

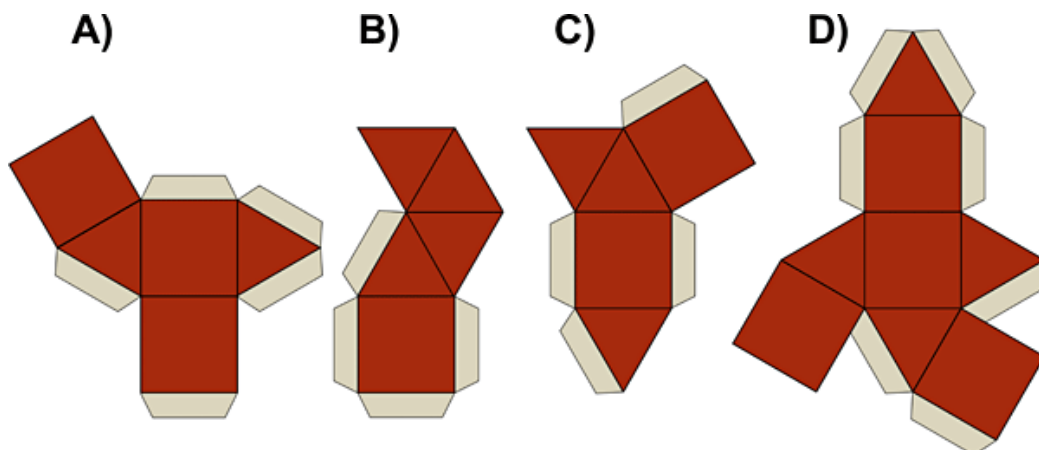
In der Geschenkeabteilung werden neue Verpackungen benötigt. Oberwichtel Esmeralda beauftragt Georges und Pablo aus der Kreativabteilung, etwas Schönes zu entwerfen. Sie haben auch schon eine Idee: Nachdem in der Vergangenheit ihre Verpackungen fast nur aus quadratischen Seitenflächen bestanden, wollen sie nun auch dreieckige Flächen verwenden.

Die Entwürfe werden auf einer flachen Pappe als Netz gezeichnet und ausgeschnitten (siehe zweites Bild). Dann werden sie an den schwarzen Linien geknickt und zur jeweiligen Geschenkbox zusammengefaltet. Jedes rote Quadrat oder Dreieck bildet am Ende eine Seitenfläche, sie überlappen sich beim Zusammenfallen nicht. Nur die weißen Laschen überlappen und werden mit der Nachbarseite zusammengeklebt.



Am nächsten Tag präsentieren sie Esmeralda stolz ihre Entwürfe. Sie begutachtet alle genau und meint: „Die sind sehr schön geworden, aber ich glaube bei einem Entwurf ist ein Fehler passiert.“

Welcher der abgebildeten Entwürfe lässt sich nicht zu einer geschlossenen Geschenkbox zusammenfallen?



- a) Entwurf A
- b) Entwurf B
- c) Entwurf C
- d) Entwurf D

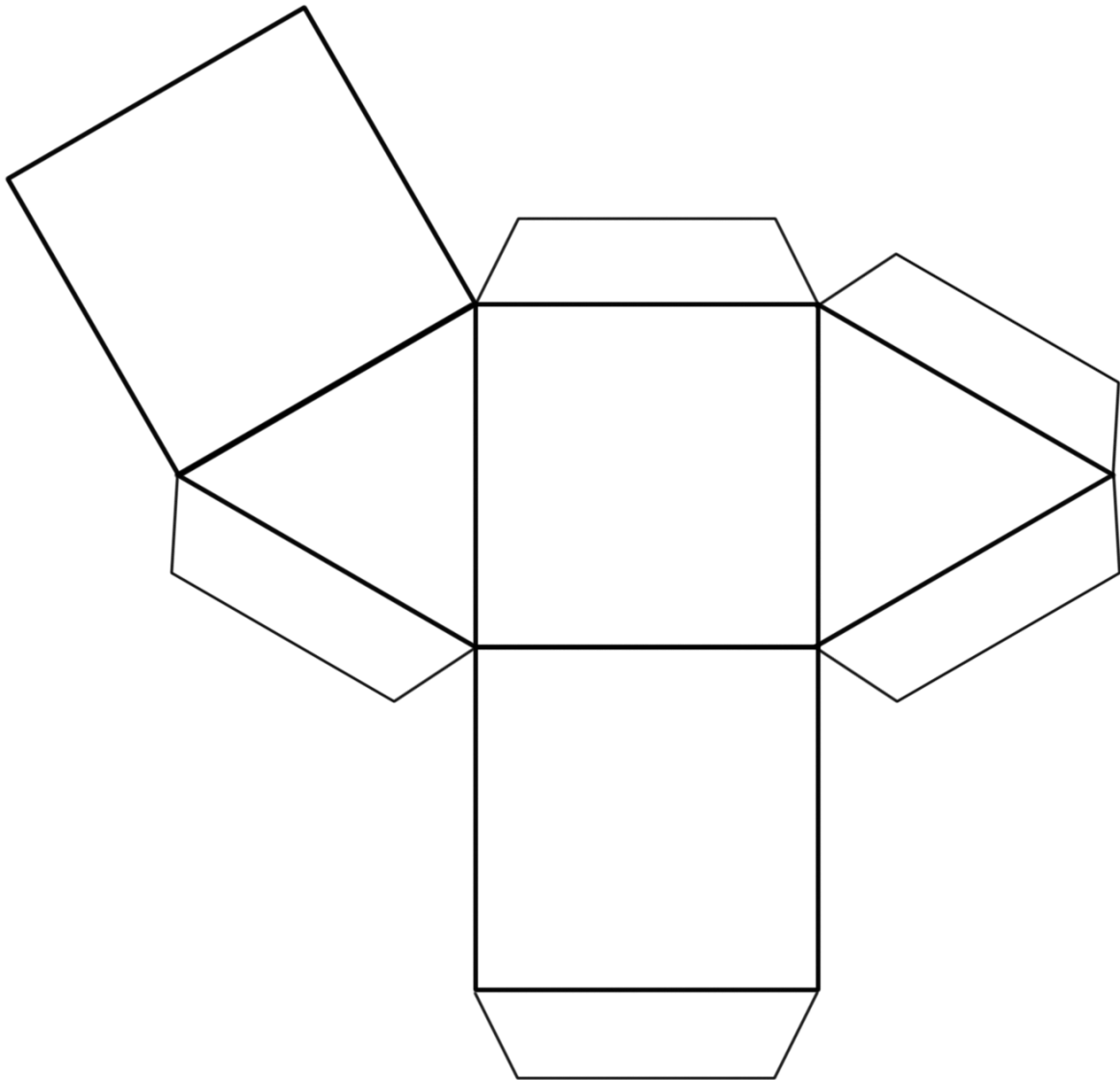


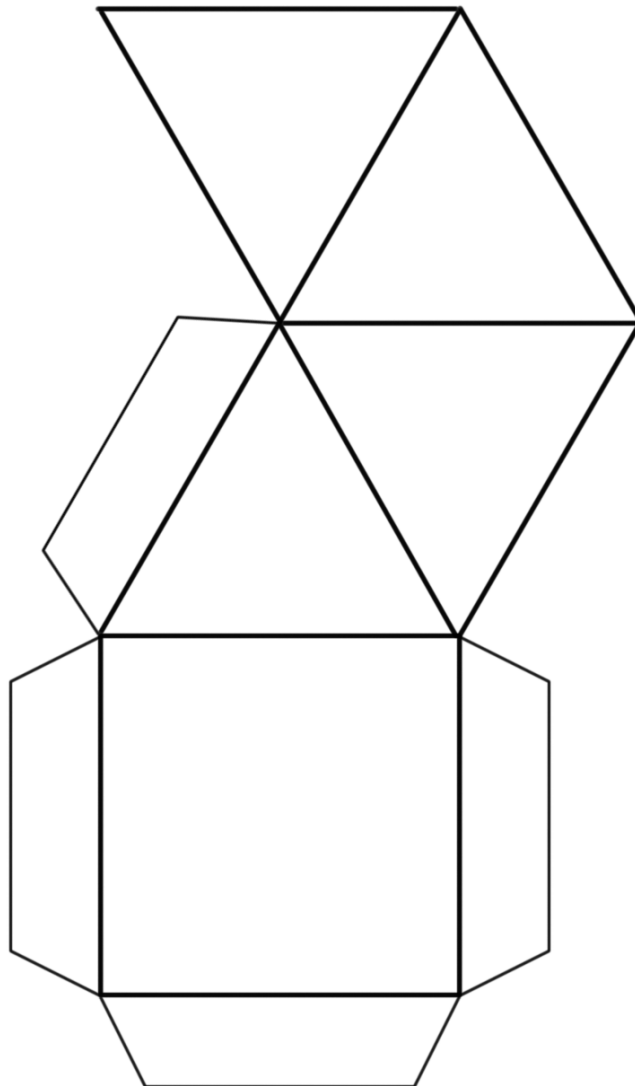
2016: Aufgaben Klasse 4-6  
**6. Originell verpackt I**

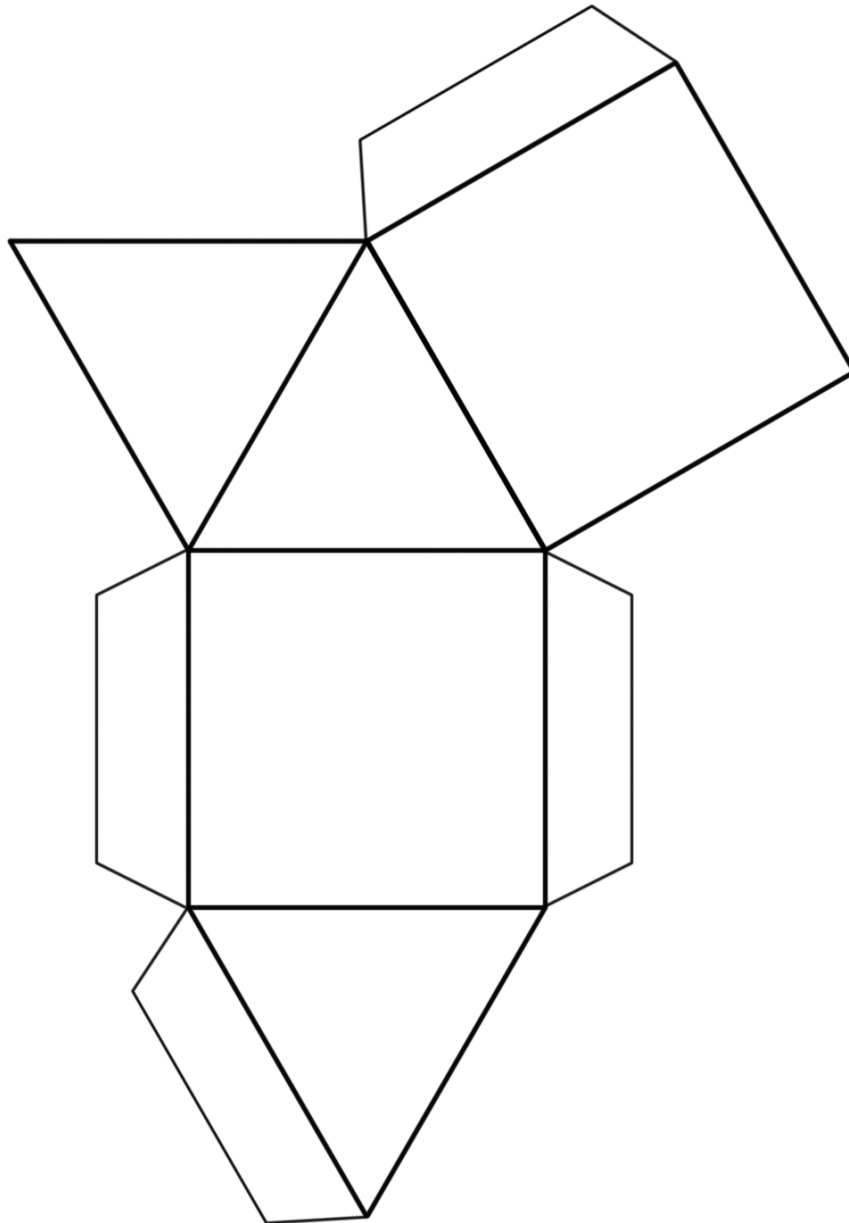


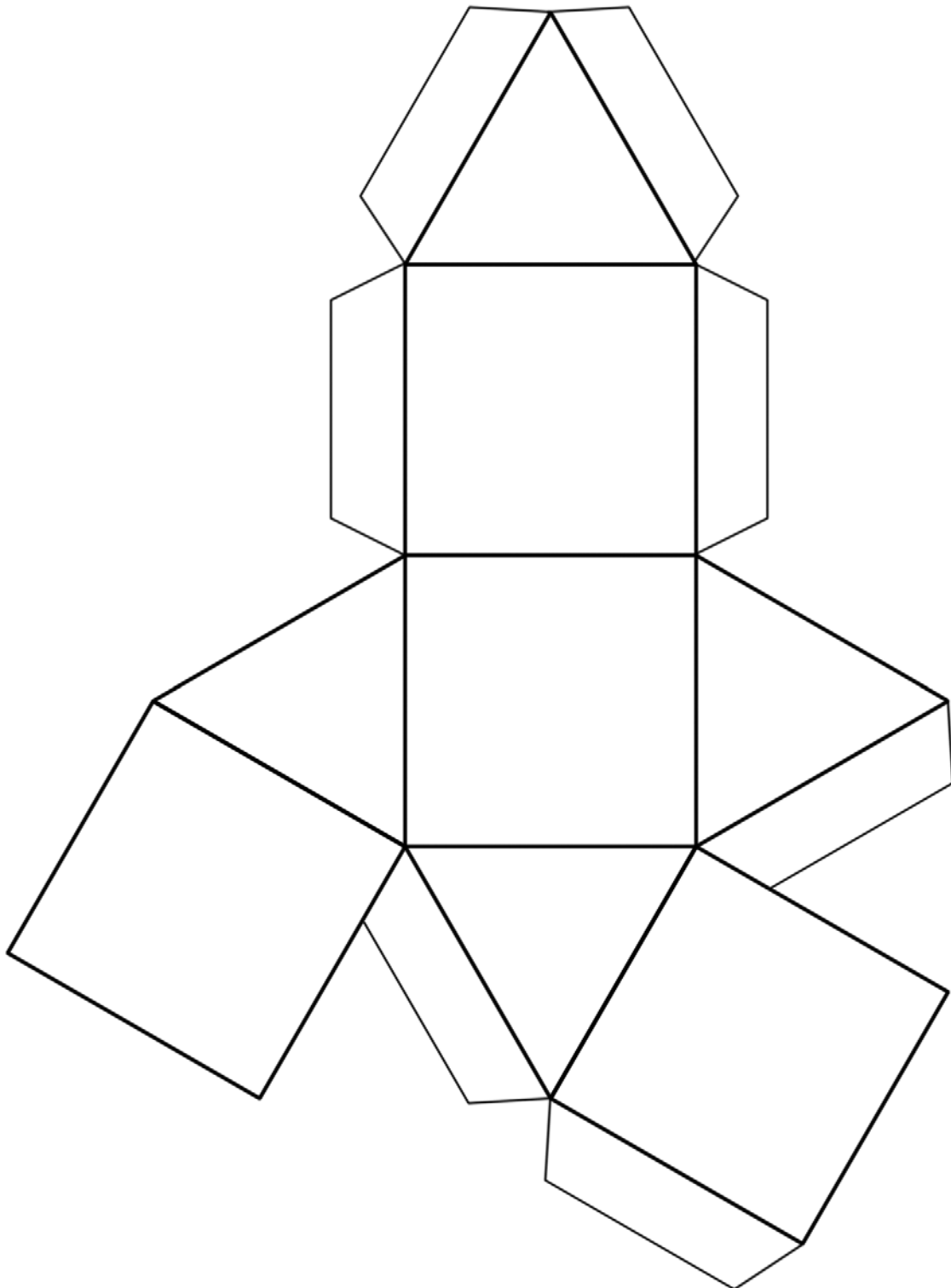
**Diese Aufgabe wurde vorgeschlagen von:**

Dr. Peer Steldinger  
Hamburg









Lösung:

**Antwortmöglichkeit c) ist richtig. Entwurf C) lässt sich nicht zu einer geschlossenen Geschenkbox zusammenfalten.**

### 1. Lösungsmöglichkeit: Basteln

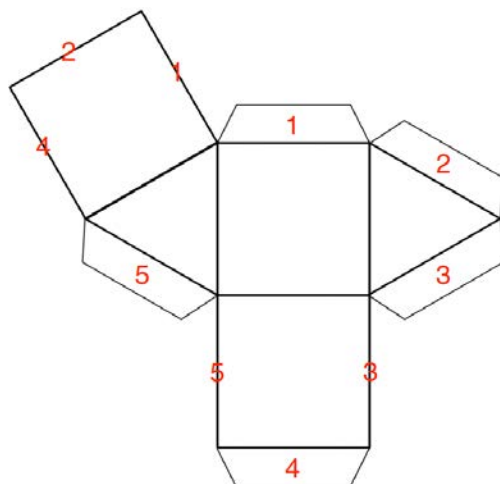
Drucke dir zunächst die Bastelvorlagen aus, schneide sie aus und falte sie an den dicken Linien. Es gibt viele Möglichkeiten die Seitenflächen mithilfe der Laschen zusammenzukleben, allerdings führen nicht alle zu einer geschlossenen Box. Für das Falten und Zusammenkleben solltest du Folgendes beachten:

1. Es dürfen keine neuen Knicke entstehen, es darf nur an den dicken Linien gefaltet werden.
2. Die Seitenflächen dürfen sich nicht wölben.
3. Es darf nicht so geklebt werden, dass zwei Seitenflächen komplett aufeinander liegen.

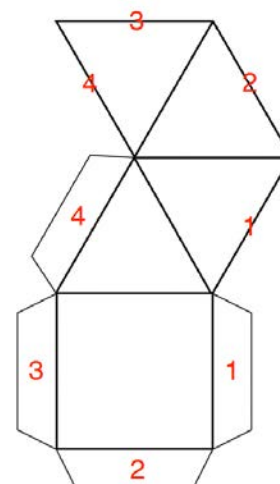
Zwei durch eine Kante verbundene Seitenflächen dürfen außerdem nicht zusätzlich durch eine weitere Kante verbunden werden, da sonst entweder zwei Seitenflächen komplett aufeinander liegen würden oder sich eine Seitenfläche wölben würde.

Am besten du beginnst damit, dir zwei direkt benachbarte (aber nicht durch eine Kante verbundene) Seitenflächen auszusuchen und diese mithilfe der Laschen aneinanderzukleben. Dann suchst du dir die nächsten benachbarten Seitenflächen aus und klebst auch diese aneinander. Dies machst du solange, bis es keine freien Kanten (eine Kante, die noch mit keiner anderen verbunden ist) mehr gibt und eine geschlossene Box entsteht. Für die Reihenfolge des Zusammenklebens gibt es mehrere Möglichkeiten. Bei allen entsteht jedoch dieselbe Box. Eine mögliche Art des Zusammenfaltens wird hier gezeigt. Die Kanten (oder Laschen) sind mit zwei gleichen Zahlen nummeriert, die aneinandergeklebt werden:

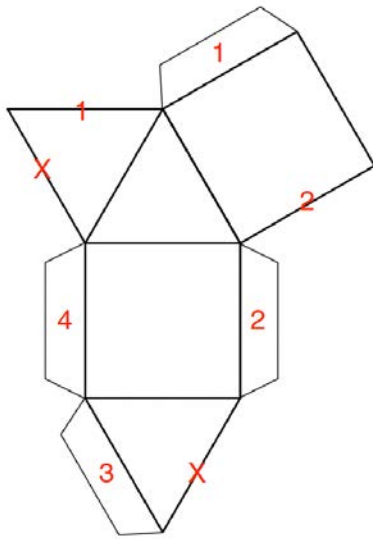
Entwurf A)



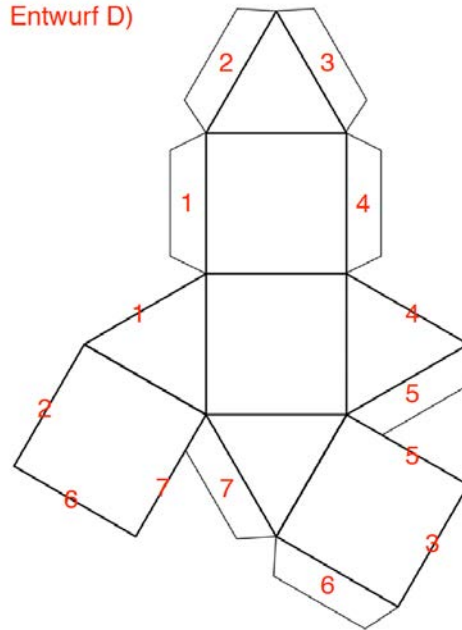
Entwurf B)



Entwurf C)



Entwurf D)



Antwortmöglichkeit c) ist damit also richtig.

Bemerkung: Anstatt die Boxen tatsächlich zu basteln, kannst du auch versuchen, die Entwürfe auch im Kopf zu einer Box zusammenzufalten. Dabei gehst du im Prinzip genauso vor, als wenn du sie in echt Basteln würdest.

## 2. Lösungsmöglichkeit: Anzahl der freien Kanten

Damit du einen Entwurf zu einer Geschenkbox zusammen falten kannst, muss die Anzahl der freien Kanten gerade sein, da immer zwei Kanten aneinander geklebt werden. Beim Entwurf C) gibt es aber 9 freie Kanten, also eine ungerade Anzahl. Wenn du nun immer zwei Kanten mithilfe der Laschen zusammenklebst, bleibt am Ende eine freie Kante übrig. Die Box kann somit nicht geschlossen werden.

Die Entwürfe A), B) und D) haben jeweils eine gerade Anzahl an freien Kanten.

## Mathematische Exkursion: Polyeder

Die Geschenkverpackungen, die die Wichtel in der Aufgabe zusammengeklebt haben, bilden *Körper*. Körper sind dreidimensionale Figuren wie z.B. Kugeln, Würfel oder Pyramiden. Die Körper, die von den Wichteln gebastelt werden, nennt man *Polyeder* (oder Vielflächner), da sie an allen Seiten durch glatte (ebene) Flächen begrenzt sind. Eine Kugel oder ein Kegel sind zum Beispiel keine Polyeder, eine quadratische Pyramide aber schon.

Es gibt viele verschiedene Polyeder. Ganz spezielle Polyeder sind die sogenannten *platonischen Körper*. Bei diesen sind alle Seitenflächen genau gleich. Aber nicht nur das. Die Seitenflächen sind außerdem regelmäßige Vielecke. Das bedeutet, dass alle Seiten der Vielecke gleich lang und alle Winkel gleich groß sind. Insgesamt gibt es nur fünf Polyeder mit diesen Eigenschaften. Sie heißen Würfel (oder Hexaeder, besteht nur aus Quadraten, links im Bild, gelb), Tetraeder (besteht nur aus



**6. Originell verpackt I**

gleichseitigen Dreiecken, rechts im Bild, grün), Oktaeder (besteht nur aus gleichseitigen Dreiecken, oben, blau), Ikosaeder (besteht nur aus gleichseitigen Dreiecken, unten, braun), Dodekaeder (besteht nur aus gleichseitigen Fünfecken, in der Mitte, lila). Hier siehst du alle fünf platonischen Körper:

