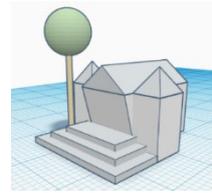


Zusammengesetzte Körper

Im Rahmen des DiASper-Projekts ist dieses Unterrichtskonzept für den Geometrieunterricht der Sekundarstufe 1 entstanden. Das Konzept ist für die **6.-7. Klasse** und auf **zwei bis vier Unterrichtsstunden** ausgelegt.



Inhalt und Verknüpfung zu den Fachanforderungen:

Inhalt der Unterrichtseinheit sind die geometrischen Grundkörper, die Identifikation von Grundkörpern in zusammengesetzten Körper sowie die Konstruktion von Körpern durch die Zusammensetzung von Grundkörpern (Fachanforderungen S. 29). Innerhalb der Unterrichtssequenz identifizieren die Schüler*innen die Grundkörper, aus denen ein zusammengesetztes Objekt erstellt wurde (Anforderungsbereich I). Hierfür kann die einfach und intuitiv nutzbare Software TinkerCAD¹ verwendet werden, die es den Schüler*innen erlaubt, das Schrägbild des Objekts, von jeder Seite zu betrachten (Fachanforderungen S. 29). Mithilfe von vorgegebenen Grundkörpern oder Objekten können die Schüler*innen anschließend selbstständig Körper zu Objekten zusammensetzen (Anforderungsbereich II). Die Anbindung der Aufgabenstellungen an reale Kontext (z.B. Medizintechnik, Bauplanung) sowie eine Zielorientierung (z.B. das sinnvolle Modellieren eines zusammengesetzten Körpers für ein vorgegebenes Ziel) sind hierbei von Bedeutung, so dass ein mathematischer Fokus auf den Stunden liegt. Auf Basis ihrer alltagsgestützten Vorstellung können die Schüler*innen anschließend virtuelle Modelle von ihnen bekannten komplexeren Objekten aus dem Alltag erstellen (Anforderungsbereich III).

Lernvoraussetzungen:

Die Schüler*innen benötigen Wissen über die verschiedenen Körper (Prisma, Würfel, Quader, Zylinder, Pyramide, Kegel). Ebenso muss in einer einführenden oder vorgeschalteten Stunde über die Konstruktionsmöglichkeiten (beispielsweise das Ausrichten und die Zusammensetzung von Körpern) innerhalb der genutzten CAD-Software gesprochen werden, damit die Schüler*innen in der Lage sind, selber geometrische Körper zu einem Objekt zusammen zu setzen². Eine intuitiv nutzbare Software spart hier Unterrichtszeit.

Ziele:

Die Schüler*innen können reale Objekte als Zusammensetzung von geometrischen Grundkörpern modellieren. Dabei können sie die geometrischen Grundkörper, aus denen die Modelle zusammengesetzt sind, erkennen und benennen sowie aus geometrischen Grundkörpern Modelle von Objekten auf Basis von Vorgaben oder Alltagsvorstellungen mit Hilfe von Software konstruieren. Darüber hinaus wird das räumliche Vorstellungsvermögen geschult.

Vorteil des Vorgehens mit Software:

Ein tatsächliches (virtuelles) Zusammensetzen von Grundkörpern ist möglich, welches ansonsten nur mithilfe des Vorstellungsvermögens der Schüler*innen oder dem händischen Zeichnen oder Konstruieren durchführbar war. Damit können auch größere Objekte erstellt werden, die mit Hilfe der Software von allen Seiten betrachtet werden können.

¹ TinkerCAD ist eine frei verfügbare, webbasierte Anwendung, die die DSGVO erfüllt und keine Installation erfordert.

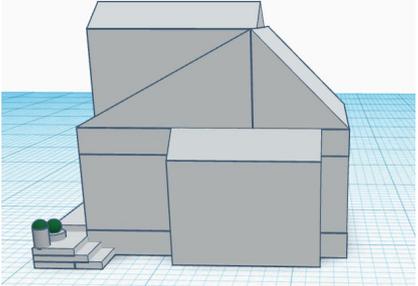
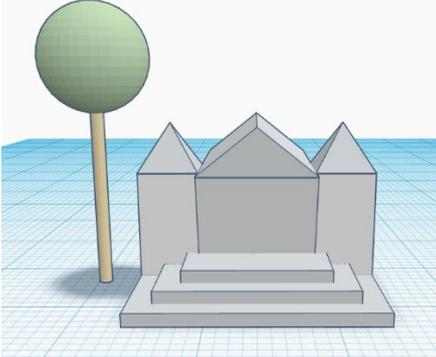
² Siehe hierfür die Aufgaben zum Kennenlernen der Software TinkerCAD.





Zusammengesetzte Körper

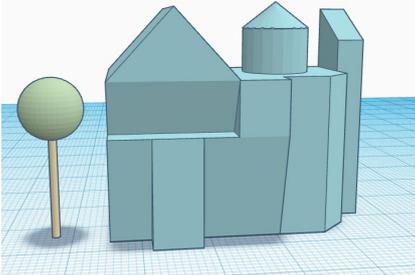
Mögliche Aufgaben:

Nr.	Aufgabenstellung	Schüler*innentätigkeiten	Bezug Fachanforderungen
1.1	 <p><i>Es soll ein neues Gebäude in der Stadt errichtet werden. Das Architekturbüro hat bereits das erste Modell angefertigt. Benenne die geometrischen Grundkörper, aus denen das Haus zusammengesetzt ist.</i></p>	<p>Die SuS benennen ausgewählte Grundkörper (Quader, Würfel, Prismen, Zylinder, Kugeln, Pyramiden) und interpretieren damit das gegebene Schrägbild (FA, S. 29). Einige dieser Körper sind erst erkennbar, wenn das Objekt in TinkerCAD betrachtet und gedreht wird.</p>	<p>Leitidee:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Raum & Form <p>Geförderte mathematische Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • K4 • K5 • K6 <p>Geförderte digitale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • K1.2 • K5.2
1.2	 <p><i>Es soll ein neues Gebäude in der Stadt errichtet werden. Das Architekturbüro hat bereits das erste Modell angefertigt. Benenne die geometrischen Grundkörper, aus denen das Haus zusammengesetzt ist.</i></p>	<p>Wie bei der Aufgabe 1.1.</p>	<p>Diese Aufgabe kann als Differenzierungsmöglichkeit eingesetzt werden. In dieser Modellierung ist das Haus aus einer geringeren Anzahl an Grundkörpern zusammengesetzt.</p>





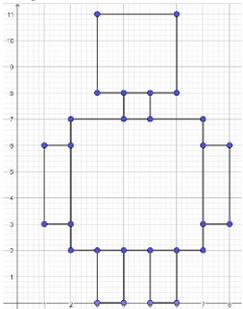
Zusammengesetzte Körper

<p>1.3</p>	 <p><i>Es soll ein neues Gebäude in der Stadt errichtet werden. Das Architekturbüro hat bereits das erste Modell angefertigt. Benenne die geometrischen Grundkörper, aus denen das Haus zusammengesetzt ist.</i></p>	<p>Wie bei der Aufgabe 1.1.</p>	<p>Diese Aufgabe kann als Differenzierungsmöglichkeit eingesetzt werden. In dieser Modellierung sind Prismen mit Quadern verbunden worden, die schwerer erkennbar sein können.</p>
<p>1.4</p>	<p><i>Wie oft findest du die verschiedenen Grundkörper im Bild?</i></p> <p># Quader = _____</p> <p># Würfel = _____</p> <p># Prismen = _____</p> <p># Zylinder = _____</p> <p># Kugeln = _____</p> <p># Pyramiden = _____</p>	<p>Die SuS benennen die Anzahl der Grundkörper in den Bildern der Aufgaben 1.1-1.3.</p>	<p>Diese Aufgabe kann als Differenzierungsmöglichkeit eingesetzt werden, damit die SuS die Grundkörper unter Anleitung entdecken können. Hierbei kann auch auf Inklusionsbeziehungen (jeder Quader ist auch ein Prisma, aber nicht jedes Prisma ein Quader; analog das Verhältnis Würfel - Quader) eingegangen werden.</p>
<p>1.5</p>	<p><i>Erstelle selber ein Gebäude aus geometrischen Grundkörpern mit Hilfe der Software. Überlege Dir zuerst, wie dein Gebäude aussehen soll und welche Grundkörper geeignet sind. Falls es sinnvoll ist, erstelle zunächst auf einem Blatt eine grobe Skizze.</i></p>	<p>Die SuS konstruieren ein eigenes Schrägbild in der CAD-Software auf Basis vorheriger gezeichneter Überlegungen.</p> <p>Zur Differenzierung können hier Entwurfsideen oder hinzuzufügende Elemente (Schornstein, Türme, Seitenflügel, Fenster Simsse, Außendekoration, ...) genutzt werden.</p> <p>Ausgewählte konstruierte Gebäude könnten hier ausgedruckt werden.</p>	<p>Leitidee:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Raum & Form <p>Geförderte mathematische Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • K3 • K4 • K5 <p>Geförderte digitale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • K3.1 • K5.2



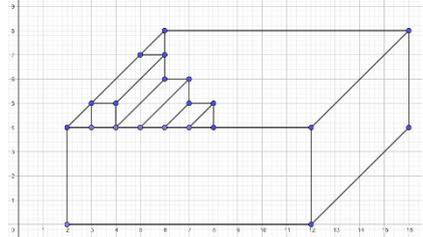


Zusammengesetzte Körper

<p>2.1</p>	<p>Für ein Schulprojekt soll Kim einen Roboter aus Würfeln und Quadern bauen. Hilf Kim, indem du mit Hilfe der Software einen Roboter baust. Falls es sinnvoll ist, erstelle zunächst auf einem Blatt eine grobe Skizze.</p>	<p>Die SuS modellieren in TinkerCAD einen aus Würfeln und Quadern zusammengesetzten Körper (FA, S. 29). Dabei ist diese Aufgabe binnendifferenzierend, da alle SuS individuell ihren Fähigkeiten entsprechend modellieren können. Ausgewählte Modelle können als Anschauungsobjekte gedruckt werden (hierbei sollte der Roboter „auf dem Rücken liegend“ ausgerichtet sein).</p>	<p>Leitidee:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Raum & Form <p>Geförderte mathematische Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • K3 • K4 • K5 <p>Geförderte digitale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • K3.1 • K5.2
<p>2.2</p>	<p>Aydan hat für das Projekt bereits eine erste Skizze angefertigt. Diese zeigt den Roboter von vorne. Hilf ihr dabei, die Skizze mit der Software als ein digitales Objekt zu konstruieren. Dabei soll der Roboter an jeder Stelle 1cm tief sein.</p> 	<p>Mithilfe der vorgegebenen Skizze zusammengesetzter Grundkörper (Würfel & Quader) modellieren die SuS den Roboter in der CAD-Software als 3D-Objekt. Die Aufgabe kann zur Differenzierung angepasst werden, indem verschiedene Tiefen der einzelnen Körperteile angegeben werden. Ebenso kann zur Differenzierung diese Aufgabe vor Aufgabe 2.1 genutzt werden, so dass die SuS vor dem freien Modellieren geleitet ein digitales Modell erstellen.</p>	<p>Leitidee:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Raum & Form <p>Geförderte mathematische Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • K3 • K4 • K5 <p>Geförderte digitale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • K3.1 • K5.2
<p>2.3</p>	<p>Aydan hat ihren Roboter aus stabiler Pappe gebaut. Er ist 1,10m groß geworden, so groß wie Aydans kleiner Bruder. Sie möchte die Flächen jetzt mit silberfarbenen Papier bekleben, damit der Roboter aussieht, als ob er aus Metall ist. Wie kann sie berechnen, wie viel Papier sie braucht? Erkläre und berechne anschließend.</p>	<p>Die SuS bestimmen den Oberflächeninhalt des Körpers, der aus Quadern und Würfeln zusammengesetzt ist (FA, S. 27). Diese Aufgabe ist binnendifferenzierend, da die SuS sowohl mit konkreten Werten (aus der Skizze der Aufgabe 2.2) rechnen können, als</p>	<p>Leitidee:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Messen <p>Geförderte mathematische Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • K2 • K3 • K5



Zusammengesetzte Körper

		auch eine Formel für die Berechnung des Oberflächeninhalts erstellen können. Unterstützend könnte hier die Hilfestellung gegeben werden, dass der in 2.2 erstellte Roboter von jeder Seite (inklusive von oben und von unten) betrachtet werden und jedes Mal der Flächeninhalt der sichtbaren Fläche berechnet werden soll.	
3.1	<p>Hannes möchte für seine Schildkröten Scooby und Doo eine neue Badeschale herstellen. Dafür hat er bereits eine Skizze erstellt. Die Badeschale soll ein Quader sein und vier Stufen haben. Hilf ihm dabei, die Skizze mit der Software als ein digitales Objekt zu konstruieren.</p> 	Mithilfe der vorgegebenen Skizze modellieren die SuS die Badeschale in der CAD-Software als digitales Objekt, das aus Grundkörpern (Würfel & Quader) zusammengesetzt ist.	<p>Leitidee:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Raum & Form <p>Geförderte mathematische Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • K3 • K4 • K5 <p>Geförderte digitale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • K3.1 • K5.2
3.2	<p>Die Badeschale für Hannes' 5cm große Wasserschildkröten muss mindestens 60 Liter fassen können. Dabei soll die Breite und der Wasserstand des Beckens sechs Mal so groß sein wie die Schildkröten. Erkläre, wie du die minimale Länge des Beckens bestimmen kannst und berechne sie anschließend.</p>	<p>Die SuS nutzen die ihnen bekannten Formeln zur Volumenberechnung von Würfeln und Quadern, um die fehlende Länge des Beckens zu bestimmen.</p> <p>Zu Differenzierungszwecken könnte zunächst das Volumen des digital erstellten Modells berechnet werden.</p>	<p>Leitidee:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Messen <p>Geförderte mathematische Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • K2 • K3 • K4 • K5



Zusammengesetzte Körper

Legende „Digitale Kompetenzen“

Für eine bessere Lesbarkeit wurden in der Auflistung der Aufgabenstellungen nur die Abkürzungen für die digitalen Kompetenzbereiche erwähnt. Hier sollen die angesprochenen Kompetenzen kurz erläutert werden³.

- K1: Suchen, Verarbeiten und Aufbewahren
 - K1.2: Auswerten und Bewerten
- K3: Produzieren und Präsentieren
 - K3.1: Entwickeln und Produzieren
- K5: Problemlösen und Handeln
 - K5.2: Werkzeuge bedarfsgerecht einsetzen

³ Für weitere Informationen siehe: MBWK SH. 2018. *Ergänzung zu den Fachanforderungen. Medienkompetenz – Lernen mit digitalen Medien. Allgemein bildende Schulen, Sekundarstufe I, Sekundarstufe II.* Kiel: Schmidt & Klaunig.

