

## Arbeitsmaterialien für Lehrkräfte

**Kreative Ideen und Konzepte inkl. fertig ausgearbeiteter Materialien und Kopiervorlagen für einen lehrplangemäßen und innovativen Unterricht**

Thema: Mathematik Sekundarstufe I, Ausgabe: 10

Titel: Platonische Körper (24 S.)

### Produktinweis zur »Kreativen Ideenbörse Sekundarstufe«

Dieser Beitrag ist Teil einer Print-Ausgabe aus der »Kreativen Ideenbörse Sekundarstufe« der Mediengruppe Oberfranken – Fachverlage GmbH & Co. KG\*. Den Verweis auf die jeweilige Originalquelle finden Sie in der Fußzeile des Beitrags.

- ▶ Alle Beiträge dieser Ausgabe finden Sie [hier](#).

Seit über 15 Jahren entwickeln erfahrene Pädagoginnen und Pädagogen kreative Ideen und Konzepte inkl. sofort einsetzbarer Unterrichtsverläufe und Materialien für verschiedene Reihen der Ideenbörse.

- ▶ Informationen zu den Print-Ausgaben finden Sie [hier](#).

\* Ausgaben bis zum Jahr 2015 erschienen bei OLZOG Verlag GmbH, München

### Beitrag bestellen

- ▶ Klicken Sie auf die Schaltfläche **Dokument bestellen** am oberen Seitenrand.
- ▶ Alternativ finden Sie eine Volltextsuche unter [www.eDidact.de/sekundarstufe](http://www.eDidact.de/sekundarstufe).

### Piktogramme

In den Beiträgen werden – je nach Fachbereich und Thema – unterschiedliche Piktogramme verwendet. Eine Übersicht der verwendeten Piktogramme finden Sie [hier](#).

### Nutzungsbedingungen

Die Arbeitsmaterialien dürfen nur persönlich für Ihre eigenen Zwecke genutzt und nicht an Dritte weitergegeben bzw. Dritten zugänglich gemacht werden. Sie sind berechtigt, für Ihren eigenen Bedarf Fotokopien in Klassensatzstärke zu ziehen bzw. Ausdrucke zu erstellen. Jede gewerbliche Weitergabe oder Veröffentlichung der Arbeitsmaterialien ist unzulässig.

- ▶ Die vollständigen Nutzungsbedingungen finden Sie [hier](#).

**Haben Sie noch Fragen? Gerne hilft Ihnen unser Kundenservice weiter:**

[Kontaktformular](#) | ✉ Mail: [service@eDidact.de](mailto:service@eDidact.de)

✉ Post: Mediengruppe Oberfranken – Fachverlage GmbH & Co. KG  
E.-C.-Baumann-Straße 5 | 95326 Kulmbach

☎ Tel.: +49 (0)9221 / 949-204 | 📠 Fax: +49 (0)9221 / 949-377

<http://www.eDidact.de> | <https://www.bildung.mgo-fachverlage.de>

## Platonische Körper

3.10

## Vorüberlegungen

**Ziele und Inhalte:**

- Die Schüler sollen Eigenschaften platonischer Körper entdecken, sammeln, zusammenstellen und überprüfen (z. B. Einsatz als Spielwürfel).
- Sie erkennen, dass das Wegfallen einer Eigenschaft zu neuen symmetrischen Körpern führt, z. B. den archimedischen, auch halbregehmäßig genannten Körpern. Davon gibt es immerhin schon 13.
- Sie stellen selbst Kantenmodelle und/oder Vollkörper her.
- Sie können durch Experimente geometrische Gesetzmäßigkeiten erkennen und entsprechende Lehrsätze herleiten.

**Zentrales Anliegen:**

*„Die Muster des Mathematikers müssen, wie die des Malers oder Dichters, vor allem schön sein; die Ideen müssen sich, wie die Farben oder die Wörter, harmonisch zusammenfügen. Schönheit ist das allererste Kriterium. Auf der Welt ist kein dauerhafter Platz für hässliche Mathematik ... Es mag sehr schwer sein, mathematische Schönheit zu definieren, aber das gilt auch für jede Schönheit anderer Art.“*

Godfrey Harold Hardy, englischer Mathematiker (1877–1947)

Viele Schüler haben Schwierigkeiten mit dem Schulfach Mathematik, und noch immer tauchen in der Öffentlichkeit Sätze auf wie „In Mathe war ich immer schlecht.“ Es gibt viele Ansätze, dieser Probleme Herr zu werden, ein bedeutender ist mehr Anschaulichkeit und Bezug zum täglichen Leben. Doch ist der Wirklichkeitsbezug der Schulmathematik oft begrenzt. Ein überaus **hilfreiches Bindeglied** kann hierfür die (bildende) **Kunst** sein. Zusammenhänge von Mathematik und Kunst lassen sich im Unterricht an solchen Kunstwerken behandeln, die mathematische Themen aufgreifen, Mathematik anwenden oder mathematische Anregungen geben.

Wenn man die Schüler in verschiedenen Klassenstufen hin und wieder fragt, was für sie bildende Kunst ist und was ein gutes Kunstwerk ausmacht, antwortet die Mehrheit der Schüler (vor allem in den unteren Klassen), Kunst solle schön sein (Ästhetik) und manchmal müsse man überlegen, was das Kunstwerk bedeuten könnte.

Beginnt man beispielsweise nicht gleich mit einer mathematischen Theorie, sondern nimmt als Ausgangspunkt der Betrachtungen das **ursprüngliche Phänomen**, hier also die platonischen Körper, hat man ein Feld reicher Beziehungen über die Mathematik hinaus vor sich. Die regelmäßigen Polyeder (Vielflächner) eignen sich für den Einsatz in unterschiedlichen Klassenstufen der Sekundarstufe I bis hin zur Oberstufe.

In der nachfolgend skizzierten Unterrichtseinheit wird der Einsatz in Klasse 5 und 6 mit Ideen für einen Einsatz in höheren Klassen vorgestellt. Die platonischen Körper haben als Außenflächen immer ein und dasselbe regelmäßige Vieleck (alle Winkel und Kanten sind gleich) und in jeder Ecke stoßen gleich viele Flächen aufeinander, die jeweils im gleichen Winkel zueinander geneigt sind.

Es wäre wünschenswert, wenn sich aufgrund der Betrachtungen mathematische Fragen wie die folgenden entwickeln würden:

- Warum heißen die Körper platonische Körper?
- Wie viele dieser Körper gibt es eigentlich? (Die meisten Schüler reagieren erstaunt auf die Tatsache, dass es nur fünf solcher platonischer Körper geben soll.)
- Wie kann ich solche Körper bauen?

<b>3.10</b>	<b>Platonische Körper</b>
<b>Vorüberlegungen</b>	
<p><b>Einordnung:</b></p> <p>Die Stunden können jederzeit durchgeführt werden. Sie eignen sich insbesondere dafür, nach einer Unterrichtseinheit, die sich erst einmal „setzen“ soll, durch einen ganz anderen Blick auf die Mathematik und ganz andere Tätigkeiten für den nötigen Abstand zu sorgen. Sie eignen sich auch dafür, das Interesse der Schüler in einer sozial schwierigen Phase durch deutlich andere Ansätze erneut zu gewinnen.</p> <p><b>Ideen/Literatur:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Platonische Körper in <a href="http://www.wikipedia.de">www.wikipedia.de</a></li> <li>– Lernumgebung Platonische Körper: <a href="http://btmdx1.mat.uni-bayreuth.de/~rockstroh/Platon.htm">http://btmdx1.mat.uni-bayreuth.de/~rockstroh/Platon.htm</a></li> <li>– Platon: <i>Timaios. Kosmologische und naturwissenschaftliche Betrachtungen</i></li> </ul> <p><b>Die einzelnen Unterrichtsschritte im Überblick:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Schritt: Kennenlernen platonischer Körper: Betrachtungen von verschiedenen Seiten, Beschreiben, Entdecken, Sammeln, Zusammenstellen und Überprüfen von Eigenschaften (z. B. Einsatz als Spielwürfel)</li> <li>2. Schritt: Herstellen platonischer Körper (Papier, Röhrchen, Knetmasse, Ton)</li> <li>3. Schritt: Neue Körper entstehen: Kaleidozyklen, archimedische Körper (z. B. Fußball) Abschließende Doppelstunde; eigene Forschungen oder künstlerische Gestaltungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Was passiert, wenn man das Netz eines Kaleidozyklus ändert (Dehnen, Dreiecke anfügen)?</li> <li>– Gestalte dein eigenes Kunstwerk mit platonischen Körpern!</li> </ul> </li> </ol>	

## Platonische Körper

3.10

## Unterrichtsplanung

**1. Schritt: Kennenlernen platonischer Körper****Zeitaufwand:** 2–3 Schulstunden (M1 bis M6; Farbfolie 1)

Als Einstieg werden verschiedene Bilder benutzt, die die Schüler in Gruppen betrachten und beschreiben sollen (M1, Farbfolie 1). Allen Bildern ist gemeinsam, dass in ihnen die verschiedenen platonischen Körper auftauchen. Bei dem anschließenden Austausch über die Bilder (siehe auch M2) taucht meist die Frage auf, was denn an den Körpern so besonderes ist, dass die Künstler aus den unterschiedlichsten Epochen sie malen? Daraus wird direkt der Arbeitsauftrag formuliert: „Vielleicht könnt ihr das selbst herausfinden?“ In dieser Phase bietet sich als Methode ein Gruppenpuzzle geradezu an. Die Schüler erhalten in jeder Expertengruppe ein Modell und sollen es genauer betrachten, beschreiben und auch schon mathematische Eigenschaften herausfinden. Das ist kein Problem, wenn man vorher im Unterricht den Würfel (z. B. Anzahl der Ecken, Kanten, Flächen) beispielhaft behandelt hat. Besonders schön ist es, wenn jede Gruppe ein Plakat über ihren Körper erstellt, das im Klassenzimmer aufgehängt und von allen betrachtet werden kann.

Nach der Untersuchung der einzelnen Körper in den Expertengruppen gehen die Schüler zurück in die Stammgruppen. Dort stellen sie sich nacheinander ihre Körper vor. Als Ergebnis soll jede Stammgruppe die tabellarische Übersicht ausfüllen, Gemeinsamkeiten und Unterschiede herausfinden und einen Ausflug in die Vergangenheit machen. Vor der vierten Aufgabe, der Zuordnung der Elemente, sollte man eine Pause einlegen.

In dem sich anschließenden Unterrichtsgespräch tauchen meist Fragen wie die folgenden auf:

- *Warum heißen die Körper platonische Körper?*  
Hier kann man mit den Schülern zurück in die Geschichte blicken, als Mathematik und Philosophie noch eng miteinander verbunden waren.
- *Wie viele dieser Körper gibt es eigentlich?*  
Viele Schüler sind der Meinung, es müsse ziemlich viele davon geben. Schon Fünftklässler haben, vor allem wenn sie vorher Winkel kennengelernt haben, wenig Probleme, den Beweis nachzuvollziehen, dass es wirklich nur fünf von diesen Körpern gibt – auch wenn sie über diese Tatsache immer noch erstaunt sind.
- *Wie kann ich solche Körper bauen?*

Daran anknüpfend kann der weitere Unterrichtsgang geplant werden. Damit ist der erste Schritt abgeschlossen.

**2. Schritt: Herstellen platonischer Körper****Zeitaufwand:** je nach Modell unterschiedlich (M7 bis M12)

**Begreifen** können Schüler besonders gut, wenn sie etwas wirklich in der Hand haben. Deshalb werden in der nächsten Phase Körper gebaut – wodurch ihre räumliche Vorstellung entwickelt wird. Dabei sollen die Schüler Vorschläge machen und sie diskutieren. Eine hervorragende Möglichkeit, die Vorstellung der Körper „**durch die eigenen Hände**“ zu begreifen, ist ihre Herstellung aus Ton oder Knetmasse (vielleicht in Zusammenarbeit mit den Kollegen der Bildenden Kunst). Oft kommt von den Schülern der Vorschlag, doch einfach die Flächen auszuschneiden und zusammenzukleben. (Damit das gelingt, sollte man festes Papier (Karton) und Tesafilm nehmen.) Diesen Vorschlag kann man besonders gut in der Weihnachtszeit umsetzen und als Beispiel für diese Methode eine Dodekaeder-Laterne basteln (M7).

## 3.10

## Platonische Körper

## Unterrichtsplanung

Eine weitere Möglichkeit ist das Bauen von Körpern mithilfe ihrer Netze. Hier sollen die Schüler mithilfe von Schablonen Körpernetze zeichnen, ausschneiden und die Körper zusammenbauen. Ein Netz, das besonders anschaulich ist und den Schülern immer sehr viel Spaß macht, ist der Dodekaeder-Kalender (**M8**). Eine aktuelle Vorlage kann im Internet unter <http://www.ii.uib.no/~arntzen/kalender/> als pdf-Datei heruntergeladen werden.

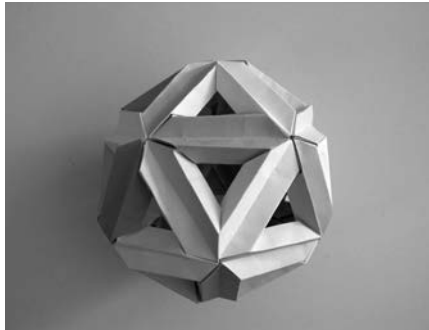
Den Schülern macht es viel Spaß, Vollmodelle der Körper **in Gemeinschaftsarbeit** herzustellen (vgl. **Farbfolie 2**). Dafür fertigt jeder Schüler eine oder mehrere Flächen mit Klebelaschen an (siehe Kopier-vorlage **M9**; kann auch gut als Hausaufgabe gestellt werden).

Der Körper entsteht nach und nach, wenn immer 2 Flächen an den Klebelaschen nach innen (gar nicht so einfach für ungeübte Finger) oder außen (schöner Klassenzimmerschmuck) zusammengeklebt werden.

Die Modelle mit den nach außen gewendeten Klebelaschen lassen sich auch in Klassen **mit motorisch nicht so geübten Schülern** herstellen, sodass letztlich alle Schüler ein recht gutes Modell als eigene Anschauungshilfe zustande bringen.



Modelle mit nach außen gewendeten Kanten



Origami-Modell eines Ikosaeders

Auch Origami, die japanische Kunst des Papierfaltens, hat sich mit der Herstellung platonischer Körper beschäftigt. Wenn jeder Schüler nach der Vorlage **M10** eine Kante faltet, kann als Gemeinschaftsarbeit beispielsweise ein Oktaeder oder Ikosaeder zusammengeklebt werden.

Weitere Kantenmodelle lassen sich leicht und kostengünstig mit Schaschlikstäbchen und Knetmasse herstellen. Dies ist aber für motorisch ungeübte Schülerhände sehr schwer. Noch imposanter werden die Modelle, wenn man als Kanten Äste nimmt und eine Ausstellung im Grünen plant. Tetraeder, Würfel und Oktaeder können auch aus Röhrchen und Schnüren hergestellt werden. Eine besonders nette Idee findet sich im Internet unter <http://home.ircnet.de/cru/tetraederdrachen/>. Auf dieser Seite ist beschrieben, wie man kostengünstig einen einfachen Flugdrachen aus Tetraedern bauen kann. Man kann auch aus festerem Papier (z. B. Kopierkarton) gleich lange Streifen für die Kanten ausschneiden, sie in der Mitte falten und die Enden (nicht beim Würfel) spitz abschneiden. Danach werden die Ecken aus normalem Papier gebastelt (bei Zeitmangel können die Ecken auch als Kopiervorlage ausgeteilt werden) und die Körper können zusammengeklebt werden (**M11**). Sind die Kantenmodelle fertiggestellt, können sich weitere Betrachtungen anschließen. So lässt man ältere Schüler z. B. verschiedene Ansichten in der Ebene zeichnen. Dabei sind Symmetrieebenen zu entdecken.