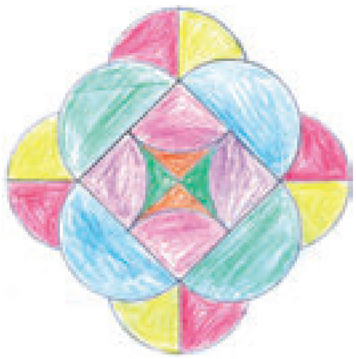
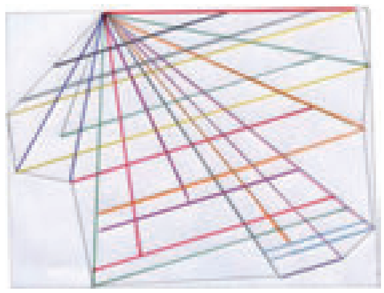
PDF DOWNLOAD

E-Book komplett

Kopiervorlagen mit Lösungen

Sekundarstufe 1





Ilse Gretenkord

Mandalas und geometrische Figuren

zum Berechnen und Ausmalen

Motivierende Arbeitsmaterialien
für die Klassen 5 bis 10

BRIGG VERLAG

BRIGG VERLAG F.-J. Büchler KG

Bestellnummer: 419DL
ISBN 978-3-95660-**419**-5 (Druckausgabe)

www.brigg-verlag.de

BRIGG VERLAG
F.-J. Büchler KG

Ilse Gretenkord

Mandalas und geometrische Figuren zum Berechnen und Ausmalen

Motivierende Arbeitsmaterialien

für die Klassen 5 bis 10

Kopiervorlagen mit Lösungen

BRIGG VERLAG

Layout/Satz: Albert Graf, Schwabmünchen

www.brigg-verlag.de

Inhalt

Didaktisch-methodische Überlegungen / Unterrichtshinweise

Ziele und Inhalte der Mandalas und geometrischen Figuren

Die hier vorliegenden Mandalas und geometrischen Figuren zum Berechnen und Ausmalen verfolgen mehrere Ziele:

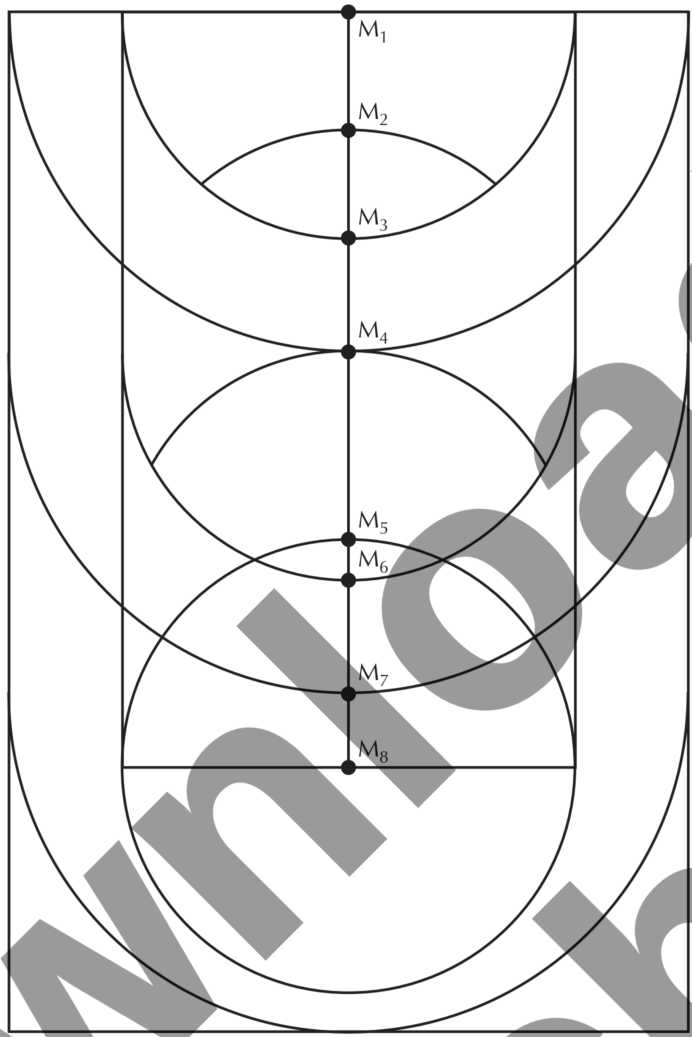
- Sie lockern Ihren Geometrieunterricht auf und bringen Abwechslung hinein.
- Sie eignen sich gut zum Ausmalen, wobei sich z. B. Symmetrien erkennen lassen.
- Natürlich soll es nicht beim Ausmalen bleiben, deshalb wird bei vielen Mandalas und Figuren gefordert, auftretende Flächeninhalte und Umfänge zu berechnen – sowohl von geradlinig begrenzten als auch von Kreisen begrenzte Flächen.
- Außerdem sollen die Schülerinnen und Schüler bei einigen Aufgaben geometrische Sachverhalte beschreiben, Symmetrien herstellen oder auch in Partnerarbeit Aufgabenstellungen selber formulieren.

Unterschiedliche Schwierigkeitsgrade

Die Aufgabenstellungen und Berechnungsanforderungen sind von unterschiedlichem Schwierigkeitsgrad und daher im Unterricht von Klassen der Sekundarstufe 1 selektiv einsetzbar. Im Inhaltsverzeichnis wird stichwortartig auf die jeweiligen Anforderungen der Aufgaben hingewiesen.

Den Blick für zusammengesetzte mathematische Formen und Gebilde schulen

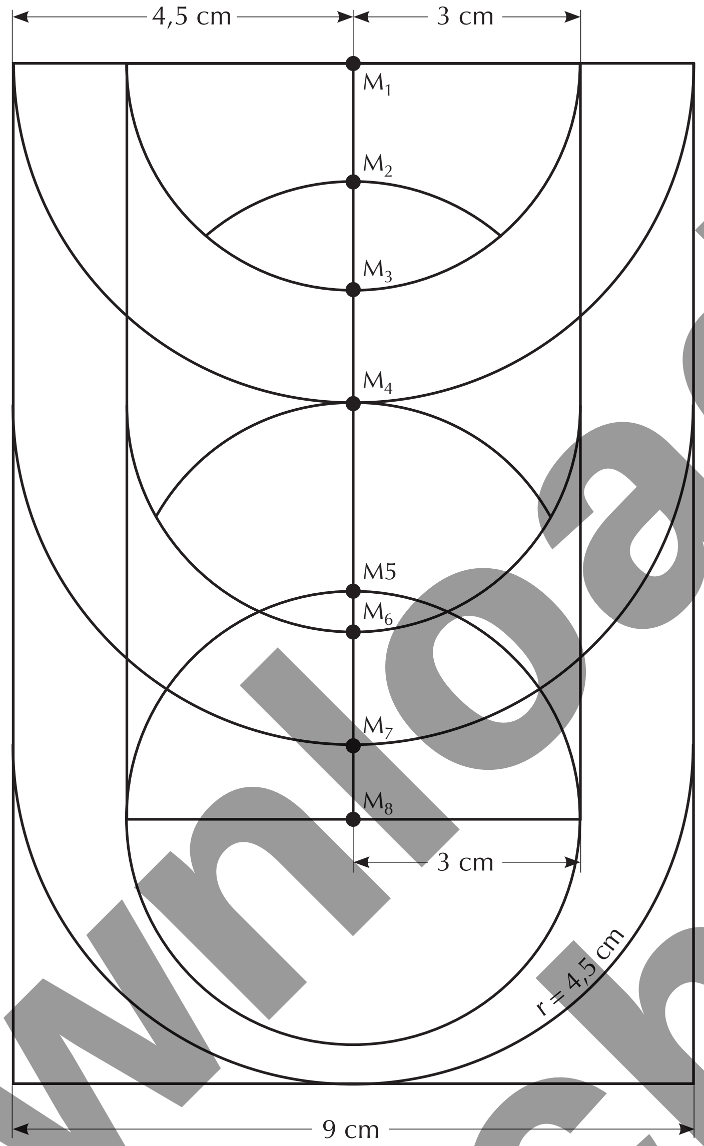
Besonders jüngeren Schülerinnen und Schülern wird das Ausmalen Freude bereiten. Insgesamt wird bei den Zeichnungen deutlich, wie ästhetisch mathematische Formen sind und dass sie sich zu ganzen „Gebilden“ zusammenfügen lassen.



Aufgaben

1. Beschreibe präzise, aus welchen geometrischen Elementen dieses Glasfenster besteht.

2. Male es bunt aus (muss nicht unbedingt symmetrisch sein).



Lösung

1. Den äußeren Rahmen der Zeichnung bildet ein Rechteck mit a = 13,5 cm (senkrecht) und b = 9 cm (waagerecht).

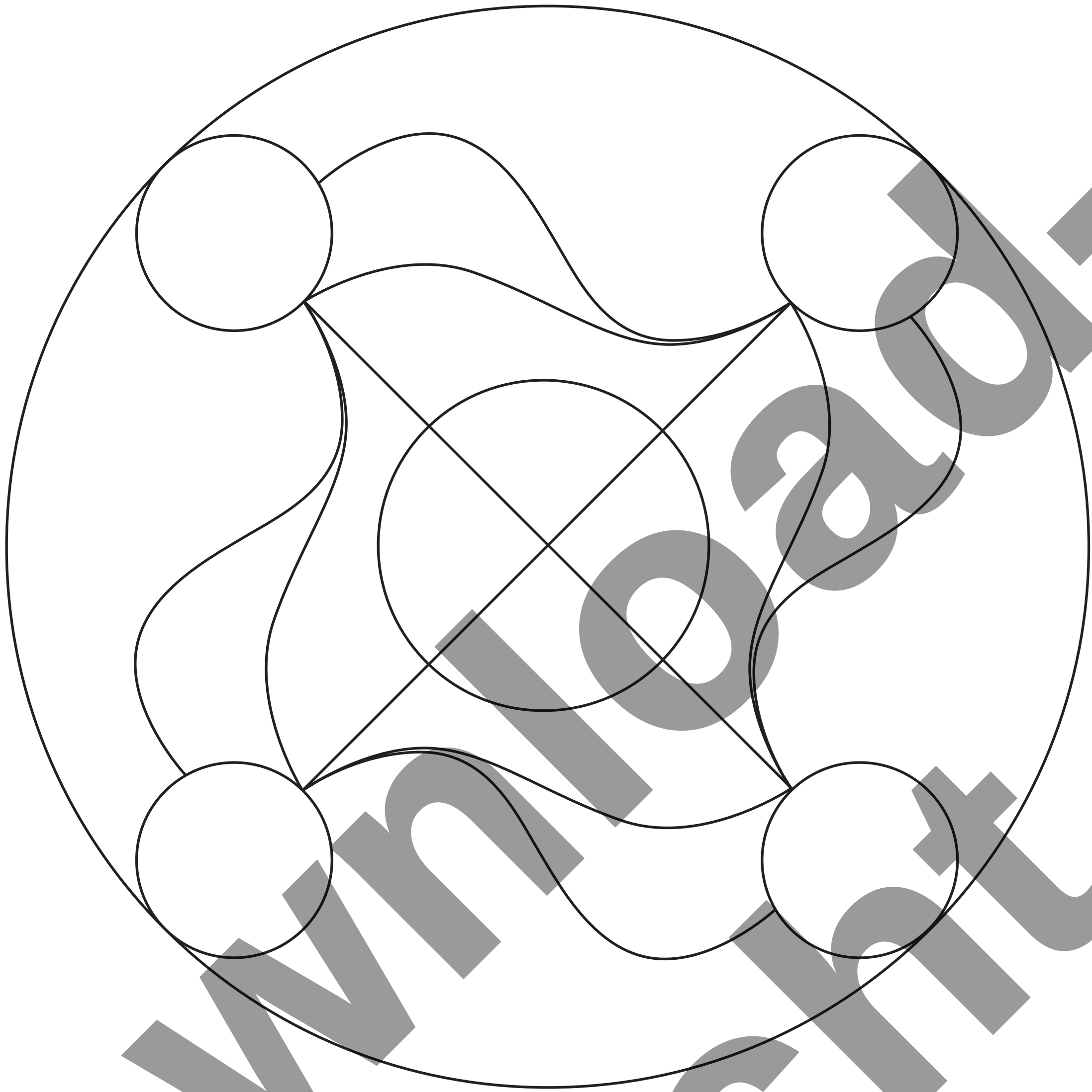
   Ein weiteres Rechteck mit a = 10 cm (senkrecht) und b = 6 cm liegt so in dem größeren, dass die oberen Seiten aufeinander liegen – und zwar so, dass das kleinere Rechteck von beiden Längsseiten des größeren gleich weit entfernt ist.

   Das kleinere Rechteck wird noch einmal mittig längs unterteilt durch eine Strecke, die von M_1 bis M_8 verläuft.

   Das große Rechteck enthält einen Kreisbogen um M_8 mit r = 3 cm, drei Halbkreisbögen um M_1, M_4 und M_7 mit r = 4,5 cm, zwei Halbkreisbögen um M_1 und M_4 mit r = 3 cm und zwei Kreisbogenstücke um M_4 und M_6 mit r = 3 cm.

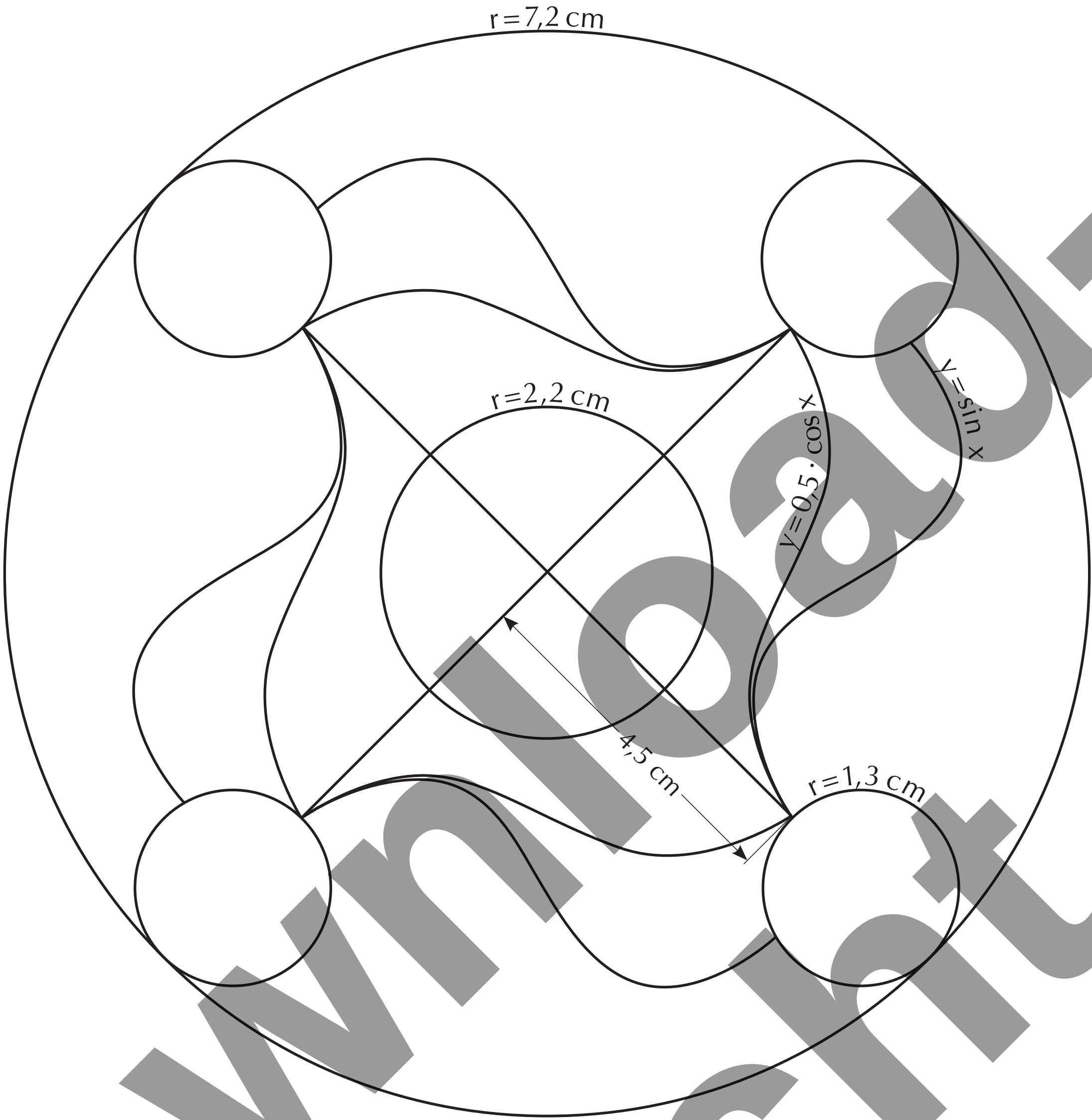
   Der große Halbkreis um M_1 verläuft durch M_4, der große um M_4 durch M_7 und der große um M_7 berührt die untere Rechtecksseite.

   Der kleine Halbkreis um M_1 verläuft durch M_3, der kleine um M_4 durch M_6.
   Das Kreisbogenstück um M_4 verläuft durch M_2, das um M_6 durch M_4.



Aufgaben

1. Identifiziere die Kurven, die die kleinen Kreise miteinander verbinden.
2. Berechne die Flächeninhalte aller Kreise. Die Radien musst du durch Ausmessen ermitteln.
3. Liegt Symmetrie in diesem Mandala vor?
   Wenn ja, welche?
4. Wie oft passt ein kleiner Kreis in den mittleren und in den großen?
5. Wie oft passt der mittlere Kreis in den großen?
6. Male das Mandala so aus, dass die möglicherweise vorhandene Symmetrie sichtbar wird.



Lösung

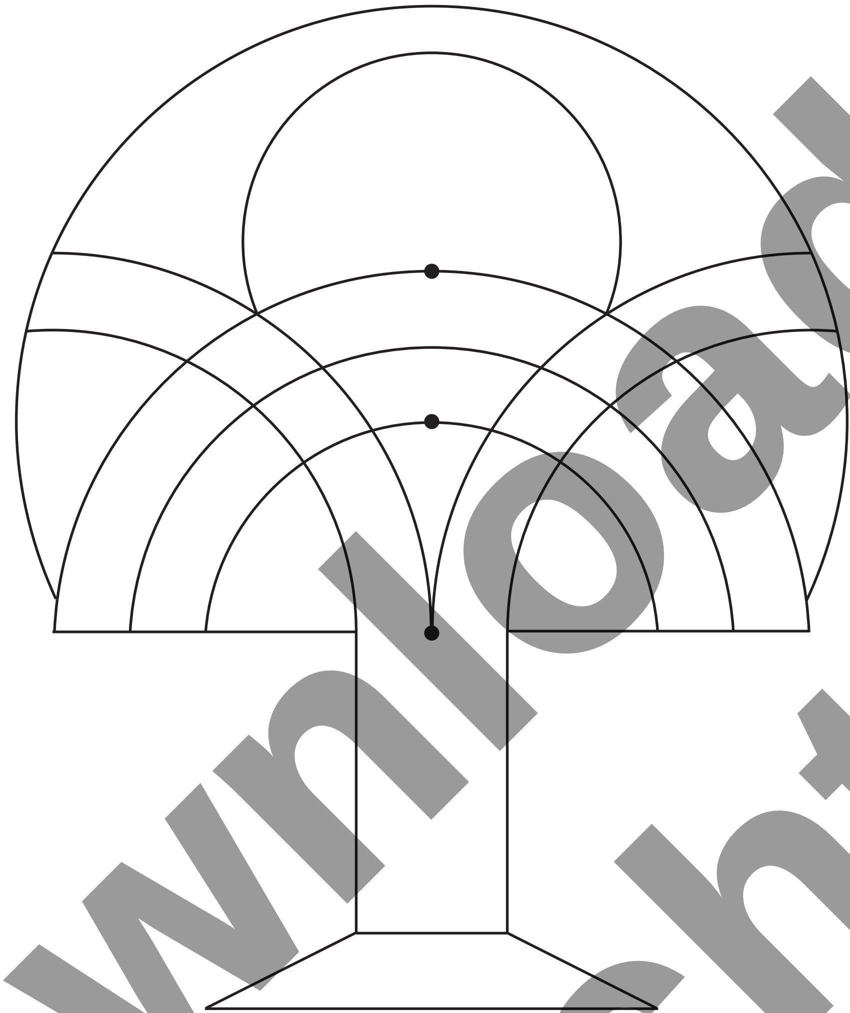
1. Die Kurven sind Sinus- oder Kosinusfunktionsgraphen.

2. $A_{\bigcirc\,\text{klein}} = \pi\ (1{,}3\ \text{cm})^2 \approx 5{,}3\ \text{cm}^2$
   $A_{\bigcirc\,\text{mittel}} = \pi\ (2{,}2\ \text{cm})^2 \approx 15{,}2\ \text{cm}^2$
   $A_{\bigcirc\,\text{groß}} = \pi\ (7{,}2\ \text{cm})^2 \approx 163\ \text{cm}^2$

3. Punktsymmetrie

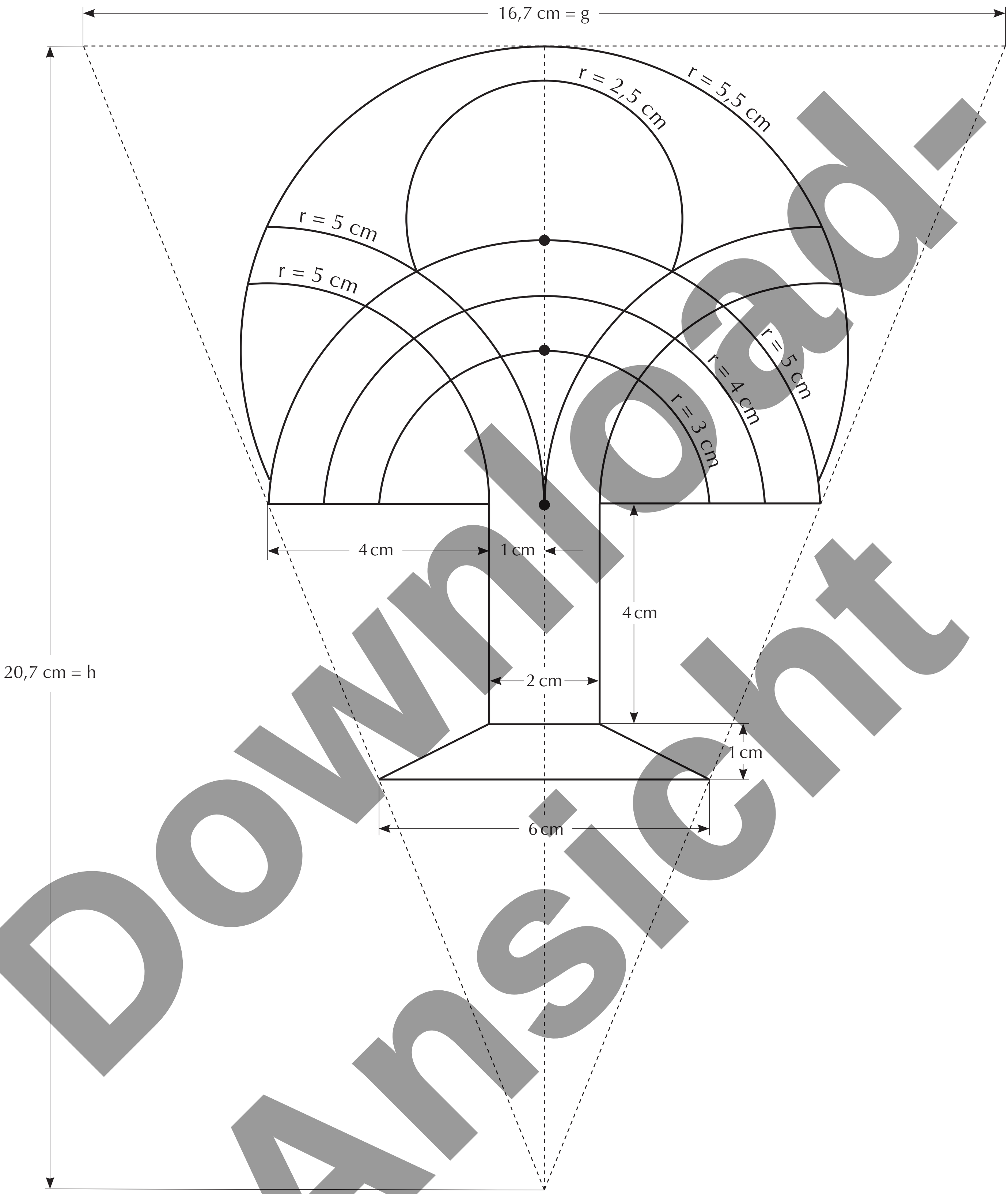
4. $163\ \text{cm}^2 : 5{,}3\ \text{cm}^2 \approx 31$
   $15{,}2\ \text{cm}^2 : 5{,}3\ \text{cm}^2 \approx 3$
   Ein kleiner Kreis passt ca. 31-mal in den großen und ca. 3-mal in den mittleren.

5. $163\ \text{cm}^2 : 15{,}2\ \text{cm}^2 \approx 11$
   Der mittlere Kreis passt ca. 11-mal in den großen.



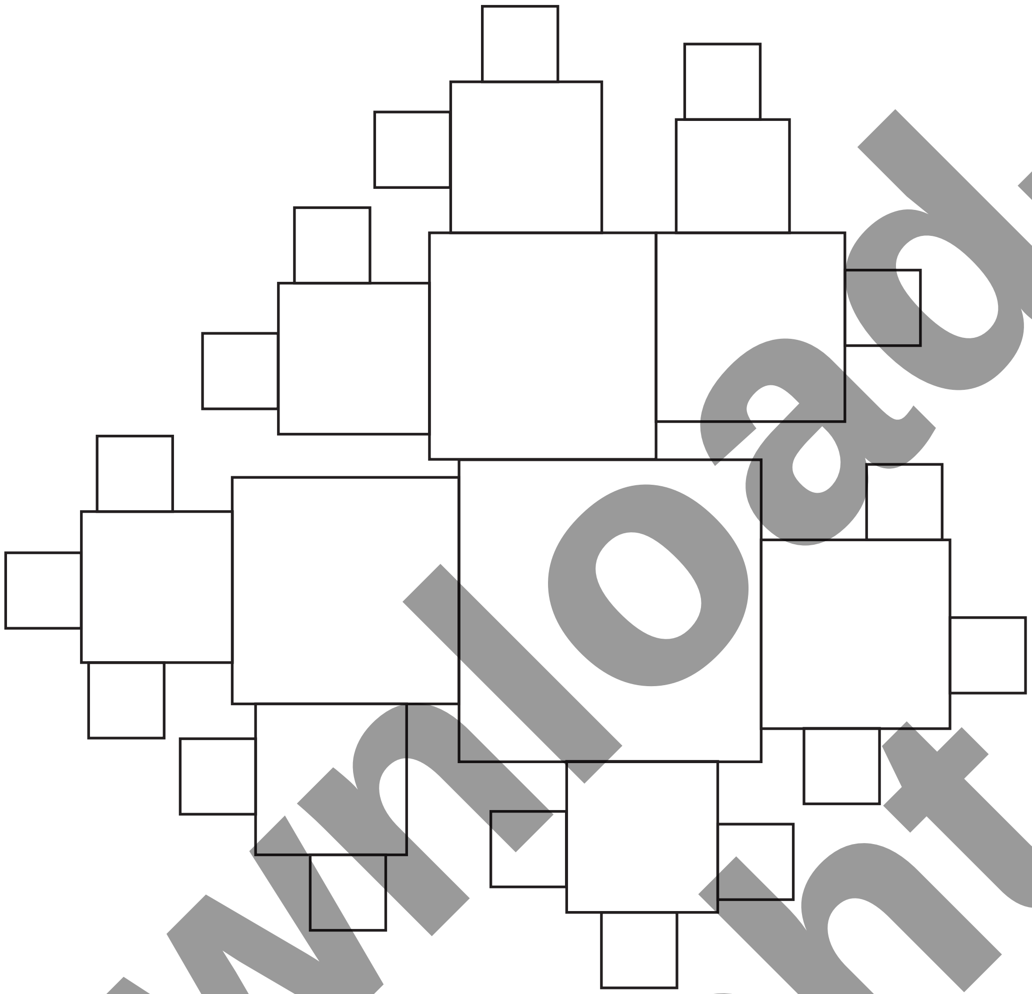
Aufgaben

1. Lege um den Baum ein gleichschenkliges Dreieck, dessen Basis die Baumkrone berührt und zu den (horizontalen) geraden Linien parallel verläuft. Die gleich langen Schenkel sollen die vier äußeren Ecken einbeziehen.
2. Berechne den Flächeninhalt des Dreiecks.
3. Zeichne die Symmetrieachse ein und male die Figur farbig aus, sodass die Symmetrie sichtbar wird.



Lösung

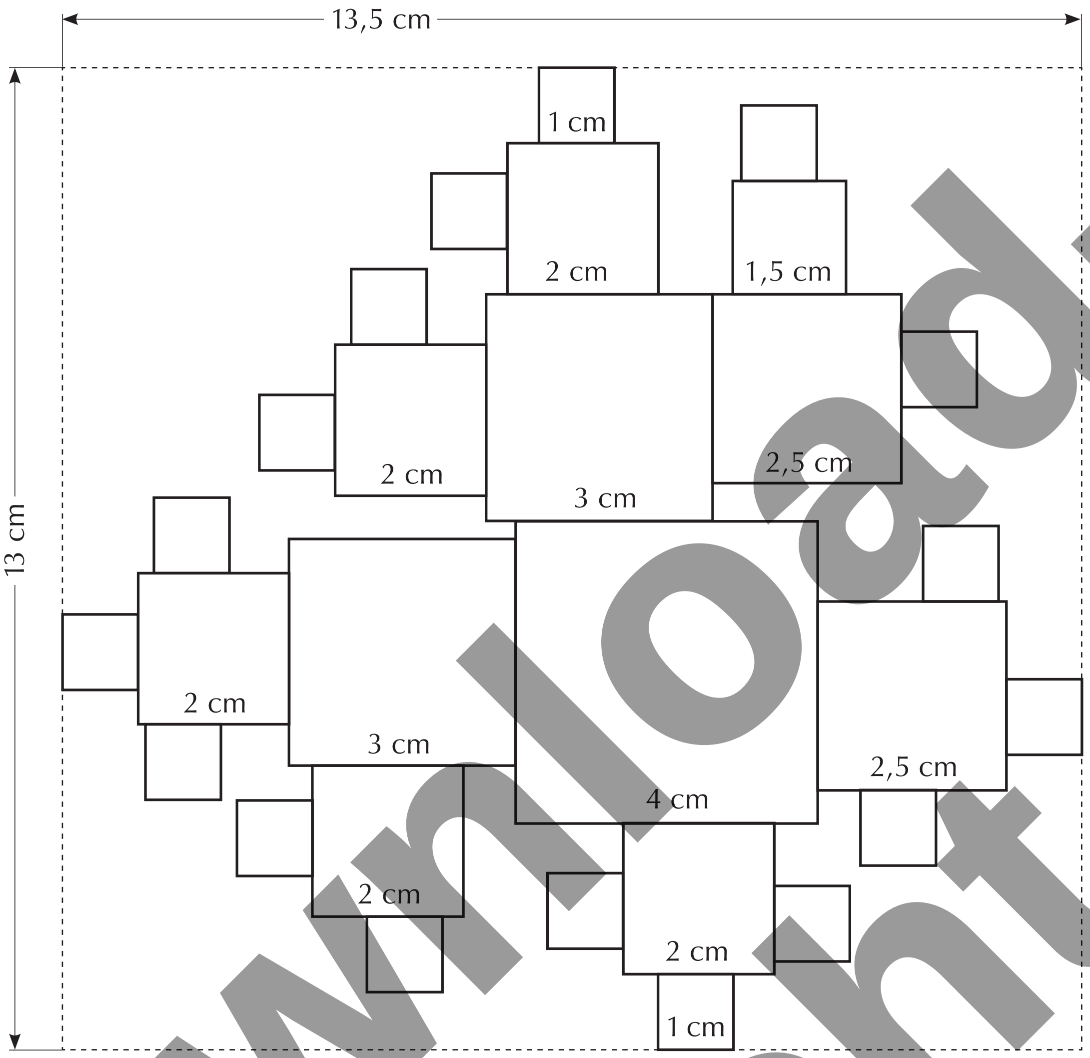
1. siehe Zeichnung
2. $A = \dfrac{g \cdot h}{2} = \dfrac{16{,}7\ \text{cm} \cdot 20{,}7\ \text{cm}}{2} = 172{,}85\ \text{cm}^2$
3. siehe Zeichnung



Aufgaben

1. Stelle dir vor, dieses Objekt wäre dreidimensional mit einer Dicke von 2,5 cm.
   Beschreibe, was du machen würdest, wenn du
   a) das Volumen des Riesenprismas berechnen wolltest,
   b) den Oberflächeninhalt des Riesenprismas angeben wolltest.

2. Lege um die Fläche das kleinste Rechteck, in das die Fläche hineinpasst.
   Gib die Seitenlängen an.



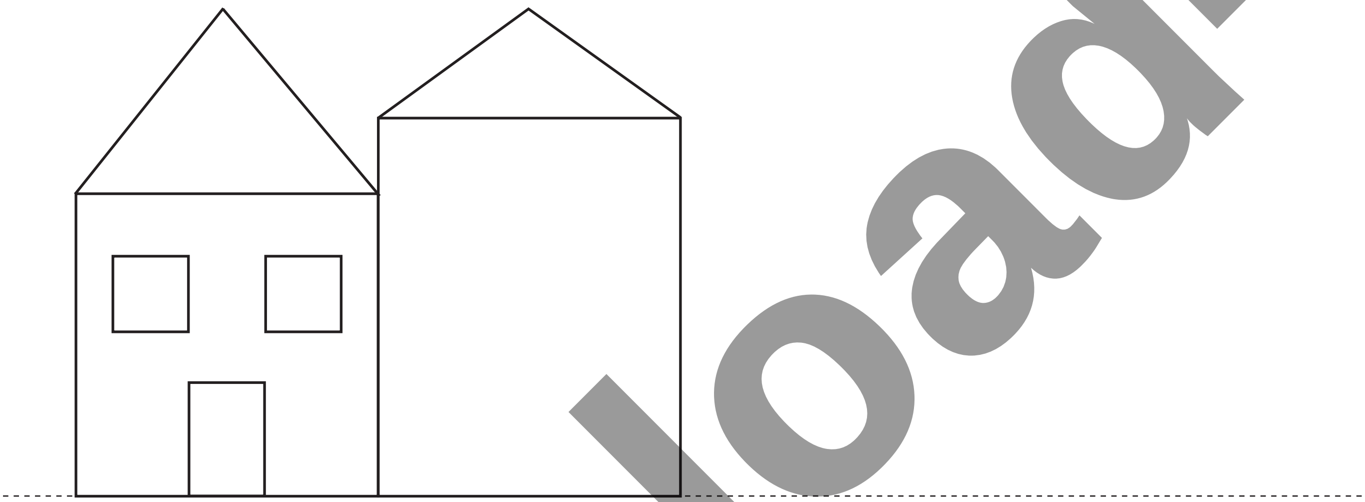
Lösung

1. a) Zunächst müssen die Flächeninhalte aller Teilflächen, aus denen die Grundfläche des Prismas zusammengesetzt ist, berechnet und dann addiert werden. Dieser Gesamtflächeninhalt wird mit der Prismenhöhe multipliziert, um das Volumen zu erhalten.

   b) Dann wird der Gesamtumfang der Grundfläche des Prismas ausgemessen. Dieser wird mit der Prismenhöhe multipliziert. Damit erhält man den Flächeninhalt des Mantels des Prismas.
   Hinzu kommt zwei Mal der Flächeninhalt der Gesamtfläche (als Grund- und Deckfläche des Prismas).

   Beachte, dass bei der Berechnung des Gesamtflächeninhalts alle (vollständigen) Flächeninhalte zu berechnen sind. Hingegen spielt es bei der Umfangsmessung eine Rolle, dass alle Teilflächen mindestens einen Teil ihrer Seiten mit anderen Teilflächen gemeinsam haben und diese somit nicht doppelt gemessen werden dürfen.

2. siehe Zeichnung
   a = 13,5 cm b = 13 cm



Aufgaben

1. In einer Reihenhaussiedlung stehen jeweils vier Häuser nebeneinander.
   Haus 1 soll wie Haus 4 aussehen; ebenfalls sind Haus 2 und 3 gleich.
   Zeichne die Reihe fertig.
   Bei 2 und 3 sollen die Fenster und die Tür jeweils 1,5-mal so lang und breit sein wie Fenster und Tür in Haus 1.
2. Berechne sämtliche Hausfronten ohne Fenster und Türen.
3. Berechne die Dachflächen.
4. Die Häuser liegen genau unter einem Brückenbogen. Zeichne ihn ein, gib seinen Radius an und berechne, wie viel Prozent die bebaute Fläche unter dem Bogen einnimmt.
5. Färbe die Häuserfront nach Belieben.

Lösung

1. siehe Zeichnung

2. $A_1 = A_4 = 16\ \text{cm}^2 - (2 \cdot 1\ \text{cm}^2 + 1{,}5\ \text{cm}^2)$
   $= 12{,}5\ \text{cm}^2$

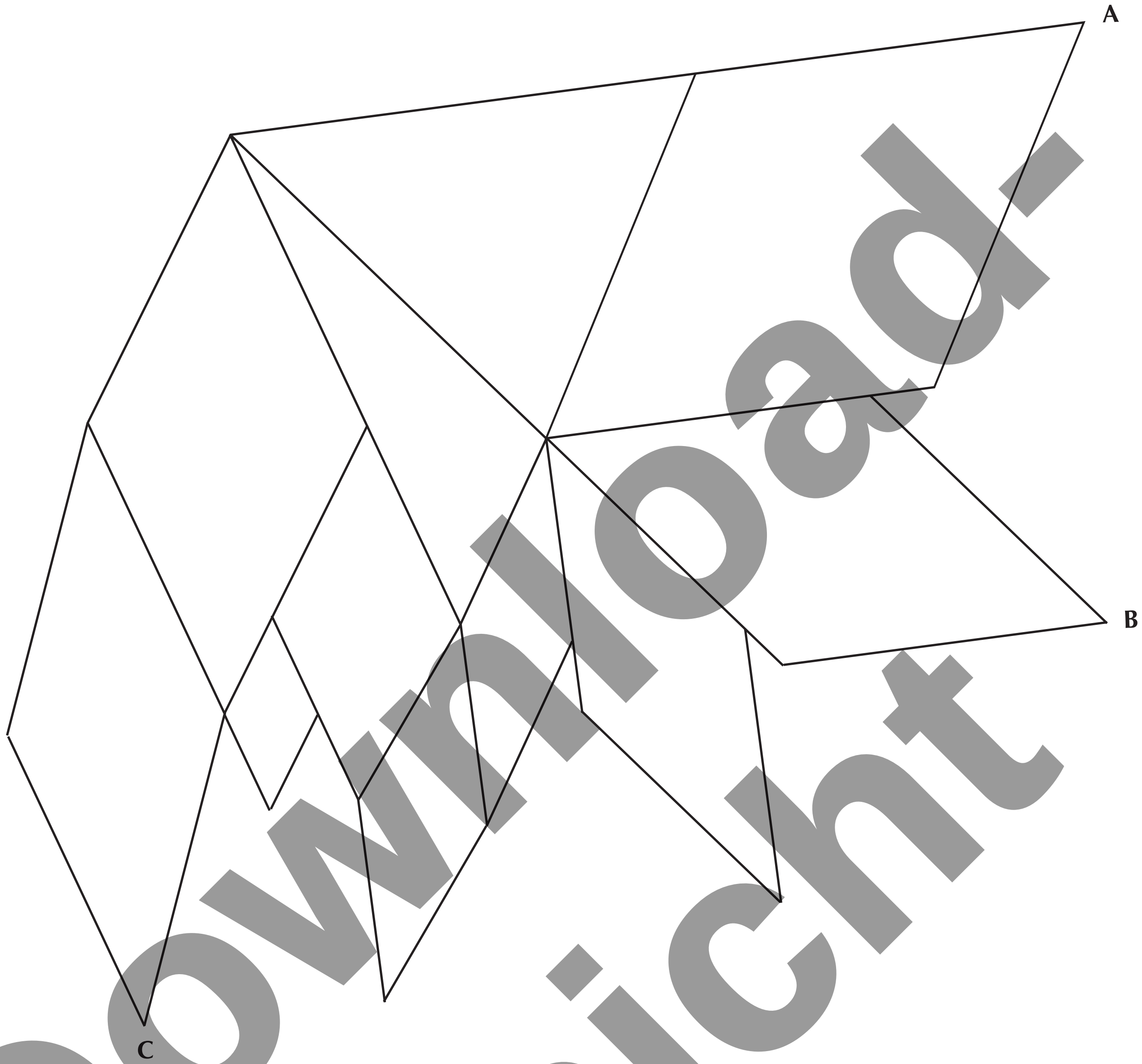
   $A_2 = A_3 = 20\ \text{cm}^2 - (2 \cdot 2{,}25\ \text{cm}^2 + 1{,}5\ \text{cm} \cdot 2{,}25\ \text{cm})$
   $= 12{,}125\ \text{cm}^2$

3. $A_{\text{Dach } 1/4} = \dfrac{4\ \text{cm} \cdot 2{,}5\ \text{cm}}{2} = 5\ \text{cm}^2$

   $A_{\text{Dach } 2/3} = \dfrac{4\ \text{cm} \cdot 1{,}5\ \text{cm}}{2} = 3\ \text{cm}^2$

4. $A_{\text{Halbkreis}} = \frac{1}{2}\,\pi\,(9\ \text{cm})^2 \approx 127{,}23\ \text{cm}^2$

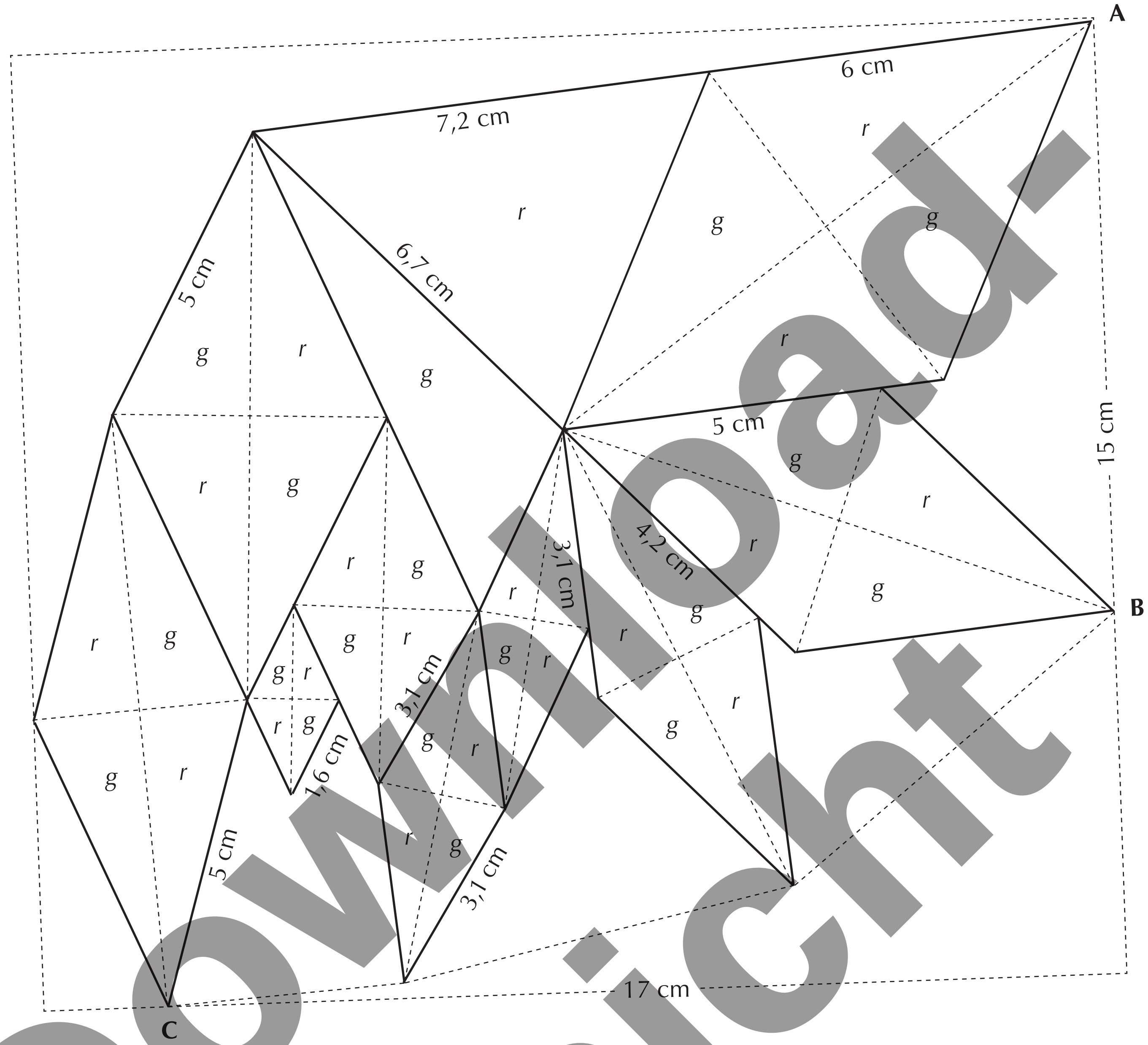
   $A_{\text{alle Gebäude}} = 25\ \text{cm}^2 + 24{,}25\ \text{cm}^2 + 10\ \text{cm}^2 + 6\ \text{cm}^2$
   $= 65{,}25\ \text{cm}^2$
   $(A_{\text{alle Gebäude}} / A_{\text{Halbkreis}}) \cdot 100\ \% \approx 51{,}3\ \%$



Aufgaben

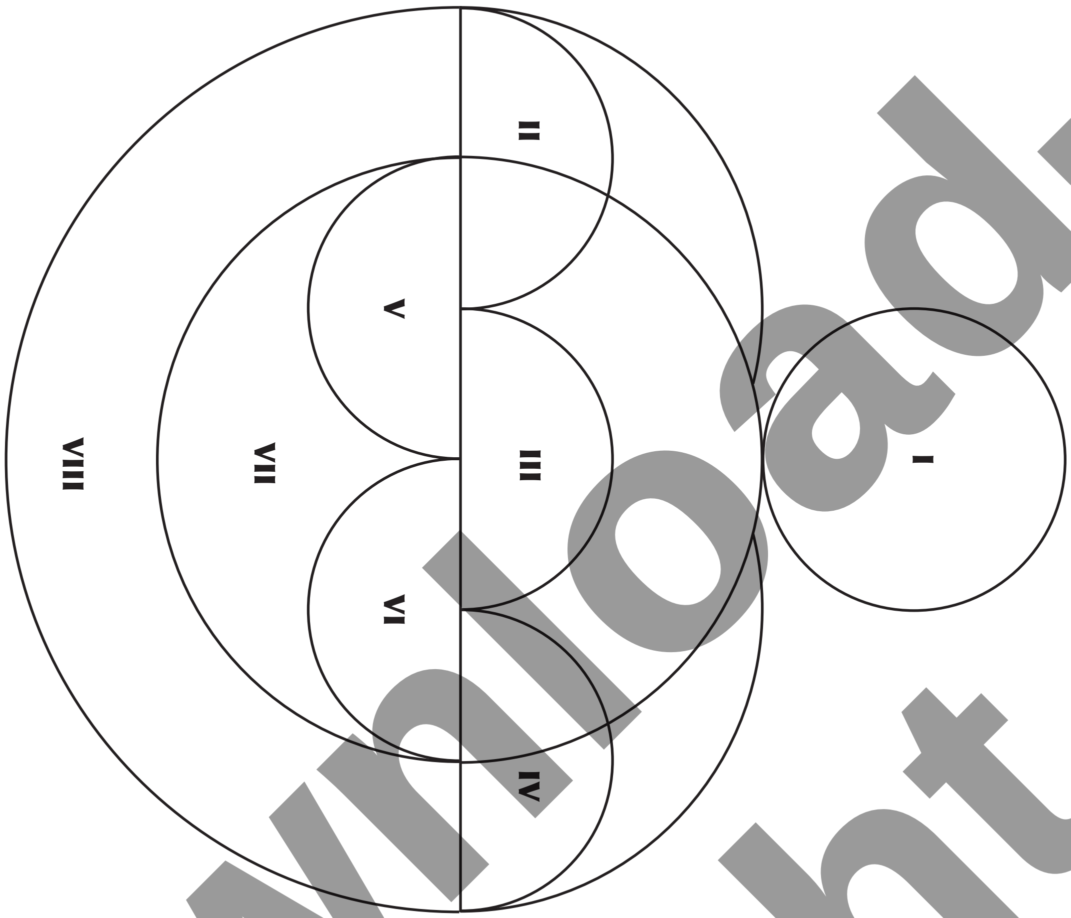
1. Zeichne in alle Rauten die Diagonalen ein. Wähle zwei Farben und färbe die Felder ein, die durch die Diagonalen entstanden sind. Wechsle die Farben so ab, dass in jeder Raute nebeneinander liegende Felder unterschiedlich gefärbt sind.

2. Zeichne um die Figur ein Rechteck mit dem kleinstmöglichen Flächeninhalt. Gib diesen an.
   Tipp: Lege das Rechteck so an, dass es bei **A** beginnt und auch durch **B** und **C** geht.



Lösung

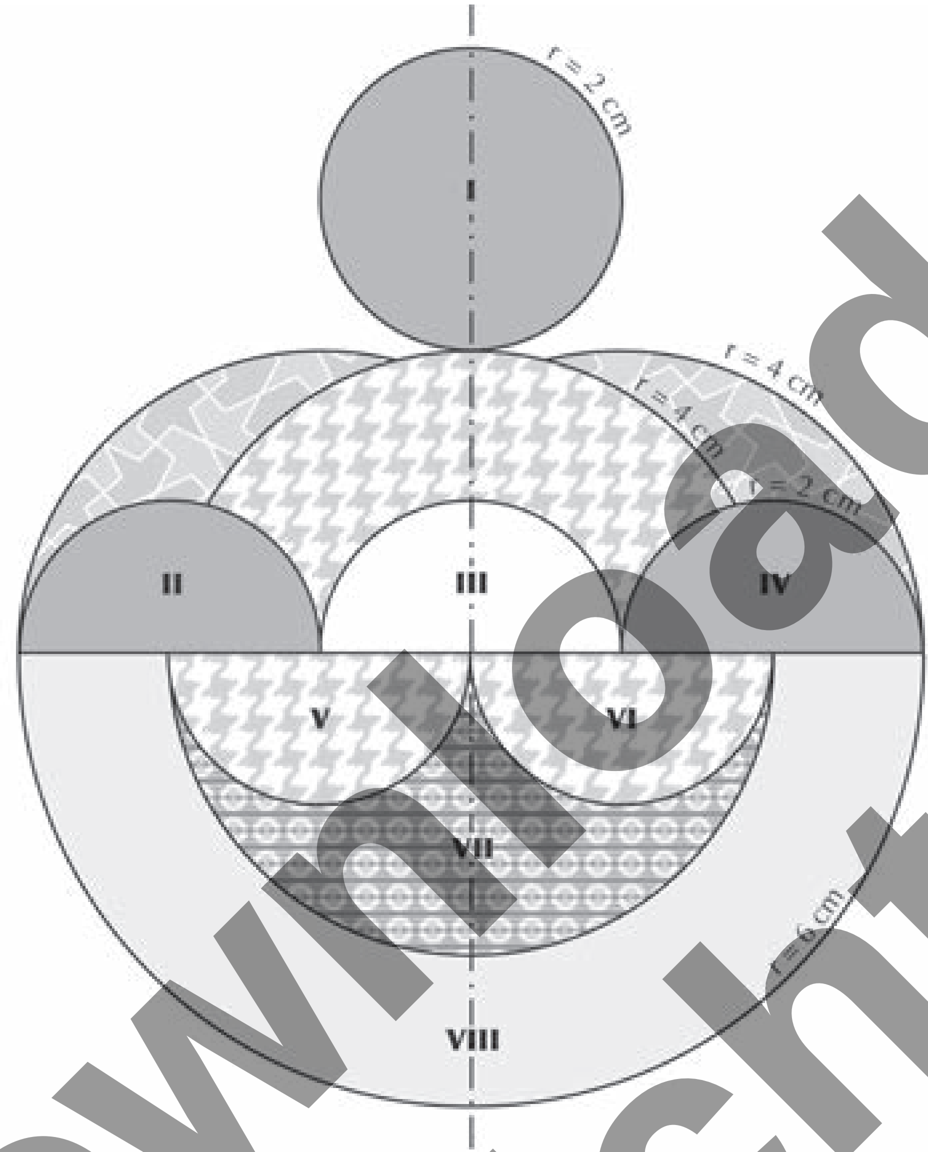
1. siehe Zeichnung
2. siehe Zeichnung: A = 15 cm · 17 cm = 255 cm^2



Aufgaben

Die Linie in dieser Figur hat eine Länge von 12 cm.

1. Denke dir die Figur um 90° entgegen dem Uhrzeigersinn gedreht und zeichne sie selber noch einmal.
2. Berechne die Flächeninhalte I – VIII.
3. Die Figur ist achsensymmetrisch. Zeichne die Achse ein und male die Figur farbig aus.



Lösung

1. siehe Zeichnung

2. $A_I = \pi \cdot (2\text{ cm})^2 \approx 12{,}57\text{ cm}^2$

   $A_{II} = \frac{1}{2}\pi\,(2\text{ cm})^2 \approx 6{,}28\text{ cm}^2 = A_{III} = A_{IV} = A_V = A_{VI}$

   $A_{VII} = \frac{1}{2}\pi\,(4\text{ cm})^2 - \pi\,(2\text{ cm})^2$
   $\approx 25{,}13\text{ cm}^2 - 12{,}57\text{ cm}^2$
   $\approx 12{,}56\text{ cm}^2$

   $A_{VIII} = \frac{1}{2}\pi\,(6\text{ cm})^2 - \frac{1}{2}\pi\,(4\text{ cm})^2$
   $\approx 56{,}55\text{ cm}^2 - 25{,}13\text{ cm}^2$
   $\approx 31{,}42\text{ cm}^2$

3. siehe Zeichnung
   (Die verschiedenen Farben sind hier durch unterschiedliche Grautöne bzw. Muster dargestellt.)