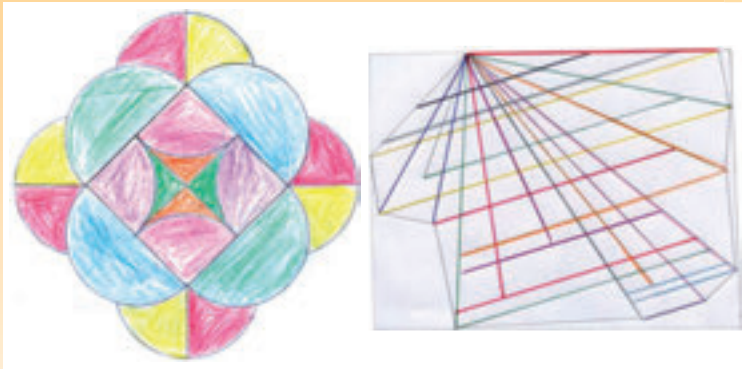


PDF
DOWNLOAD

E-Book
komplett

Kopiervorlagen mit Lösungen



Ilse Gretenkord

Mandalas und geometrische Figuren

zum Berechnen und Ausmalen

Motivierende Arbeitsmaterialien
für die Klassen 5 bis 10

Sekundarstufe 1

BRIGG
VERLAG

BRIGG
VERLAG
F.-J. Büchler KG

Stöbern Sie in unserem umfangreichen Verlagsprogramm unter

www.brigg-verlag.de

Hier finden Sie vielfältige

- **Downloads** zu wichtigen Themen
- **E-Books**
- gedruckte **Bücher**
- **Würfel**

für alle Fächer, Themen und Schulstufen.

© Brigg Verlag
Alle Rechte vorbehalten.

Das Werk als Ganzes sowie in seinen Teilen unterliegt dem deutschen Urheberrecht. Der Erwerber des Werkes ist berechtigt, das Werk als Ganzes oder in seinen Teilen für den eigenen Gebrauch und den Einsatz im Unterricht zu nutzen. Die Nutzung ist nur für den genannten Zweck gestattet, nicht jedoch für einen weiteren kommerziellen Gebrauch, für die Weiterleitung an Dritte oder für die Veröffentlichung im Internet oder in Intranets. Eine über den genannten Zweck hinausgehende Nutzung bedarf in jedem Fall der vorherigen schriftlichen Zustimmung des Verlags.

Der Brigg Verlag kann für die Inhalte externer Sites, die Sie mittels eines Links oder sonstiger Hinweise erreichen, keine Verantwortung übernehmen. Ferner haftet der Brigg Verlag nicht für direkte oder indirekte Schäden (inkl. entgangener Gewinne), die auf Informationen zurückgeführt werden können, die auf diesen externen Websites stehen.

Bestellnummer: 419DL

ISBN 978-3-95660-419-5 (Druckausgabe)

www.brigg-verlag.de



Ilse Gretenkord

Mandalas und geometrische Figuren zum Berechnen und Ausmalen

Motivierende Arbeitsmaterialien

für die Klassen 5 bis 10

Kopiervorlagen mit Lösungen

BRIGG  VERLAG

Download
insicht

© by Brigg Verlag KG, Friedberg
Alle Rechte vorbehalten.

Das Werk und seine Teile sind urheberrechtlich geschützt. Jede Nutzung in anderen als den gesetzlich zugelassenen Fällen bedarf der vorherigen schriftlichen Einwilligung des Verlages.

Hinweis zu §§ 60 a, 60 b UrhG: Weder das Werk noch seine Teile dürfen ohne eine solche Einwilligung an Schulen oder in Unterrichts- und Lehrmedien (§ 60 b Abs. 3 UrhG) vervielfältigt, insbesondere kopiert oder eingescannt, verbreitet oder in ein Netzwerk eingestellt oder sonst öffentlich zugänglich gemacht oder wiedergegeben werden. Dies gilt auch für Intranets von Schulen.

Layout/Satz: Albert Graf, Schwabmünchen

Inhalt

Arbeitsblatt	Mathematischer Inhalt	Seite
1 Geometrische Elemente im Glasfenster	Beschreibung von Flächen (Rechtecke, Kreise)	5
2 Kurven und Kreise	Flächeninhalt von Kreisen berechnen; Punktsymmetrie; Sinus- und Kosinus-kurven	7
3 Der Baum	Flächeninhalt eines gleichschenkligen Dreiecks berechnen	9
4 Das Riesenprisma	Volumen und Oberflächeninhalt von Prismen	11
5 Die Reihenhausiedlung	Achsensymmetrie; Flächeninhalt von Rechtecken, Dreiecken und Halbkreis berechnen; prozentuale Anteile	13
6 Rauten	Diagonalen und Symmetrie in Rauten; Flächeninhalt vom Rechteck berechnen	15
7 Kreise und Halbkreise 1	Punkt- und Achsensymmetrie; Flächeninhalt von Kreisen berechnen	17
8 Quadrate im Kreis	Flächeninhalt von Kreis und Quadraten berechnen	19
9 Trapeze	Flächeninhalt von Trapezen und Rechteck berechnen	21
10 Drachenvierecke	Drachenvierecke erkennen und Diagonalen einzeichnen; Flächeninhalt von Drachenvierecken und allgemeinem Viereck berechnen	23
11 Halbkreise und Viertelkreise	Flächeninhalt von Halb- und Viertelkreisen und einer Restfläche berechnen; Punktsymmetrie	25
12 Rechtecke im Kreis	Überlappende und gleich große Rechtecke	27
13 Halbkreise und Kreisabschnitte	Halbkreise und Kreisabschnitte zeichnen; Unterteilung eines Kreises in Kreisabschnitte	29
14 Felder im Kreis	Abschätzen von Flächengrößen	31
15 Dreiecke, Trapeze und Halbkreise	Flächeninhalt von Trapezen und Dreiecken berechnen	33
16 Netze von Prismen	Netze von Prismen identifizieren und zeichnen	36
17 Fantasiefigur	Unterteilung einer Fläche in Teilflächen (Quadrat, Rechtecke, Trapeze, Parallelogramme, Dreiecke)	38
18 Trapez und Würfel	Flächeninhalt vom Trapez berechnen; Schrägbild eines Würfels erkennen	40
19 Tortenstücke und Kreisringe	Flächeninhalt von Kreisabschnitten und Kreisringen berechnen	42
20 Kreisring und Kreis	Flächeninhalt vom Kreisring berechnen; Kreismittelpunkt ermitteln	44
21 Sich überschneidende Rechtecke im Kreis	Überschneidung von Rechtecken erkennen; Kreismittelpunkt finden	46
22 Das Gebirge	Punktspiegelung; Flächeninhalt des umliegenden Rechtecks berechnen	48
23 Teilkreisflächen	Flächeninhalt von Halbkreisen berechnen	50
24 Dreiecksflächen im Kreis	Unterteilung des Kreisradius	52
25 Dreiecke und Kreise	Partnerarbeit: freie Aufgabenstellung durch Schüler	54
26 Ein besonderes Viereck	Flächeninhalt von Raute und Dreiecken berechnen	56
27 Vierecke und Dreiecke	Unterteilen von Vierecken in Dreiecke; besondere Farbgebung; Flächenumfang berechnen	58
28 Netze von Kreiszyklindern	Netze von Kreiszyklindern erkennen und weitere zeichnen; umliegendes Rechteck zeichnen	60
29 Kreise und Halbkreise 2	Allgemeine Beschreibung des Mandalas aus Kreisen und Halbkreisen; Achsensymmetrie	62
30 Der Fisch	Mittelpunkt von Kreisen finden; Zeichnen mit dem Zirkel; Kreisdurchmesser messen	64
31 Frau Monsas Blumenstrauß	Winkelmessung; Punktsymmetrie	66
32 Pyramiden	Längen von Pyramidenhöhen und Seitenkanten berechnen	68
33 Der Schmetterling	Flächeninhalt von Halbkreisen und regelmäßigem Achteck berechnen	70
34 Strahlensätze	Partnerarbeit: freie Aufgabenstellung durch Schüler zu Strahlensätzen; Kreismittelpunkt finden	72
35 Unregelmäßiges Siebeneck	Flächeninhalt von unregelmäßigem Siebeneck und Halbkreisen berechnen; Umfang von Halbkreisen berechnen; Umfang vom Siebeneck berechnen	74
36 Verschiedene Vierecke und Kreisbögen	Quadrate und Rechtecke nach Vorgabe einzeichnen; Flächeninhalte von Quadraten, Rechtecken und Trapezen berechnen	77
37 Der Tannenbaum	Flächeninhalt von Dreiecken berechnen; Achsensymmetrie	79
38 Quadrate, Halbkreise und Halbkreisringe	Flächeninhalt von Teilflächen berechnen	81

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:

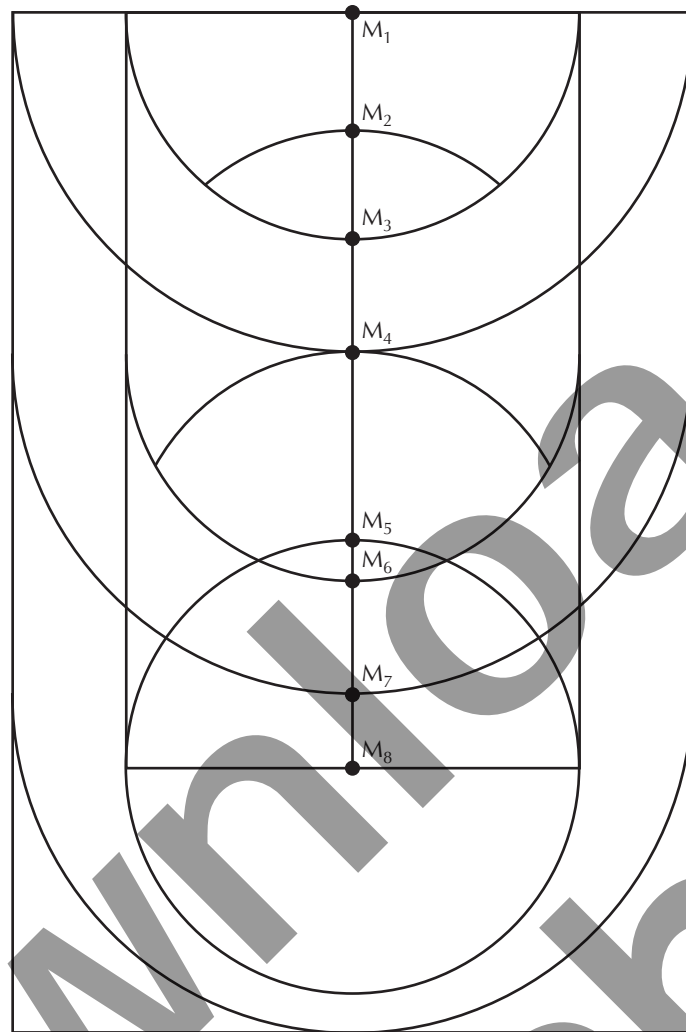
- Sie lockern Ihren Geometrieunterricht auf und bringen Abwechslung hinein.
- Sie eignen sich gut zum Ausmalen, wobei sich z. B. Symmetrien erkennen lassen.
- Natürlich soll es nicht beim Ausmalen bleiben, deshalb wird bei vielen Mandalas und Figuren gefordert, auftretende Flächeninhalte und Umfänge 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.

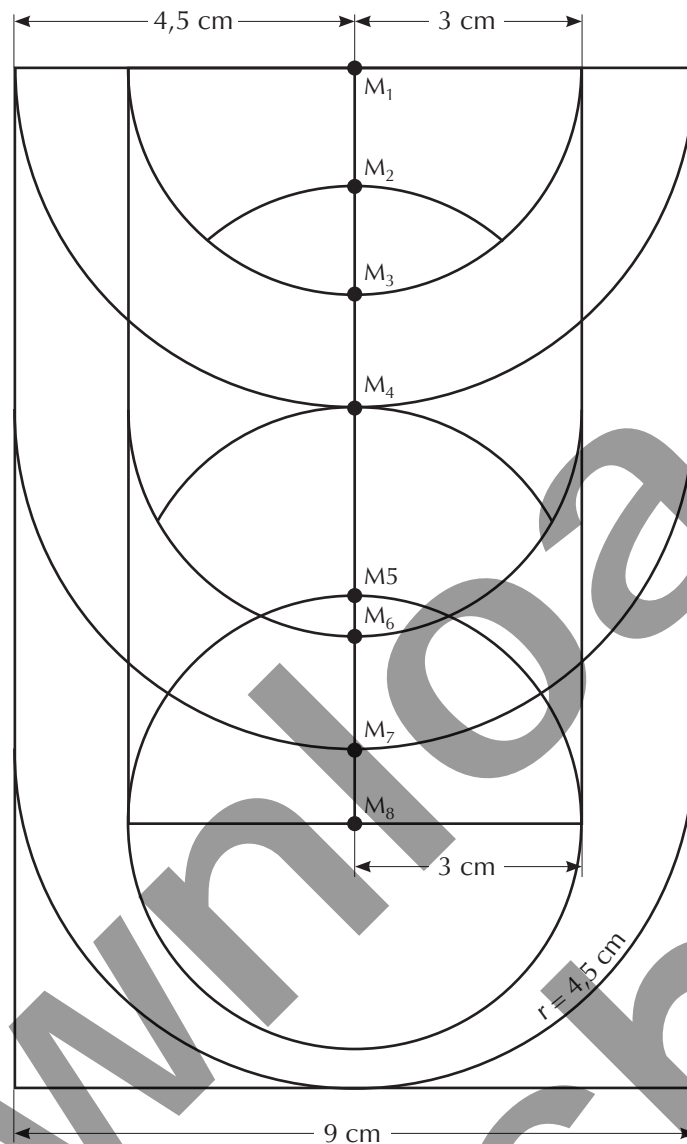
Den Blick für zusammengesetzte mathematische Formen und Gebilde schulen

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

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

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.

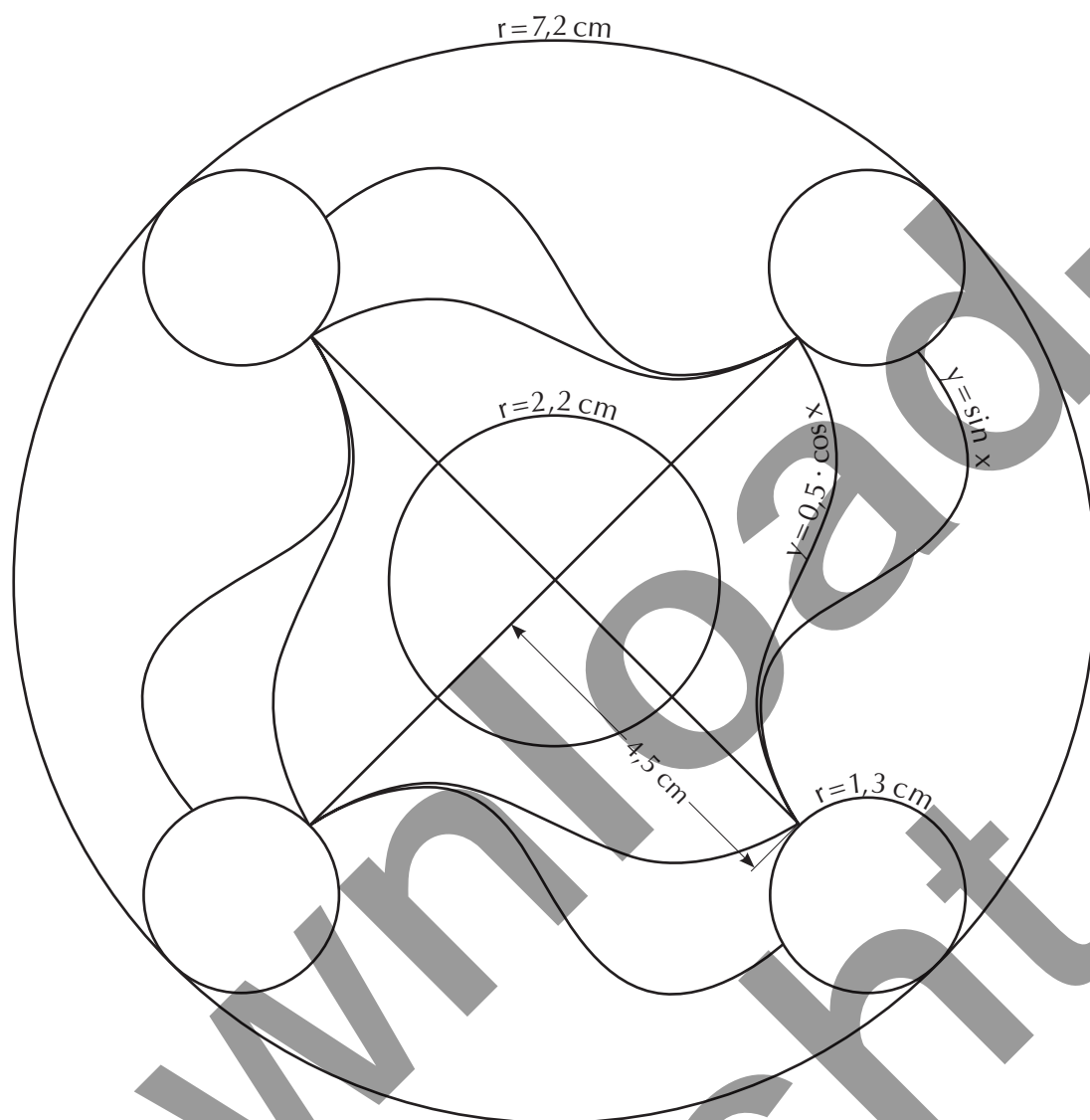
Der kleine Halbkreis um M_1 verläuft durch M_3 , der kleine um M_4 durch M_6 .

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.

$$2. A_{\text{O klein}} = \pi (1,3 \text{ cm})^2 \approx 5,3 \text{ cm}^2$$

$$A_{\text{O mittel}} = \pi (2,2 \text{ cm})^2 \approx 15,2 \text{ cm}^2$$

$$A_{\text{O groß}} = \pi (7,2 \text{ cm})^2 \approx 163 \text{ cm}^2$$

3. Punktsymmetrie

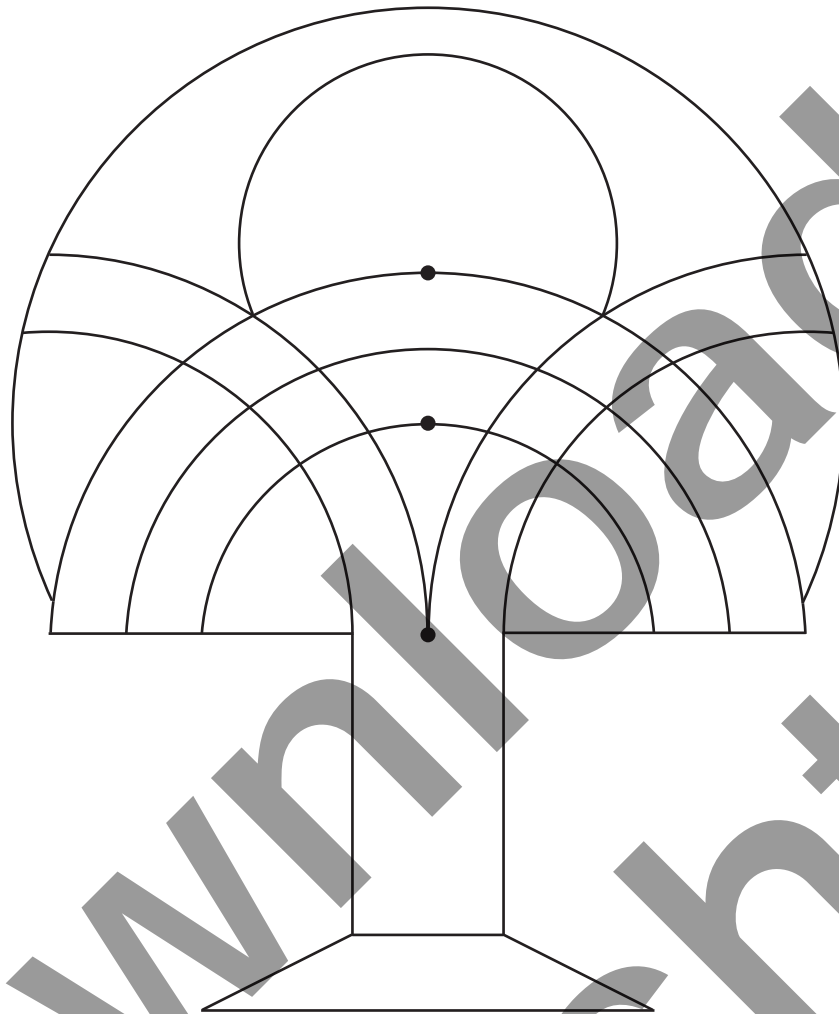
$$4. 163 \text{ cm}^2 : 5,3 \text{ cm}^2 \approx 31$$

$$15,2 \text{ cm}^2 : 5,3 \text{ cm}^2 \approx 3$$

Ein kleiner Kreis passt ca. 31-mal in den großen und ca. 3-mal in den mittleren.

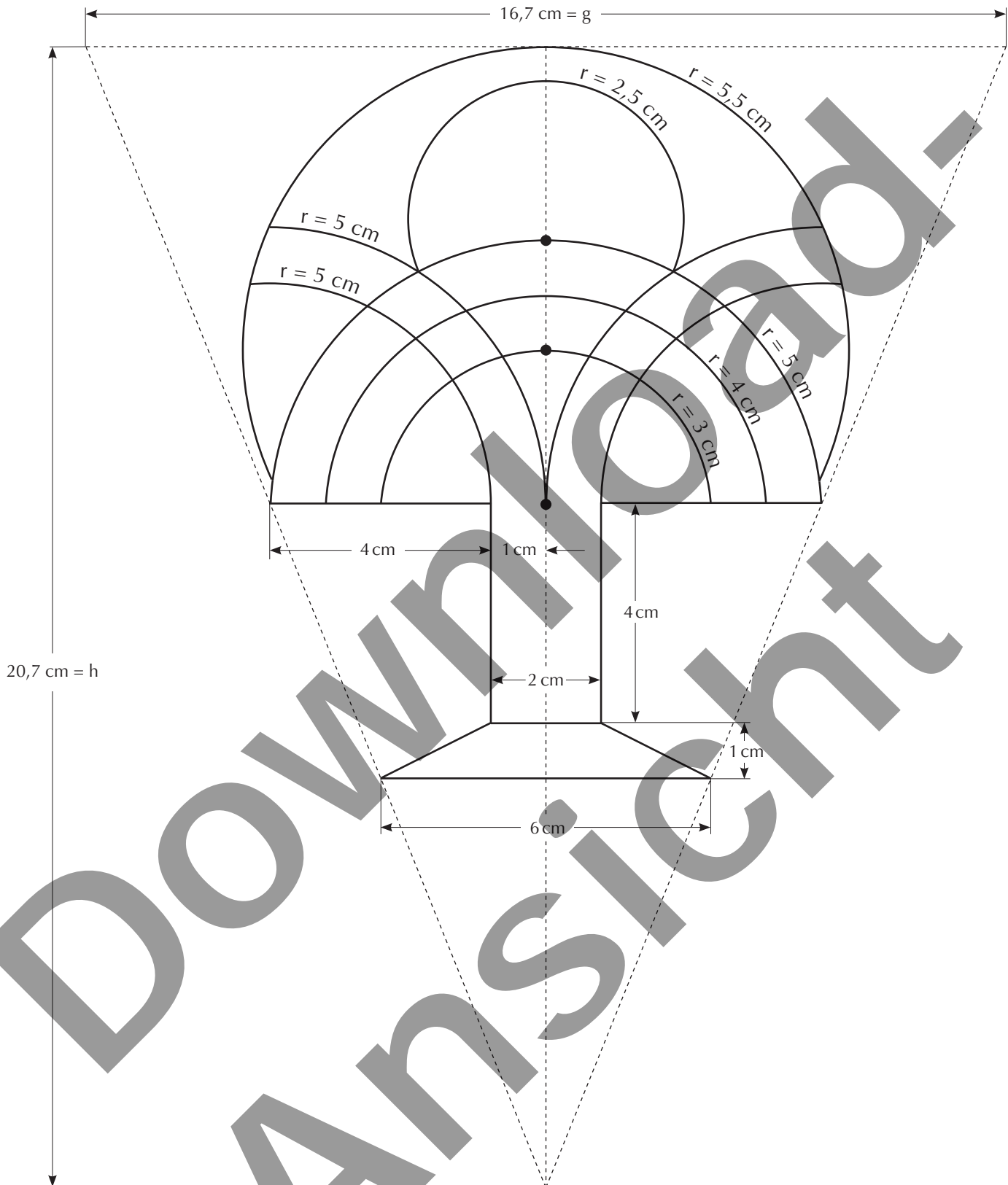
$$5. 163 \text{ cm}^2 : 15,2 \text{ cm}^2 \approx 11$$

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.

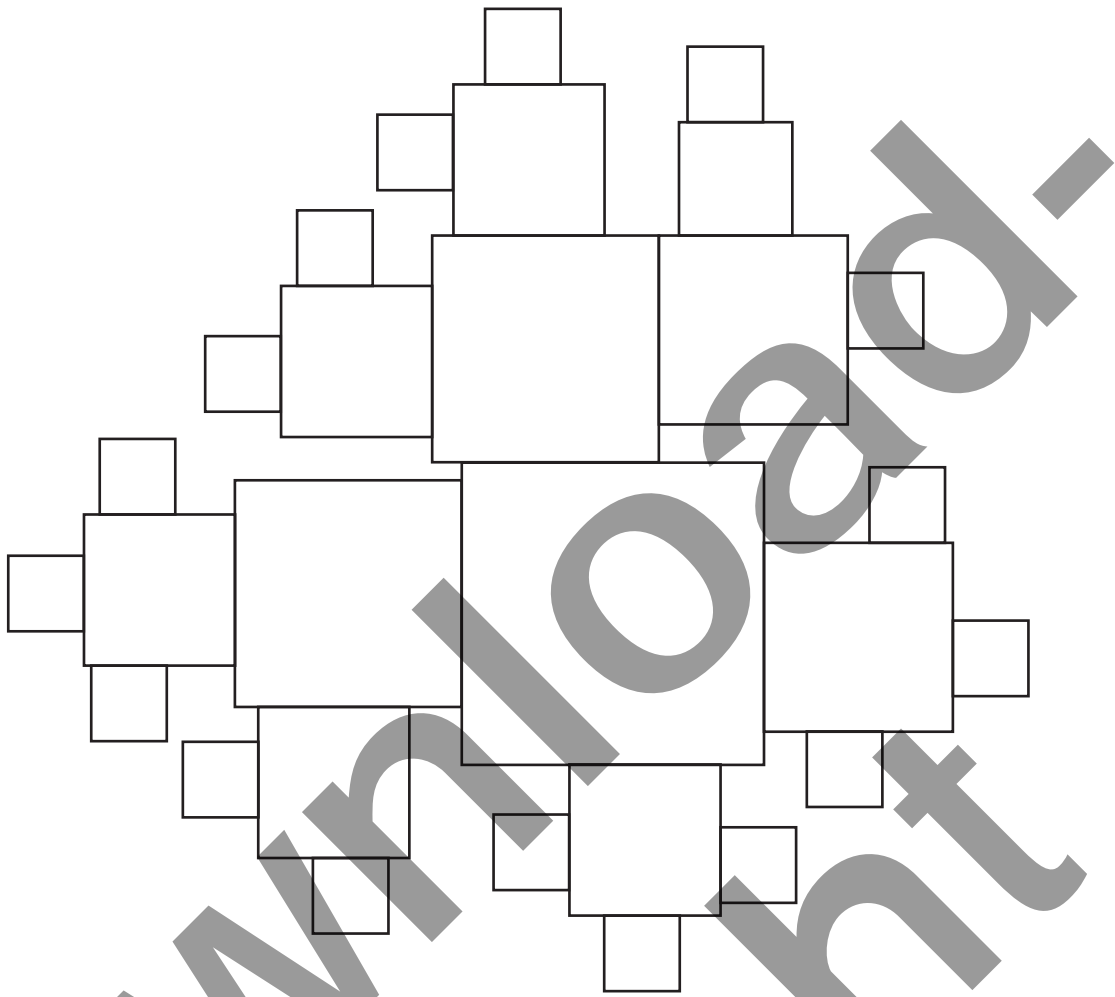


Lösung

1. siehe Zeichnung

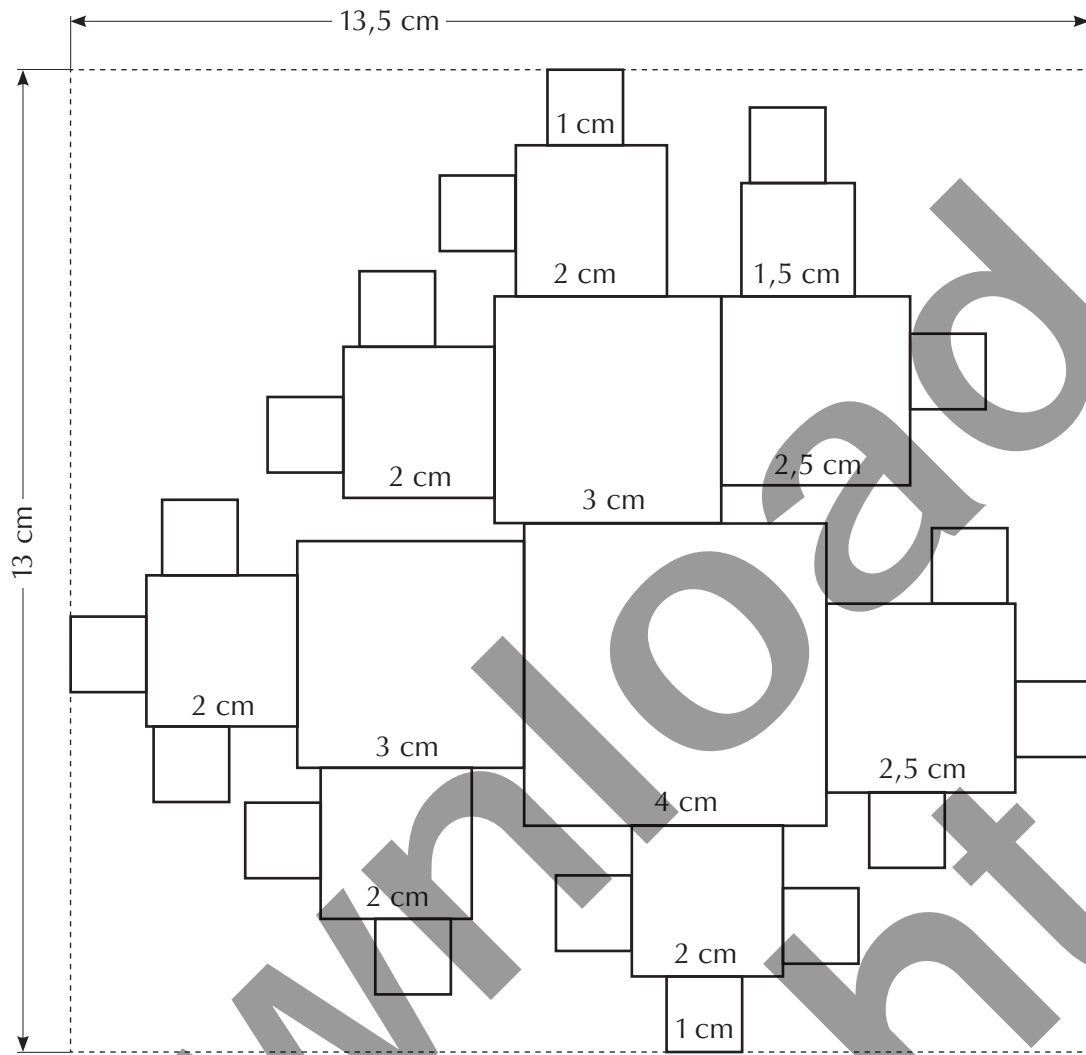
$$2. A = \frac{g \cdot h}{2} = \frac{16,7 \text{ cm} \cdot 20,7 \text{ cm}}{2} = 172,85 \text{ cm}^2$$

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.

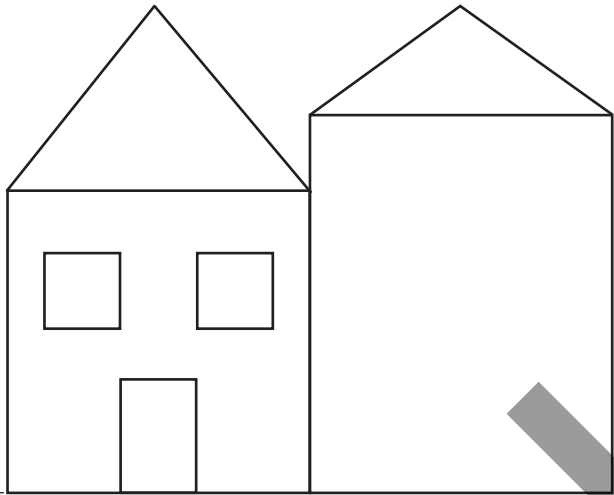


Lösung

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
 $a = 13,5 \text{ cm}$ $b = 13 \text{ cm}$



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

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

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

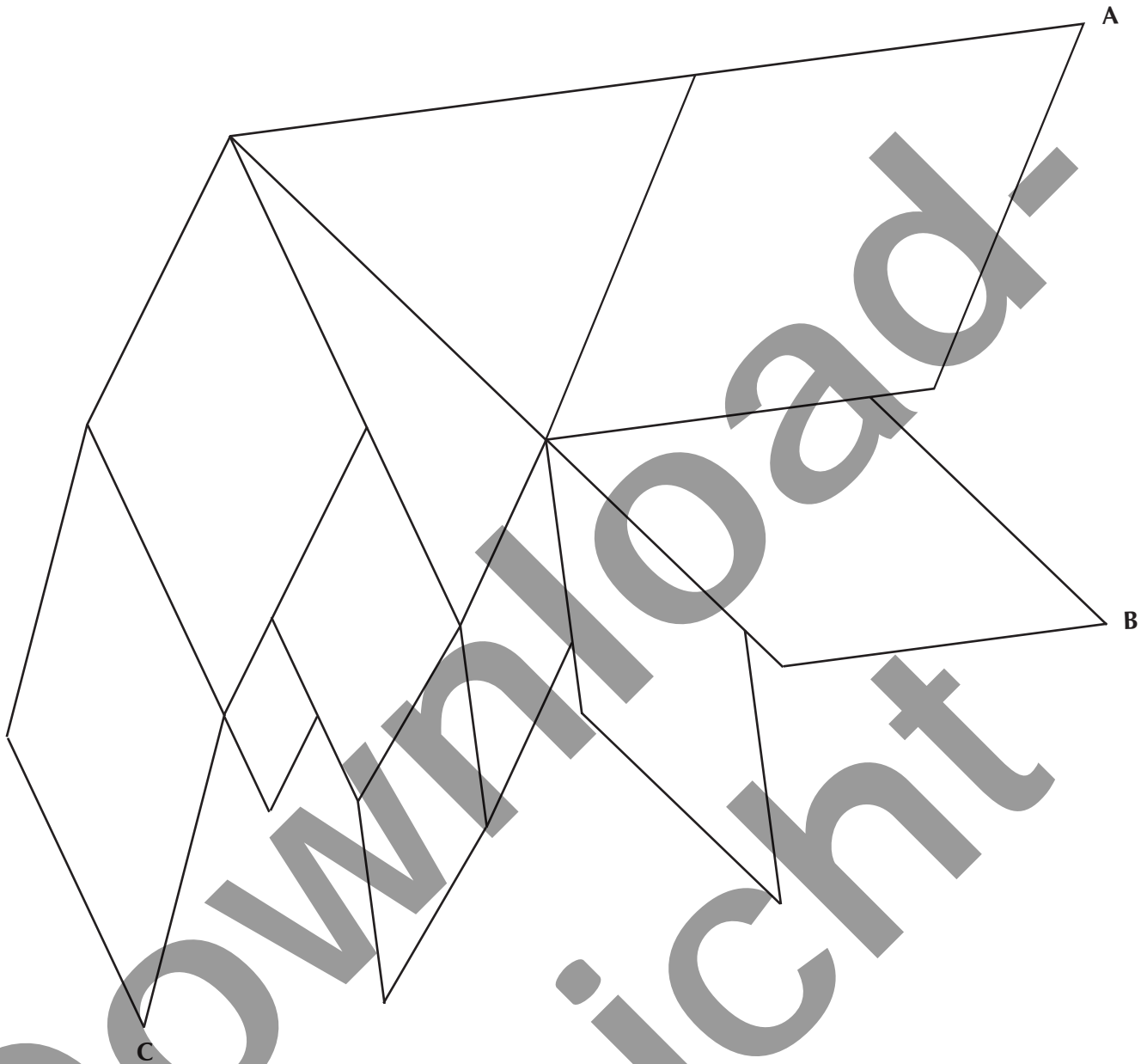
$$3. A_{\text{Dach } 1/4} = \frac{4 \text{ cm} \cdot 2,5 \text{ cm}}{2} = 5 \text{ cm}^2$$

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

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

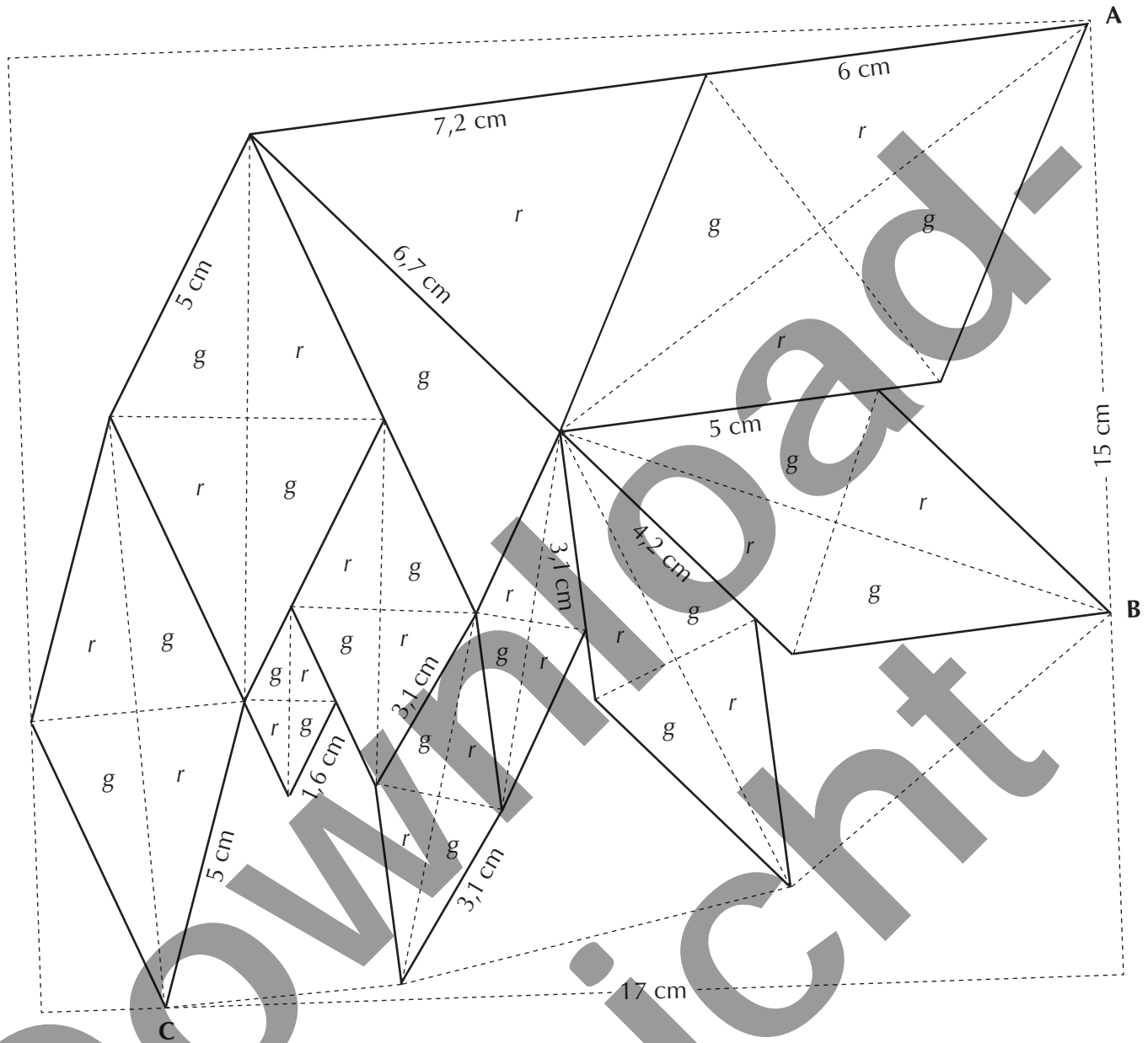
$$A_{\text{alle Gebäude}} = 25 \text{ cm}^2 + 24,25 \text{ cm}^2 + 10 \text{ cm}^2 + 6 \text{ cm}^2 = 65,25 \text{ cm}^2$$

$$(A_{\text{alle Gebäude}} / A_{\text{Halbkreis}}) \cdot 100 \% \approx 51,3 \%$$



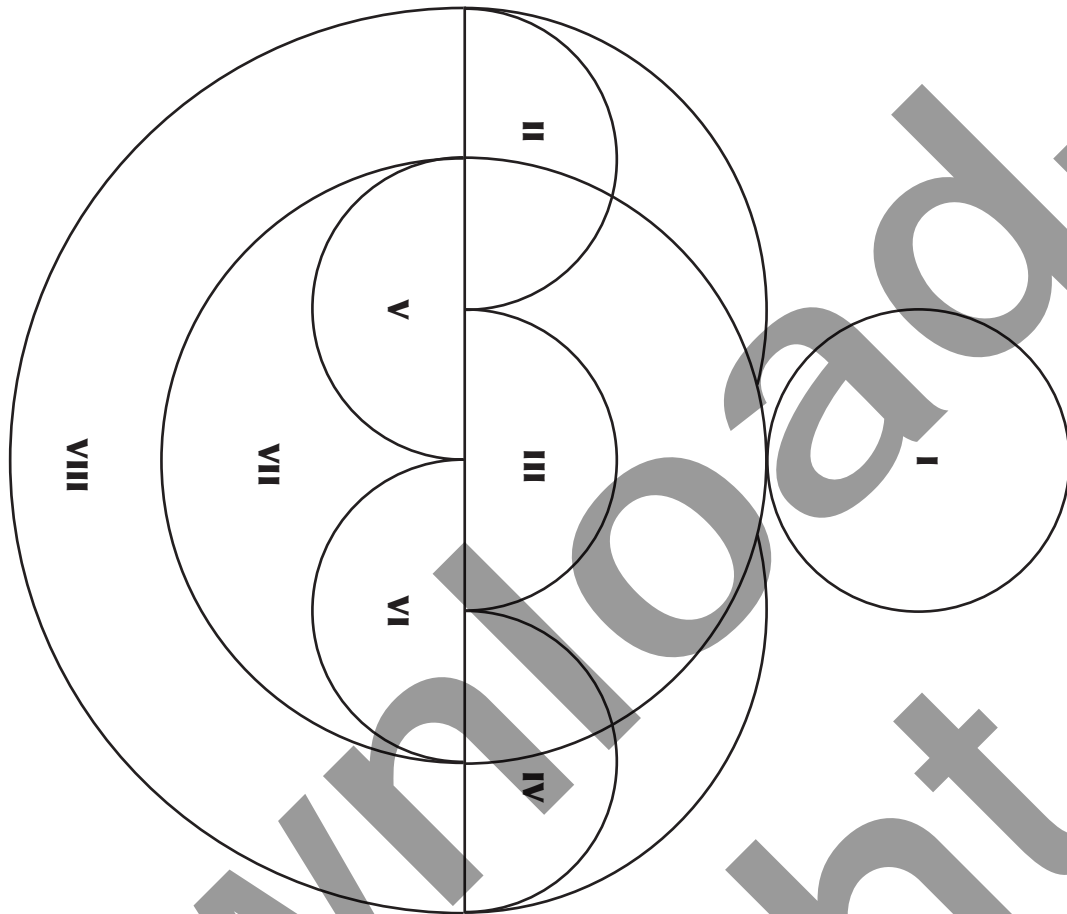
Aufgaben

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

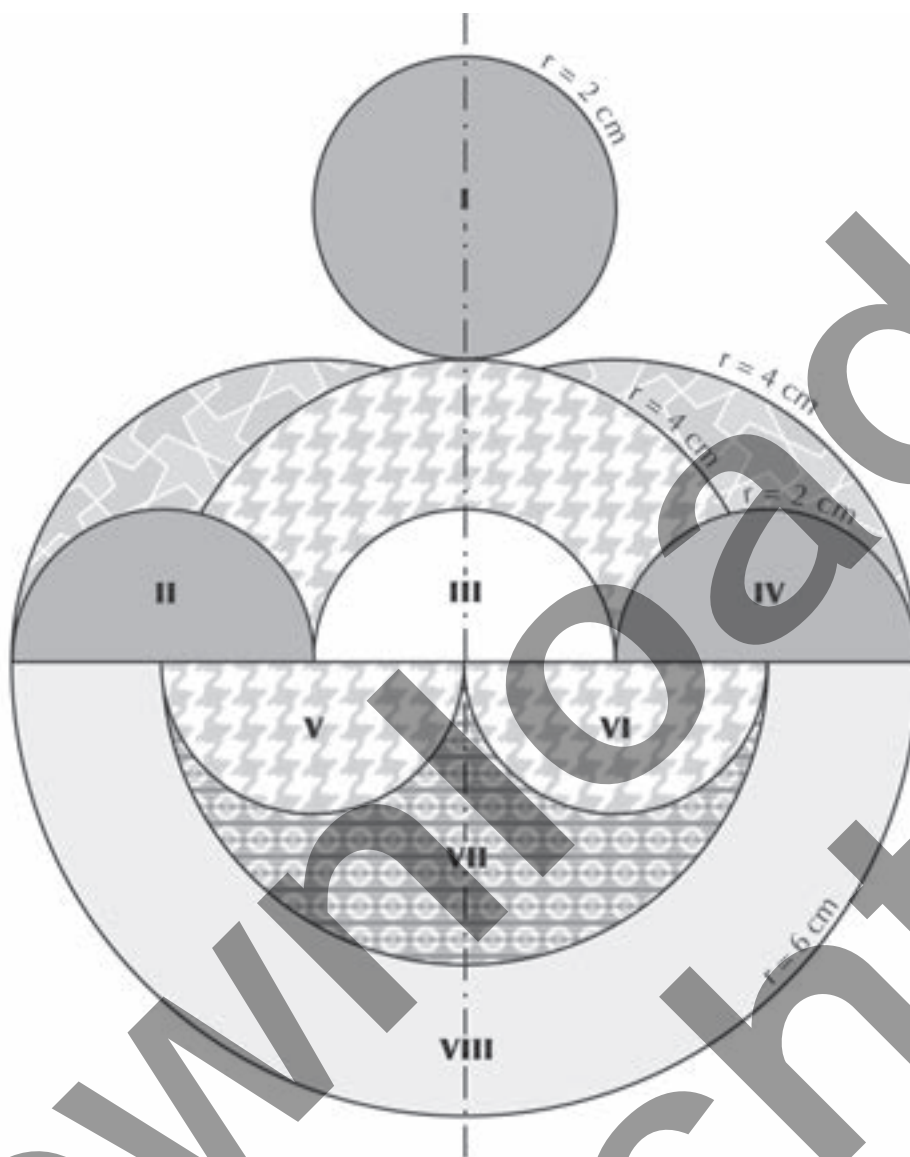
1. siehe Zeichnung
2. siehe Zeichnung: $A = 15 \text{ cm} \cdot 17 \text{ cm} = 255 \text{ cm}^2$



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.)