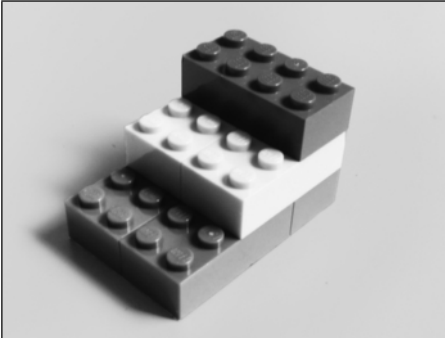


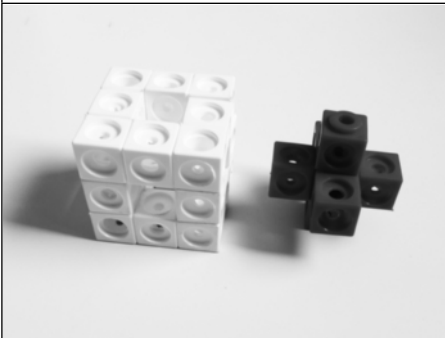
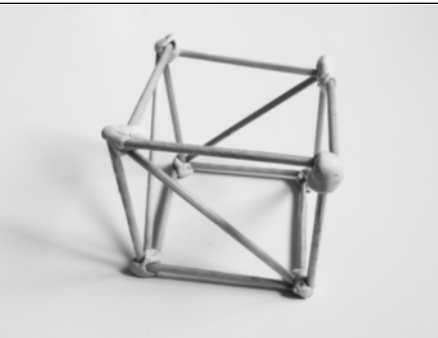



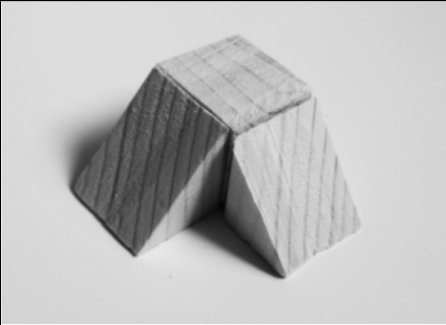



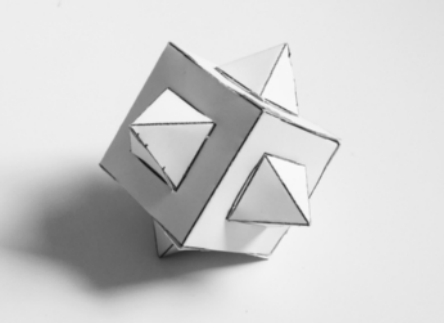
Auch nicht vergessen werden sollte, dass es sich bei den abgebildeten Körpern um Modelle handelt, welche bereits in idealisierter Form dargestellt sind und so in unserer Umwelt nicht vorhanden sind (sein können). Gerade aber das Lesen und Schreiben der einzelnen Modelle ist ein wichtiger Baustein für das Zurechtfinden im Anschauungsraum und sollte in jedem Fall überproportional betrieben werden. Die verbale Beschreibung der Körper und ihrer Teile, das beständige Hinterfragen von Relationen und die Benennung der einzelnen Objekte durch Variablen oder auch die Vorgabe konkreter Größen sind wichtige Tätigkeiten, welche im klassischen Geometrieunterricht eher unterrepräsentiert sind. Lesen und Schreiben der Objekte leisten auch wertvolle Beiträge zur Begriffsbildung und deswegen müssen auch scheinbar einfache Bezeichner immer wieder im Dialog hinterfragt werden.

## Geometrische Körper basteln

Dem Basteln geometrischer Körper im Mathematikunterricht sollte unbedingt Raum gegeben werden. Dabei gilt es, nicht nur Würfel und Quader in den Blick zu nehmen, sondern auch komplexere Körper. So lohnt es sich zum Beispiel für den Beginn, einen Quader und einen Würfel aufeinanderzukleben, um dadurch einen zusammengesetzten Körper entstehen zu lassen. Auch mithilfe von zusammengeklebten Verpackungen kann es gelingen, neue geometrische Körper zu gestalten, die abwechslungsreichere Fragestellungen erlauben (vgl. Böer et al. 2016, S. 46 ff.). Die in diesem Buch dargestellten Körper lassen sich nicht alle mithilfe eines Bastelbogens nachbauen, aber das Ausschneiden aus einer Kartoffel bzw. das Nachbilden mit Knete ist in den meisten Fällen möglich und führt dazu, dass die Körper begriffen und erfasst werden können und das im doppelten Sinne. Im Folgenden sind Realisationen aller Körper dieses Buches mit Angaben zu den verwendeten Materialien abgebildet.

		
<b>Treppe</b> Steckbausteine	<b>Würfel ohne Würfel</b> Steckrahmen	<b>Würfel ohne Pyramide</b> Knetmasse
		
<b>Würfel ohne Kreuz</b> Steckwürfel aus Kunststoff	<b>Gerüst</b> Holzstäbchen / Klebpaste	<b>Pergola</b> Holzstäbchen / Heißkleber

## 2. Anleitung zu den Körpern und den Aufgaben

		
<b>Podest</b> Holz	<b>Halber Würfel</b> Plexiglas / Wasser	<b>Diamant</b> Kartoffel
		<i>Abbildung 3: Realisationen aller Körper dieses Buches</i>
<b>Kreuzdach</b> Knetmasse	<b>Schmuckstück</b> Papier	

Stehen die Körper in den Händen der Schüler zur Verfügung, so kann man auch andere Fragen stellen und andere Probleme aufwerfen als bei klassischen Schulbuchaufgaben.

### „Interlocking tabs“

Zum Arbeitsblatt 11 „Schmuckstück“ wurde eine Bastelvorlage eingefügt, mit der sich dieser Körper als Papiermodell bauen lässt. Für die Verbindungen verwenden wir dabei eine Technik, die wir in der Form auf der Website [cubeecraft \(www.cubeecraft.com\)](http://www.cubeecraft.com) (Download 26. September 2019) entdeckt haben. Sie wird „interlocking tabs“ genannt und kommt ohne Klebstoff aus.

Dazu müssen die Laschen an den im Bastelbogen grau gezeichneten Stellen eingeschnitten werden, am besten mit einem Cutter. Dann werden in diese Schnitte, die zugehörigen Laschen geschoben, welche ein wenig vom Rand her eingeschnitten werden können, sodass sie sich verkanten.

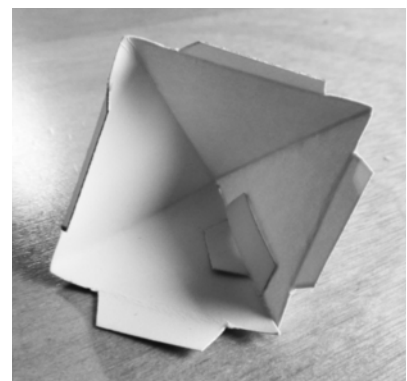
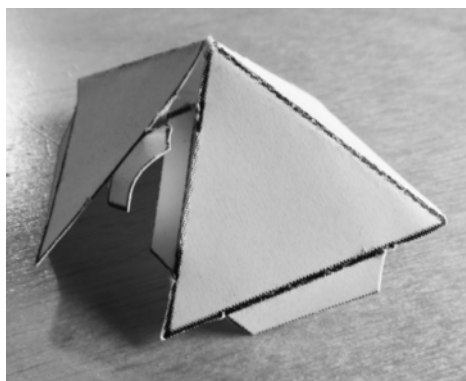
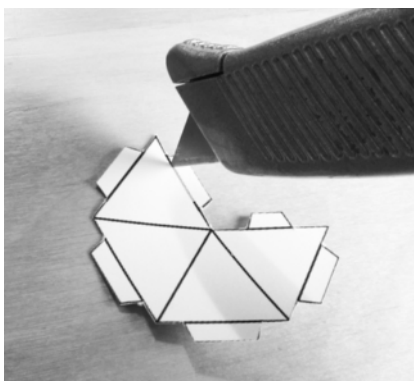


Abbildung 4: Basteln mit „interlocking tabs“

Körper	Nr. 4	Würfel ohne Kreuz
Lösungen / Kommentar		

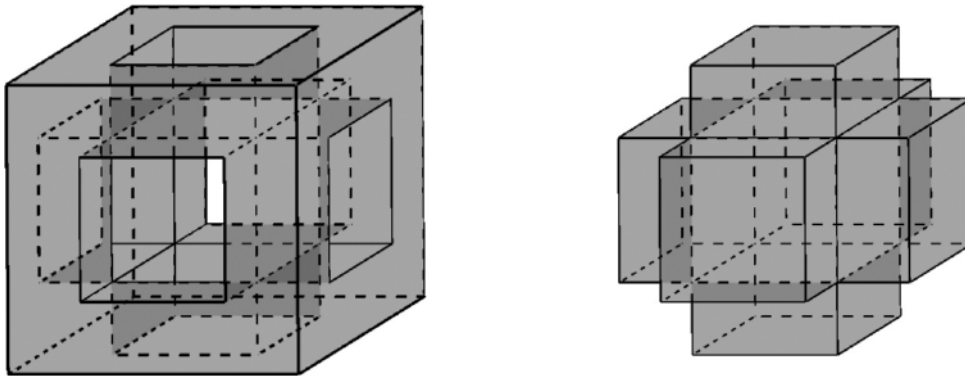
## Würfel ohne Kreuz I

### Aufgabe 1:

Mögliche Erklärungen:

- ein Würfel, der von jeder Seite mit einer quadratischen Säule durchstoßen wurde
- ein würfelförmiges Gerüst aus quaderförmigen Balken, das innen hohl ist
- zwei Rahmen aus Balken, die mit vier Balken als Säulen zu einem Würfel verbunden werden

**Aufgabe 2:** Hier sind zum Vergleich beide Schrägbilder nebeneinander.



## Würfel ohne Kreuz II

Bei den Aufgaben bietet es sich an, dass die Schüler gegenseitig die Lösungen sichten und dann Vermutungen äußern, wie der Körper jeweils zerlegt (ergänzt) wurde, um die Berechnung durchzuführen. Somit werden verschiedene Strategien sichtbar und ein Austausch darüber findet statt.

### Aufgabe 1:

Volumen (ganzer Würfel minus ausgeschnittener Körper):

$$V_{\text{Körper}} = (10 \text{ cm})^3 - (6 \text{ cm})^3 - 6 \cdot 6 \text{ cm} \cdot 6 \text{ cm} \cdot 2 \text{ cm} = 352 \text{ cm}^3$$

Oberfläche (äußere Quadrate ohne Quadrate plus 24 innere Rechtecke)

$$O_{\text{Körper}} = 6 \cdot (10 \text{ cm} \cdot 10 \text{ cm} - 6 \text{ cm} \cdot 6 \text{ cm}) + 24 \cdot 6 \text{ cm} \cdot 2 \text{ cm} = 672 \text{ cm}^2$$

### Aufgabe 2:

Volumen (gleiche Vorgehensweise wie in Aufgabe 1)

$$V_{\text{Körper}} = a^3 - (a - 2b)^3 - 6 \cdot (2 - 2b) \cdot (a - 2b) \cdot b$$

Oberfläche (gleiche Vorgehensweise wie in Aufgabe 1)

$$O_{\text{Körper}} = 6 \cdot (a^2 - (a - 2b)^2) + 24 \cdot (a - 2b) \cdot b$$