

## Inhalt

	Seite		Seite
Vorbemerkungen	4	Reguläre Körper	9
Volumen- und Oberflächenberechnung einzelner Körper	5	Pyramidenstumpf, Kegelstumpf	
Erläuterungen zu Bastelmodell 1	7	Oberfläche und Volumen eines »Balles«	10
Pyramide	8	Erläuterungen zu den Bastelmodellen 2, 3, 4 und 5 und den Arbeitsblättern 55–60	12

## Kopiervorlagen

	Seite		Seite
Würfel	14	Kegelstumpf	44
Quader (Rechtecksäule)	15–16	Netz eines Fußballs	45–46
Dreieckssäule	17–20	Oktaeder	47
Prisma	21–23	Dodekaeder	
Projekt: Sechskantprisma	24	Kalender 2017	48–49
Zylinder	25	Ikosaeder	50–51
Bastelmodell 1		Bastelmodell 2	
Puzzle	26–27	dreidimensionaler Ring	52–53
Volumen Pyramide	28–30	Bastelmodell 3	
Pyramide	31–35	Fünfstrahliger Stern	54–55
Tetraeder	36	Bastelmodell 4	
Kegel	37–38	Weihnachtstern	56
Kegel: Untersuchung	39	Bastelmodell 5	
Volumen Pyramidenstumpf	40–42	Kalender 2018	57–58
Pyramidenstumpf	43	Koordinatensysteme	59–61
		Potenzfunktionen	62–63
		Trigonometrische Funktionen	64

## Vorbemerkungen

Zwar gibt es keine allgemein gültigen Rezepte für den Mathematikunterricht, aber da sich nach Piaget die SchülerInnen in der Sekundarstufe I bis mindestens Klasse 8 noch im Stadium der Konkreten Operationen befinden, soll der Unterricht von konkreten Situationen ausgehen. Um dies realisieren zu können, muss der Unterrichtende geeignete attraktive Hilfsmittel bereitstellen.

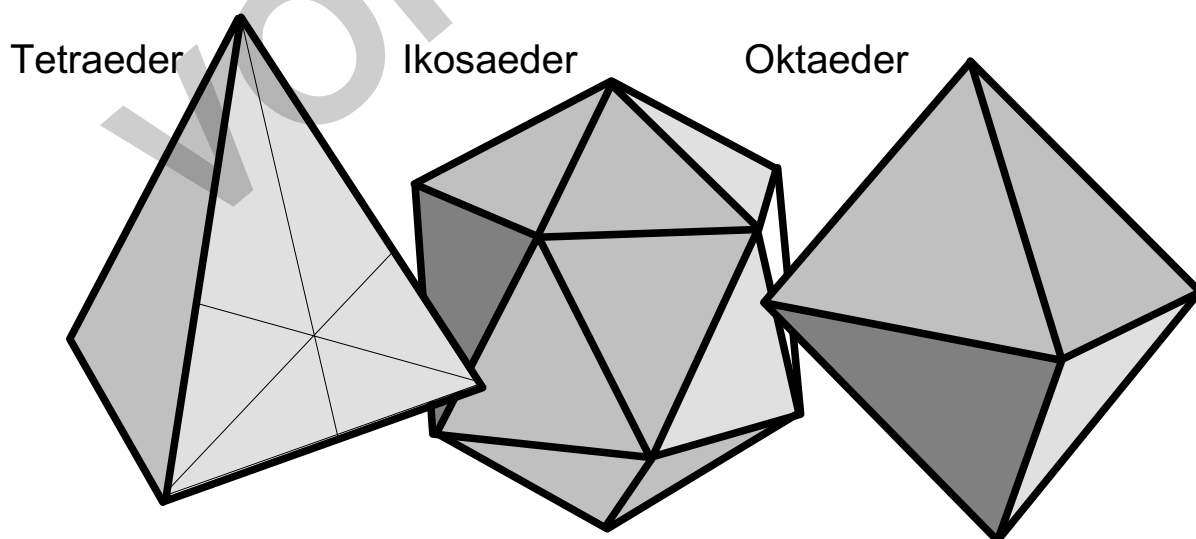
Zu diesen Hilfsmitteln gehören sicherlich Materialien zur enaktiven Erschließung: Modelle aus Plastik wie Würfel, Pyramiden, Kegel, etc.

Die präfabrizierten Modelle dienen jedoch lediglich der Demonstration. Der größere erzieherische Wert liegt zweifelsohne in der Herstellung der Modelle.

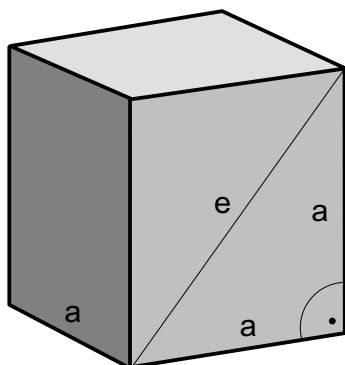
Die Vorlagen entstanden aus der Praxis des Mathematikunterrichts in der Sekundarstufe I. Das geringe räumliche Vorstellungsvermögen der SchülerInnen sowie die mangelnde Fähigkeit des perspektivischen Sehens warfen z. B. bei der Anwendung des Satzes des Pythagoras und der trigonometrischen Funktionen sowie der Berechnung von Körpern Probleme auf. Die Demonstration an Modellen war nur Behelf.

Vorteilhaft ist es, dass jeder Schüler und jede Schülerin ein Modell erstellt, das im Unterricht besprochen werden kann. Da die Stabilität der Körper nicht sehr hoch ist, empfiehlt sich das Kopieren auf Karton. Vereinzelt können talentierte Bastler auch vergrößerte Modelle herstellen.

Denkbar ist der Einsatz der Vorlagen aber auch für die Gruppenarbeit bzw. an Projekttagen.



## Würfel



Der Würfel, der erste der fünf platonischen Körper, kann zur Erarbeitung folgender Sachverhalte benutzt werden:

$$V = a^3$$

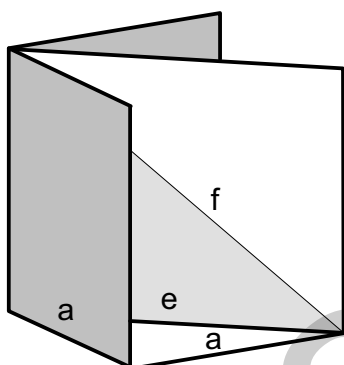
$$O_{\text{Würfel}} = 6 \cdot a^2$$

$$e = a \cdot \sqrt{2}$$

$$\text{Radius der Umkugel } r = \frac{a}{2} \cdot \sqrt{3}$$

$$\text{Radius der Inkugel } \rho = \frac{a}{2}$$

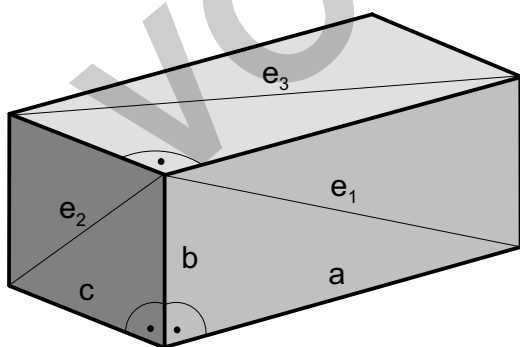
## Raumdiagonale



Das »aufgeschnittene« Modell dient zur Herleitung der Formel für die Raumdiagonale:

$$f = a \cdot \sqrt{3}$$

## Quader (Rechtecksäule) Flächendiagonalen



Erarbeitung:

$$V = a \cdot b \cdot c$$

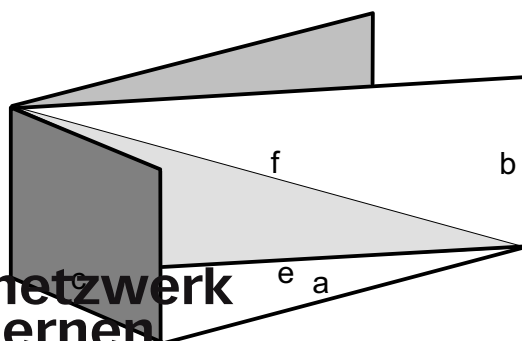
$$O_{\text{Quader}} = 2 \cdot (ab + ac + bc)$$

$$e_1 = \sqrt{a^2 + b^2}$$

$$e_2 = \sqrt{b^2 + c^2}$$

$$e_3 = \sqrt{a^2 + c^2}$$

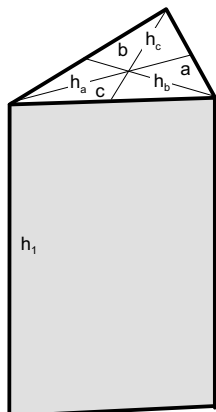
## Raumdiagonale



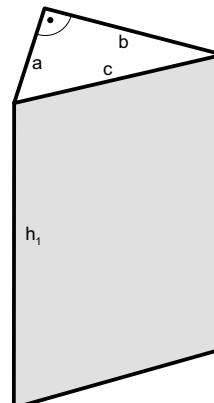
$$f = \sqrt{a^2 + b^2 + c^2}$$

## Prismen

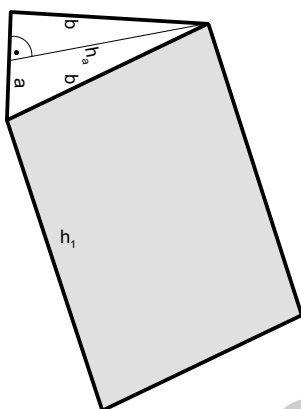
Grundfläche allgemeines Dreieck



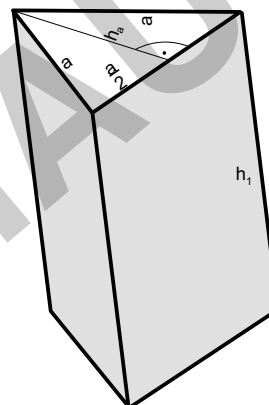
Grundfläche rechtwinkliges Dreieck



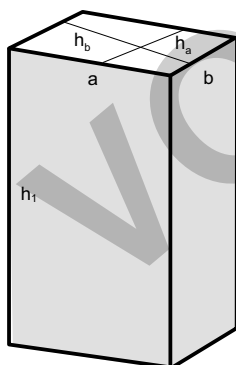
Grundfläche gleichschenkliges Dreieck



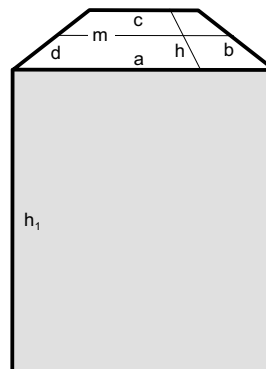
Grundfläche gleichseitiges Dreieck



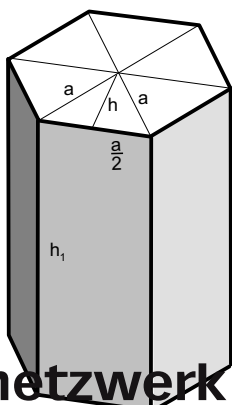
Grundfläche Parallelogramm



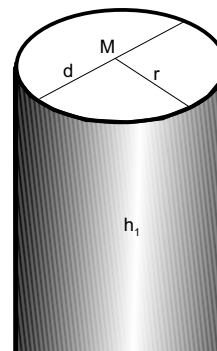
Grundfläche Trapez



Grundfläche regelmäßiges Sechseck



Grundfläche Kreis (Zylinder)



Für alle kantigen Säulen (Prismen) gilt:

Volumen = Grundfläche • Körperhöhe

$$V = G \cdot h_1$$

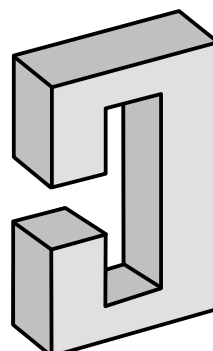
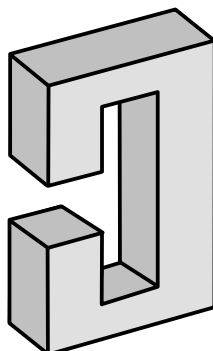
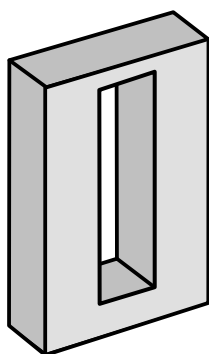
Oberfläche = Mantel + 2 • Grundfläche

$$O = M + 2 \cdot G$$

Mantel = Umfang<sub>Grundfläche</sub> • Körperhöhe

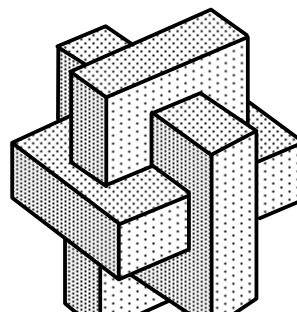
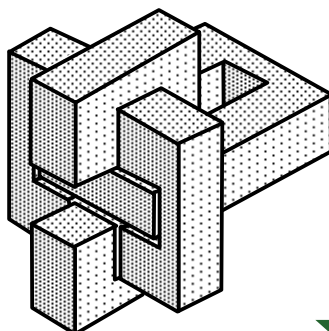
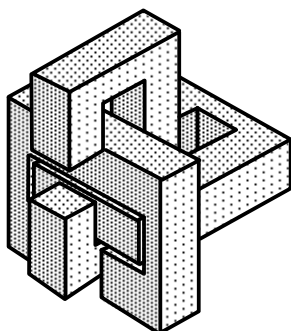
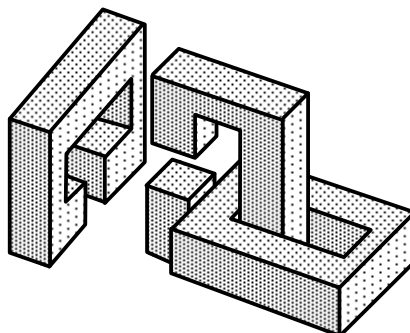
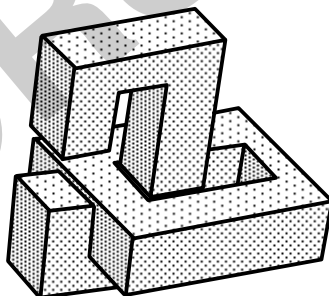
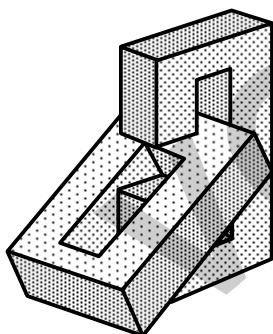
$$M = u \cdot h_1$$

## Bastelmodell 1



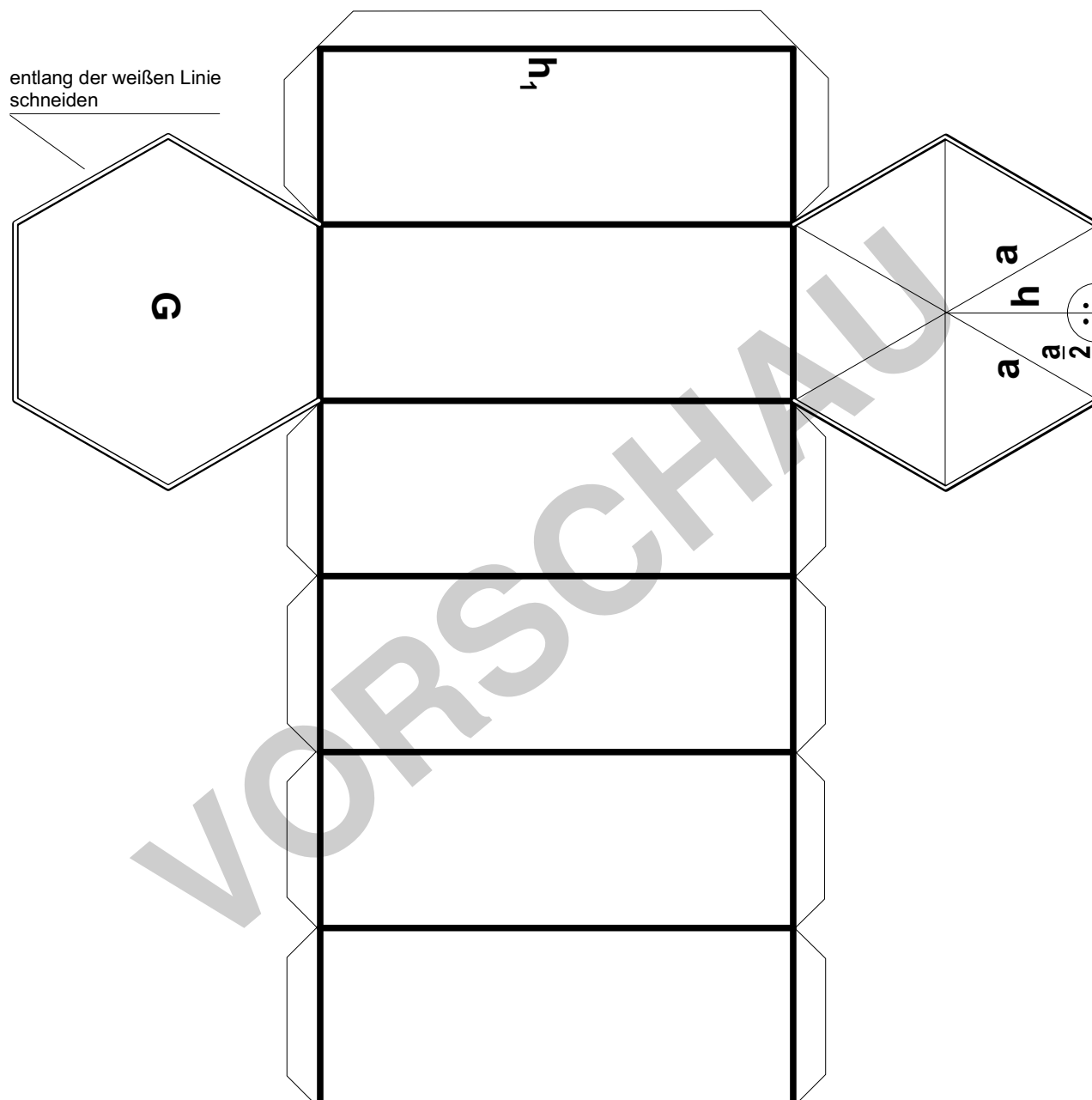
Bastelmodell 1 (AB 13 – 15) ist eine Art Geduldsspiel, weil die drei Einzelteile zu einem Gesamtgebilde zusammengesetzt werden können. Das Zusammenkleben der einzelnen Teile stellt eine gute Vorübung dar für das Erstellen schwieriger Modelle. Die Modelle können gegebenenfalls im Technikunterricht aus Holz gefertigt werden.

Wie die drei Einzelteile ineinandergesteckt werden, entnehme man den Abbildungen:



## Prisma

(Grundfläche: regelmäßiges Sechseck)



## Projekt: Sechskantprisma

Ein Pralinenhersteller hat als Verpackung für seine Erzeugnisse ein Sechskantprisma gewählt, dessen Netz hier im Maßstab 1 : 2 abgebildet ist. Wenn dein Lehrer spendabel ist, kauft er vielleicht eine Packung Pralinier in Originalgröße. Falls nicht, benötigst du dieses Blatt zweimal, um 1. das Modell zu basteln und 2. die Rechnungen durchzuführen. Löse gemeinsam mit deiner Nachbarin oder deinem Nachbarn, und zwar immer für die **Originalgröße** des Prismas!

1. Falte den Zuschnitt zu der Verpackungsbox, also dem Sechskantprisma, zusammen.

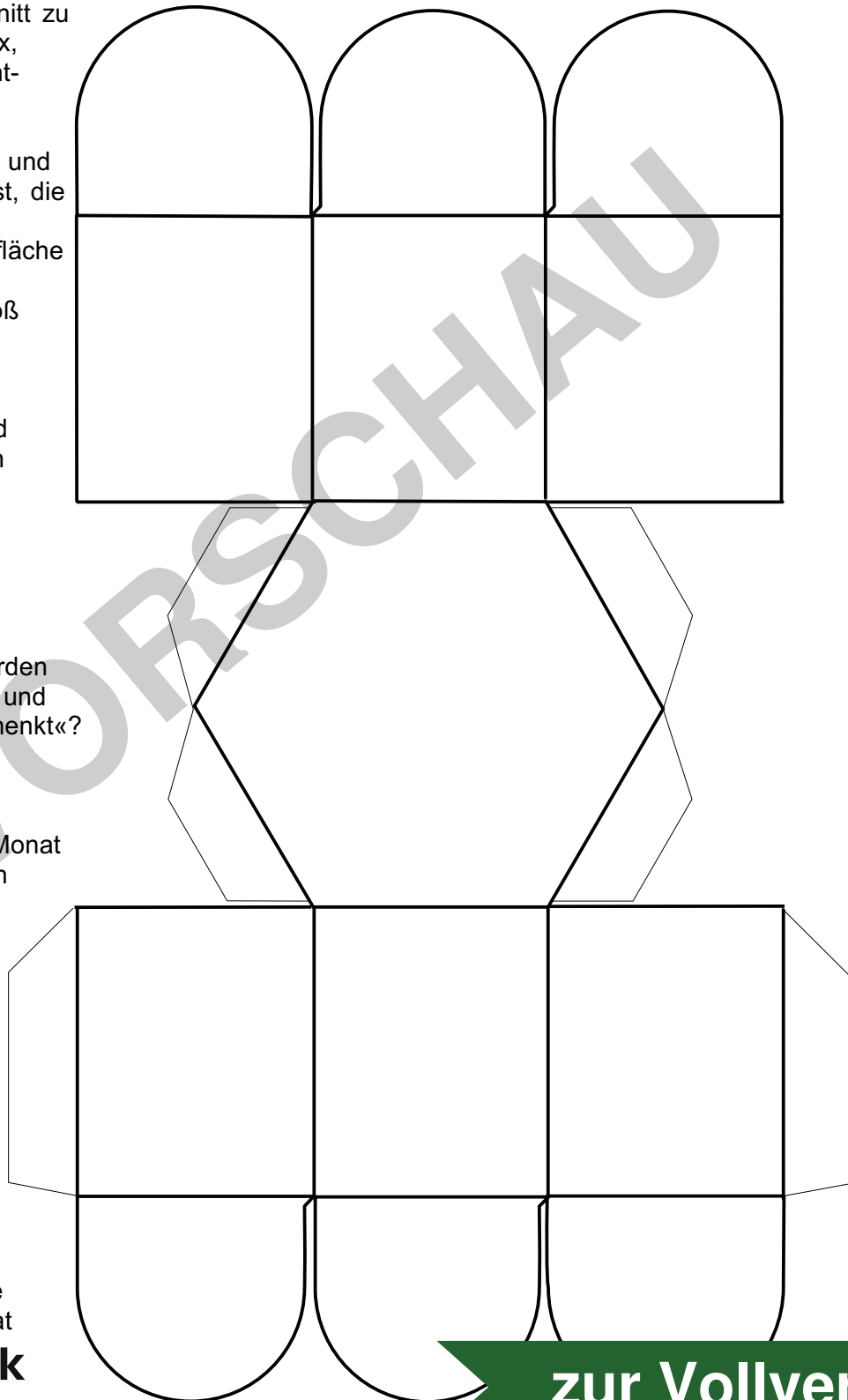
2. Nimm ein Lineal und stelle alle Maße fest, die du benötigst, um Volumen und Oberfläche dieses Prismas zu berechnen. Wie groß ist das Volumen?

3. Denke dir die Klebefalzen fort und statt des raffinierten Deckelverschlusses ein einfaches Sechseck. Wie groß ist die Oberfläche?

4. Wie viel  $\text{cm}^2$  werden für die Klebefalzen und den Deckel »verschenkt«? Berechne den prozentualen Anteil.

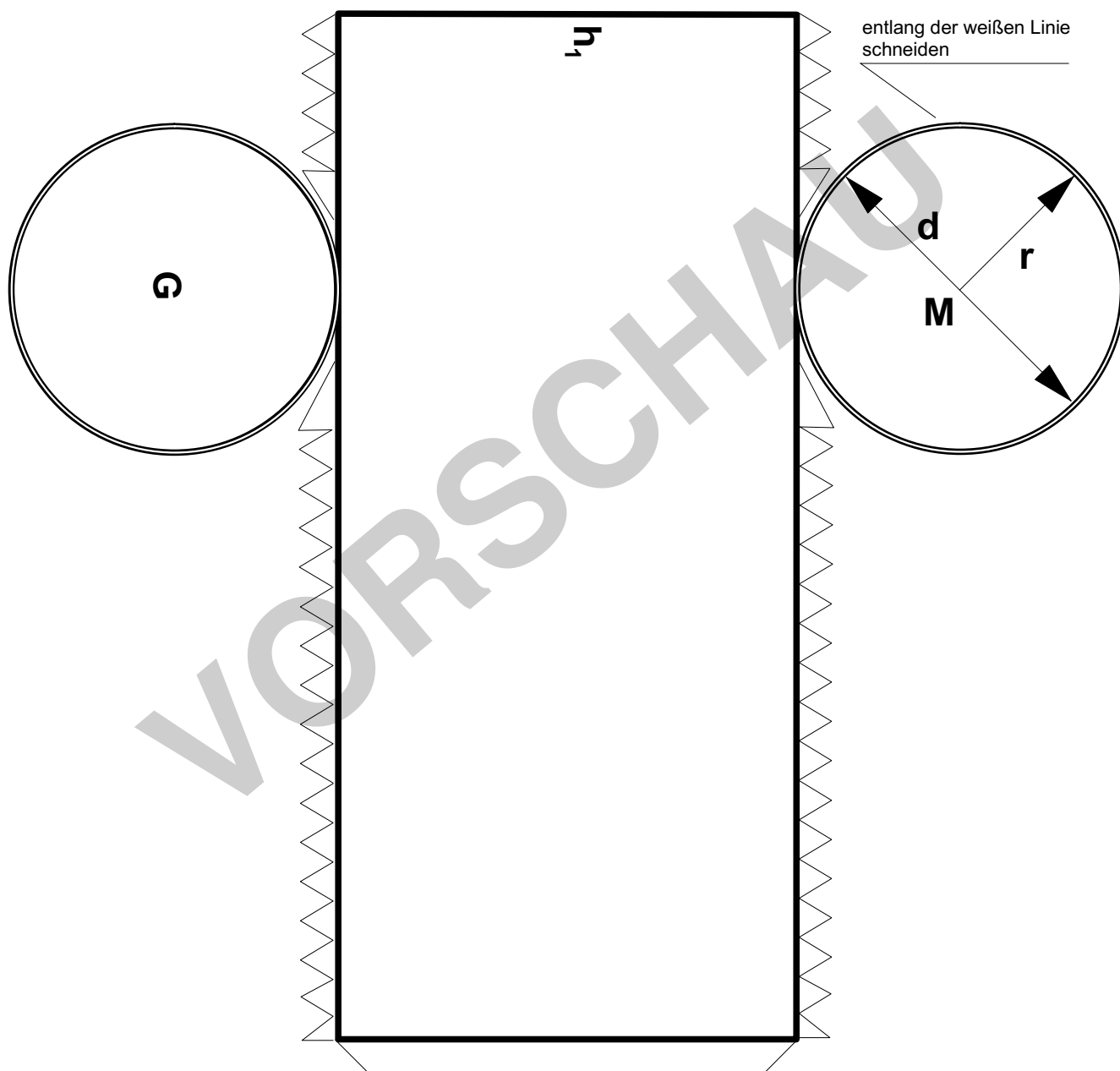
5. Es werden pro Monat 150 000 Packungen verkauft. Wie viel  $\text{m}^2$  Karton werden dafür benötigt, wenn man mit 11,5 % Verschnitt rechnet.

6. Eine Packung enthält laut Aufschrift 200 g Pralinen. Wie viel Tonnen dieser Pralinensorte werden jeden Monat »vertilgt«?



# Zylinder

Arbeits-  
blatt 12





## Bastelmodell 5

Kalender 2018

Teil 1

Klebefalz

hier auf Klebefalz von Teil 2 kleben

**Ich weiß nicht,  
was Sie wollen.  
Ich bin doch  
pünktlich, nur  
nicht pünktlich  
um acht.**  
*(unverschämte Ausrede)*

Klebefalz

**2018**

**Januar**

Mo	1	8	15	22	28
Di	2	9	16	23	30
Mi	3	10	17	24	31
Do	4	11	18	25	
Fr	5	12	19	26	
Sa	6	13	20	27	
So	7	14	21	28	

**Februar**

Mo		5	12	19	26
Di		6	13	20	27
Mi		7	14	21	28
Do	1	8	15	22	
Fr	2	9	16	23	
Sa	3	10	17	24	
So	4	11	18	25	

**Mai**

Mo		7	14	21	28
Di	1	8	15	22	29
Mi	2	9	16	23	30
Do	3	10	17	24	31
Fr	4	11	18	25	
Sa	5	12	19	26	
So	6	13	20	27	

**Juni**

Mo		4	11	18	25
Di		5	12	19	26
Mi		6	13	20	27
Do		7	14	21	28
Fr	1	8	15	22	29
Sa	2	9	16	23	30
So	3	10	17	24	

**Juli**

Mo	2	9	16	23	30
Di	3	10	17	24	31
Mi	4	11	18	25	
Do	5	12	19	26	
Fr	6	13	20	27	
Sa	7	14	21	28	
So	1	8	15	22	29

**August**

Mo		6	13	20	27
Di		7	14	21	28
Mi	1	8	15	22	29
Do	2	9	16	23	30
Fr	3	10	17	24	31
Sa	4	11	18	25	
So	5	12	19	26	

**Mein  
Klappbett  
klemmte!**  
*(Schülerentschuldigung)*

**Wenn Sie auch  
so viel Schlaf  
bekämen wie ich,  
wären Sie nicht  
so gereizt.**  
*(unverschämter Schüler)*

Klebefalz

Klebefalz für Teil 2

Klebefalz

## Bastelmodell 5

Kalender 2018

Teil 2

hier auf Klebefalz von Teil 1 kleben

2018	<p style="text-align: center;"><b>März</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Mo</td><td></td><td>5</td><td>12</td><td>19</td><td>26</td></tr> <tr><td>Di</td><td></td><td>6</td><td>13</td><td>20</td><td>27</td></tr> <tr><td>Mi</td><td></td><td>7</td><td>14</td><td>21</td><td>28</td></tr> <tr><td>Do</td><td>1</td><td>8</td><td>15</td><td>22</td><td>29</td></tr> <tr><td>Fr</td><td>2</td><td>9</td><td>16</td><td>23</td><td>30</td></tr> <tr><td>Sa</td><td>3</td><td>10</td><td>17</td><td>24</td><td>31</td></tr> <tr><td>So</td><td>4</td><td>11</td><td>18</td><td>25</td><td></td></tr> </table>	Mo		5	12	19	26	Di		6	13	20	27	Mi		7	14	21	28	Do	1	8	15	22	29	Fr	2	9	16	23	30	Sa	3	10	17	24	31	So	4	11	18	25		2018	<p style="text-align: center;"><b>April</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Mo</td><td></td><td>2</td><td>9</td><td>16</td><td>23</td><td>30</td></tr> <tr><td>Di</td><td></td><td>3</td><td>10</td><td>17</td><td>24</td><td></td></tr> <tr><td>Mi</td><td></td><td>4</td><td>11</td><td>18</td><td>25</td><td></td></tr> <tr><td>Do</td><td></td><td>5</td><td>12</td><td>19</td><td>26</td><td></td></tr> <tr><td>Fr</td><td></td><td>6</td><td>13</td><td>20</td><td>27</td><td></td></tr> <tr><td>Sa</td><td></td><td>7</td><td>14</td><td>21</td><td>28</td><td></td></tr> <tr><td>So</td><td>1</td><td>8</td><td>15</td><td>22</td><td>29</td><td></td></tr> </table>	Mo		2	9	16	23	30	Di		3	10	17	24		Mi		4	11	18	25		Do		5	12	19	26		Fr		6	13	20	27		Sa		7	14	21	28		So	1	8	15	22	29																																																																																					
Mo		5	12	19	26																																																																																																																																																																													
Di		6	13	20	27																																																																																																																																																																													
Mi		7	14	21	28																																																																																																																																																																													
Do	1	8	15	22	29																																																																																																																																																																													
Fr	2	9	16	23	30																																																																																																																																																																													
Sa	3	10	17	24	31																																																																																																																																																																													
So	4	11	18	25																																																																																																																																																																														
Mo		2	9	16	23	30																																																																																																																																																																												
Di		3	10	17	24																																																																																																																																																																													
Mi		4	11	18	25																																																																																																																																																																													
Do		5	12	19	26																																																																																																																																																																													
Fr		6	13	20	27																																																																																																																																																																													
Sa		7	14	21	28																																																																																																																																																																													
So	1	8	15	22	29																																																																																																																																																																													
<p style="text-align: center;"><b>September</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Mo</td><td></td><td>3</td><td>10</td><td>17</td><td>24</td></tr> <tr><td>Di</td><td></td><td>4</td><td>11</td><td>18</td><td>25</td></tr> <tr><td>Mi</td><td></td><td>5</td><td>12</td><td>19</td><td>26</td></tr> <tr><td>Do</td><td></td><td>6</td><td>13</td><td>20</td><td>27</td></tr> <tr><td>Fr</td><td></td><td>7</td><td>14</td><td>21</td><td>28</td></tr> <tr><td>Sa</td><td>1</td><td>8</td><td>15</td><td>22</td><td>29</td></tr> <tr><td>So</td><td>2</td><td>9</td><td>16</td><td>23</td><td>30</td></tr> </table>	Mo		3	10	17	24	Di		4	11	18	25	Mi		5	12	19	26	Do		6	13	20	27	Fr		7	14	21	28	Sa	1	8	15	22	29	So	2	9	16	23	30	<p style="text-align: center;"><b>Oktober</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Mo</td><td>1</td><td>8</td><td>15</td><td>22</td><td>29</td></tr> <tr><td>Di</td><td>2</td><td>9</td><td>16</td><td>23</td><td>30</td></tr> <tr><td>Mi</td><td>3</td><td>10</td><td>17</td><td>24</td><td>31</td></tr> <tr><td>Do</td><td>4</td><td>11</td><td>18</td><td>25</td><td></td></tr> <tr><td>Fr</td><td>5</td><td>12</td><td>19</td><td>26</td><td></td></tr> <tr><td>Sa</td><td>6</td><td>13</td><td>20</td><td>27</td><td></td></tr> <tr><td>So</td><td>7</td><td>14</td><td>21</td><td>28</td><td></td></tr> </table>	Mo	1	8	15	22	29	Di	2	9	16	23	30	Mi	3	10	17	24	31	Do	4	11	18	25		Fr	5	12	19	26		Sa	6	13	20	27		So	7	14	21	28		<p style="text-align: center;"><b>November</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Mo</td><td></td><td>5</td><td>12</td><td>19</td><td>26</td></tr> <tr><td>Di</td><td></td><td>6</td><td>13</td><td>20</td><td>27</td></tr> <tr><td>Mi</td><td></td><td>7</td><td>14</td><td>21</td><td>28</td></tr> <tr><td>Do</td><td>1</td><td>8</td><td>15</td><td>22</td><td>29</td></tr> <tr><td>Fr</td><td>2</td><td>9</td><td>16</td><td>23</td><td>30</td></tr> <tr><td>Sa</td><td>3</td><td>10</td><td>17</td><td>24</td><td></td></tr> <tr><td>So</td><td>4</td><td>11</td><td>18</td><td>25</td><td></td></tr> </table>	Mo		5	12	19	26	Di		6	13	20	27	Mi		7	14	21	28	Do	1	8	15	22	29	Fr	2	9	16	23	30	Sa	3	10	17	24		So	4	11	18	25		<p style="text-align: center;"><b>Dezember</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Mo</td><td></td><td>3</td><td>10</td><td>17</td><td>24</td><td>31</td></tr> <tr><td>Di</td><td></td><td>4</td><td>11</td><td>18</td><td>25</td><td></td></tr> <tr><td>Mi</td><td></td><td>5</td><td>12</td><td>19</td><td>26</td><td></td></tr> <tr><td>Do</td><td></td><td>6</td><td>13</td><td>20</td><td>27</td><td></td></tr> <tr><td>Fr</td><td></td><td>7</td><td>14</td><td>21</td><td>28</td><td></td></tr> <tr><td>Sa</td><td>1</td><td>8</td><td>15</td><td>22</td><td>29</td><td></td></tr> <tr><td>So</td><td>2</td><td>9</td><td>16</td><td>23</td><td>30</td><td></td></tr> </table>	Mo		3	10	17	24	31	Di		4	11	18	25		Mi		5	12	19	26		Do		6	13	20	27		Fr		7	14	21	28		Sa	1	8	15	22	29		So	2	9	16	23	30	
Mo		3	10	17	24																																																																																																																																																																													
Di		4	11	18	25																																																																																																																																																																													
Mi		5	12	19	26																																																																																																																																																																													
Do		6	13	20	27																																																																																																																																																																													
Fr		7	14	21	28																																																																																																																																																																													
Sa	1	8	15	22	29																																																																																																																																																																													
So	2	9	16	23	30																																																																																																																																																																													
Mo	1	8	15	22	29																																																																																																																																																																													
Di	2	9	16	23	30																																																																																																																																																																													
Mi	3	10	17	24	31																																																																																																																																																																													
Do	4	11	18	25																																																																																																																																																																														
Fr	5	12	19	26																																																																																																																																																																														
Sa	6	13	20	27																																																																																																																																																																														
So	7	14	21	28																																																																																																																																																																														
Mo		5	12	19	26																																																																																																																																																																													
Di		6	13	20	27																																																																																																																																																																													
Mi		7	14	21	28																																																																																																																																																																													
Do	1	8	15	22	29																																																																																																																																																																													
Fr	2	9	16	23	30																																																																																																																																																																													
Sa	3	10	17	24																																																																																																																																																																														
So	4	11	18	25																																																																																																																																																																														
Mo		3	10	17	24	31																																																																																																																																																																												
Di		4	11	18	25																																																																																																																																																																													
Mi		5	12	19	26																																																																																																																																																																													
Do		6	13	20	27																																																																																																																																																																													
Fr		7	14	21	28																																																																																																																																																																													
Sa	1	8	15	22	29																																																																																																																																																																													
So	2	9	16	23	30																																																																																																																																																																													
	<p style="text-align: center;"><b>Es gibt viel zu tun, packen wir ein.</b></p> <p style="text-align: center; font-size: small;">(Alte Schülerweisheit, die sich bis in Lehrerkreise eingeschlichen hat)</p>		<p style="text-align: center;"><b>Man hat mich im Traum k. o. geboxt. Bin bis zehn liegengeblieben.</b></p> <p style="text-align: center; font-size: small;">(Schülerentschuldigung)</p>																																																																																																																																																																															

Klebefalz für Teil 1

### Zeichenerklärung

so falten, dass die Kanten nach **außen** zeigen

so falten, dass die Kanten nach **innen** zeigen

einschneiden

Und so soll's aussehen, wenn's fertig ist.

