

2027

>30 Millionen
bestandene
Prüfungen

50
Jahre
STARK

STARK
Prüfung

**MEHR
ERFAHREN**

MSA

Sachsen-Anhalt

Mathematik

- ✓ Original-Prüfungsaufgaben
mit Lösungen
- ✓ Interaktives Training
- ✓ Lernvideos



Inhalt

Vorwort

Hinweise und Tipps

1	Ablauf der Prüfung	I
2	Signalworte	II
3	Methodische Hinweise und allgemeine Tipps zur schriftlichen Prüfung . .	III

Thematische Übungsaufgaben

Zahlen und Größen	1
Zuordnungen und Funktionen	16
Daten und Zufall	33
Raum und Form	44

Übungsaufgaben im Stil des hilfsmittelfreien Teils

Aufgabenserie 1	64
Aufgabenserie 2	67
Aufgabenserie 3	70
Aufgabenserie 4	74
Aufgabenserie 5	78

Übungsaufgaben im Stil der Abschlussprüfung

I:	Pflichtteil 1	81
	Pflichtteil 2	86
	Wahlpflichtteil	91
II:	Pflichtteil 1	95
	Pflichtteil 2	99
	Wahlpflichtteil	105
III:	Pflichtteil 1	110
	Pflichtteil 2	116
	Wahlpflichtteil	123

Jahrgang 2024

Pflichtteil 1	2024-1
Lösungen	2024-4
Pflichtteil 2	2024-7
Lösungen	2024-9
Wahlpflichtteil	2024-14
Lösungen	2024-16

Jahrgang 2025

Pflichtteil 1	2025-1
Lösungen	2025-4
Pflichtteil 2	2025-6
Lösungen	2025-8
Wahlpflichtteil	2025-11
Lösungen	2025-14

Jahrgang 2026 www.stark-verlag.de/mystark

Sobald die Original-Prüfungsaufgaben freigegeben und die zugehörigen Musterlösungen ausgearbeitet und redaktionell geprüft sind, können Sie das PDF auf der Plattform MySTARK herunterladen. Den Zugangscode finden Sie vorne in diesem Buch.



Bei **MySTARK** finden Sie:

- **Interaktives Training** mit vielen zusätzlichen interaktiven Aufgaben zu allen prüfungsrelevanten Kompetenzbereichen
- **Lernvideos** zu vielen verschiedenen Themen
- **Jahrgang 2026**, sobald dieser zum Download bereit steht

Den Zugangscode zu MySTARK finden Sie vorne im Buch.

Autorin und Autor

Übungsaufgaben: Wolfgang Zettl
Lösungen der Jahrgänge 2025 und 2026: Franziska Lauenroth

Vorwort

Liebe Schülerinnen, liebe Schüler,

dieses Buch ist die ideale Hilfe bei der Vorbereitung auf die schriftliche Abschlussprüfung im Fach Mathematik an Sekundarschulen im Land Sachsen-Anhalt.

Im ersten Teil des Buches finden Sie viele Informationen zur **langfristigen und zielgerichteten Vorbereitung** auf die Abschlussprüfung. Dazu gehören u. a. Hinweise zum Ablauf der Prüfung sowie alles Wissenswerte zum Aufbau der Prüfungsaufgaben.

Der zweite Teil enthält eine Sammlung mit abwechslungsreichen **Übungsaufgaben**. Den ersten Teil bilden Aufgaben, die nach den **prüfungsrelevanten Inhaltsbereichen** geordnet sind. Mit ihrer Hilfe lassen sich Wissenslücken leicht schließen. Zusätzlich wurden im Stil der schriftlichen Prüfung fünf hilfsmittelfreie **Teile** und drei **komplette Muster-Abschlussprüfungen** erstellt.

Darüber hinaus sind die **Originalprüfungsaufgaben 2024 und 2025** im Buch enthalten. Die **Originalprüfung 2026** steht Ihnen auf der **Plattform MySTARK** zum Download zur Verfügung.

Zur Überprüfung der Ergebnisse und als Hilfestellung bei der Bearbeitung wird zu jeder Aufgabe ein ausführlicher Lösungsweg vorgestellt. Betrachten Sie den aufgezeigten Lösungsvorschlag als Anregung, als einen möglichen Weg.

/// In den Lösungen finden Sie grau markierte **Hinweise und Tipps**, die Ihnen helfen sollen, den Weg zur Lösung einer Aufgabe zu finden, auch wenn Sie am Anfang nicht wissen, wo Sie ansetzen sollen. Es ist wichtig, dass Sie die Aufgaben **selbstständig lösen**, denn nur durch selbstständiges Arbeiten bereiten Sie sich gut auf die Prüfung vor.

Beim Arbeiten mit der Aufgabensammlung ist zu beachten, dass

- die Abbildungen aus Platzgründen z. T. maßstäblich verkleinert sind,
- die sinnvolle Genauigkeit von Ergebnissen aus dem praktischen Sachverhalt der Aufgabe abzuleiten ist,
- Konstruktionsbeschreibungen vereinfacht angegeben sind.

Sie erhalten zusätzliches Übungsmaterial **online bei MySTARK**:

- **Interaktives Training** zu allen prüfungsrelevanten Kompetenzbereichen
- **Lernvideos** zu vielen verschiedenen Themen
- **Jahrgang 2026**, sobald dieser zum Download bereit steht



Sollten nach Erscheinen dieses Bandes noch wichtige Änderungen in der Abschlussprüfung vom Kultusministerium Sachsen-Anhalt bekannt gegeben werden, finden Sie aktuelle Informationen dazu ebenfalls auf der Plattform MySTARK (Zugangscode vorne im Buch).

Der STARK Verlag wünscht Ihnen für die Prüfung viel Erfolg!

Hinweise und Tipps

1 Ablauf der Prüfung

1.1 Der Mittlere Schulabschluss (Realschulabschluss)

In Sachsen-Anhalt wird am Ende der 10. Klasse der Sekundarschule der Mittlere Schulabschluss (Realschulabschluss) erworben. Dafür legen die Schülerinnen und Schüler landeszentral gestellte schriftliche Prüfungen in den Fächern Deutsch, Englisch und Mathematik ab. Hinzu kommt jeweils eine mündliche Prüfung in einem naturwissenschaftlichen Fach und in einem Fach aus den übrigen Pflichtfächern, ausgenommen des Faches Sport. Die genauen Fächer der mündlichen Prüfungen wählen die Schülerinnen und Schüler selbst.

1.2 Aufbau der Prüfungsaufgaben

Die schriftliche Abschlussprüfung in Mathematik setzt sich aus zwei Prüfungsteilen zusammen. Die Aufgaben basieren auf den Inhaltsbereichen Zahlen und Größen, Raum und Form, Zuordnung und Funktionen sowie Daten und Zufall.

- **Pflichtteil 1** besteht aus mehreren nicht zusammenhängenden Teilaufgaben, welche grundlegende Kompetenzen überprüfen sollen. Die Aufgaben des Pflichtteil 1 sind auf dem Arbeitsblatt zu bearbeiten.
Außer Zeichengeräten (Lineal, Zirkel, Geodreieck, Winkelmesser) sowie einem Rechtschreibwörterbuch sind keine Hilfsmittel zugelassen.
- Der zweite Prüfungsteil setzt sich aus dem **Pflichtteil 2** und dem **Wahlpflichtteil** zusammen. Im Pflichtteil 2 werden drei Pflichtaufgaben in einem innermathematischen oder realitätsnahen Kontext gestellt. Es müssen alle drei Pflichtaufgaben bearbeitet werden. Pflichtaufgabe 1 besteht aus unabhängigen Teilaufgaben, welche Grundlagen abprüfen. Die Pflichtaufgaben 2 und 3 haben hingegen komplexere Anforderungen. Von den drei Wahlpflichtaufgaben ist nur eine zu bearbeiten, wobei sich der Prüfling selbst für eine entscheidet. Die Wahlpflichtaufgaben sind komplex gestellt und beziehen sich auf unterschiedliche Inhalte.
Zugelassene Hilfsmittel für den Pflichtteil 2 und den Wahlpflichtteil sind neben Zeichengeräten und Rechtschreibwörterbuch auch Kurvenschablonen, Tafelwerk (nur die von der Konferenz der Schule zugelassene Ausgabe) und Taschenrechner (nicht programmierbar, nicht grafikfähig, ohne CAS).

Insgesamt können **40 Bewertungseinheiten (BE)** erreicht werden. Davon entfallen 8 BE auf Pflichtteil 1, 24 BE auf Pflichtteil 2 und 8 BE auf den Wahlpflichtteil.

1.3 Dauer der Prüfung

Für die Bearbeitung stehen den Schülerinnen und Schülern insgesamt **200 Minuten** zur Verfügung. Pflichtteil 1 wird nach 20 Minuten eingesammelt. Die Bearbeitungszeit für Pflichtteil 2 und Wahlpflichtteil beträgt 180 Minuten einschließlich 20 Minuten Einlesezeit. Während der Einlesezeit darf bereits mit der Bearbeitung der Aufgabe begonnen werden.

2 Signalworte

Die einzelnen Teilaufgaben werden mithilfe sogenannter Signalworte (Operatoren) formuliert. Diese geben eine genaue Handlungsanweisung, wie die Aufgabe zu bearbeiten ist. Im Folgenden werden die wichtigsten Operatoren im Fach Mathematik kurz erläutert. Ihre Bedeutung kann durch Zusätze wie z. B. „grafisch“ oder „rechnerisch“ spezifiziert werden.

Signalworte	Erläuterungen	Beispiele
angeben, benennen, nennen, formulieren	Ergebnisse werden symbolisch, numerisch oder verbal dargestellt. Begründungen oder Lösungswege sind nicht erforderlich.	2025 – Pflichtteil 1 – Aufgabe 4
bestimmen, ermitteln	Ergebnisse werden unter Angabe des Lösungsweges und von Zwischenschritten dargestellt. Das Lösungsverfahren (z. B. grafisch oder rechnerisch) kann frei gewählt werden.	2024 – Pflichtteil 2 – Aufgabe 3b 2025 – Wahlpflichtteil – Aufgabe 2c
berechnen	Ausgehend von einem Ansatz werden die Ergebnisse durch Rechnung gewonnen.	2025 – Pflichtteil 1 – Aufgabe 1
untersuchen	Merkmale von Objekten oder Zusammenhänge zwischen Objekten werden mithilfe fachlicher Kriterien nachgewiesen. Die Vorgehensweise kann frei gewählt werden, ist aber darzustellen.	2025 – Pflichtteil 2 – Aufgabe 1d
entscheiden	Aus mehreren Möglichkeiten wird eine oder mehrere ohne Begründung ausgewählt.	
beschreiben	Strukturen, Sachverhalte oder Verfahren werden mithilfe eines Textes unter Verwendung der Fachsprache wiedergegeben. Die Beschreibung muss nicht begründet werden.	
erläutern	Ein Sachverhalt wird durch zusätzliche Informationen veranschaulicht.	2024 – Wahlpflichtteil – Aufgabe 2c
deuten, interpretieren	Es wird ein Zusammenhang zwischen Begriffen, Ergebnissen, Darstellungen und einem gegebenen Sachzusammenhang hergestellt.	2024 – Wahlpflichtteil – Aufgabe 1c; 2024 – Wahlpflichtteil – Aufgabe 3d
begründen, nachweisen, zeigen, beweisen	Gegebene Aussagen werden unter Verwendung von gültigen Regeln und mathematischen Beziehungen bestätigt. Die Vorgehensweise kann frei gewählt werden, muss aber dargestellt werden.	2025 – Pflichtteil 1 – Aufgabe 7 2025 – Wahlpflichtteil – Aufgabe 3b
schlussfolgern, herleiten	Aussagen werden aus einem gegebenen Sachverhalt gefolgert.	
beurteilen, bewerten	Zu einem Sachverhalt wird eine eigene Einschätzung unter Verwendung von Fachwissen und Fachmethoden verfasst.	2025 – Wahlpflichtteil – Aufgabe 3c

Thematische Übungsaufgaben Zahlen und Größen

1. Fassen Sie den Term $12a - 10b + c - 9a + 4b$ so weit wie möglich zusammen.
2. Lösen Sie die Klammern auf und fassen Sie zusammen.
 - a) $17x + (12x - 8y)$
 - b) $(3,7r + 4,5s) - (2,9r - 8,1t)$
3. Multiplizieren Sie aus.
 - a) $3x(4y - 5xy)$
 - b) $(12m + 4n)(15m + 8p)$
 - c) $(3,5x - 2,5y)^2$
4. Stellen Sie die Formel jeweils nach der angegebenen Größe um.
 - a) $u = a + b + c$ Umstellen nach a.
 - b) $A = a \cdot b$ Umstellen nach b.
 - c) $A = \frac{a+c}{2} \cdot h$ Umstellen nach c.
 - d) $V = \frac{\pi}{4} d^2 h$ Umstellen nach d.
 - e) $\frac{a}{\sin \alpha} = \frac{c}{\sin \gamma}$ Umstellen nach $\sin \alpha$.
 - f) $a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cdot \cos \alpha$ Umstellen nach $\cos \alpha$.
5. Berechnen Sie die Termwerte.
 - a) $3,9 \cdot (4,7 - 0,37)$
 - b) $\frac{-20 + 15,1^2}{0,78}$
 - c) $\sqrt{\frac{4 \cdot 100}{\pi \cdot 10}}$
 - d) $7,5 \cdot 10^7 \cdot 1,2 \cdot 10^{-4}$
 - e) $\frac{5,6^2 + 4,7^2 - 6,3^2}{2 \cdot 5,6 \cdot 4,7}$

Lösungen

1.  Nur gleiche Variablen können zusammengefasst werden.

$$12a - 10b + c - 9a + 4b = 12a - 9a - 10b + 4b + c = 3a - 6b + c$$

2.  Steht ein Plus vor der Klammer, kann die Klammer einfach weggelassen werden.
 Steht ein Minus vor der Klammer, ändern sich die Vorzeichen in der Klammer.

a) $17x + (12x - 8y) = 17x + 12x - 8y = 29x - 8y$

b) $(3,7r + 4,5s) - (2,9r - 8,1t) = 3,7r + 4,5s - 2,9r + 8,1t = 0,8r + 4,5s + 8,1t$

3.  Beim Ausmultiplizieren wird der Faktor vor der Klammer mit jedem Glied in der Klammer bzw. jedes Glied der ersten Klammer mit jedem Glied der anderen Klammer multipliziert. Entsprechendes gilt auch bei binomischen Formeln.

a) $3x(4y - 5xy) = 12xy - 15x^2y$

b) $(12m + 4n)(15m + 8p) = 180m^2 + 96mp + 60mn + 32np$

c) $(3,5x - 2,5y)^2 = (3,5x - 2,5y)(3,5x - 2,5y)$
 $= 12,25x^2 - 8,75xy - 8,75xy + 6,25y^2$
 $= 12,25x^2 - 17,5xy + 6,25y^2$

4.  Beim Umstellen von Formeln muss wie beim Lösen von Gleichungen darauf geachtet werden, dass die Rechenoperationen auf beiden Seiten durchgeführt werden.

a) $u = a + b + c \quad | -b - c$
 $u - b - c = a$
 $a = u - b - c$

b) $A = a \cdot b \quad | : a$
 $\frac{A}{a} = b$
 $b = \frac{A}{a}$

c) $A = \frac{a+c}{2} \cdot h \quad | \cdot 2$
 $2 \cdot A = (a+c) \cdot h \quad | : h$
 $\frac{2 \cdot A}{h} = a + c \quad | - a$
 $\frac{2 \cdot A}{h} - a = c$
 $c = \frac{2 \cdot A}{h} - a$

$$d) \quad V = \frac{\pi}{4} d^2 h \quad | \cdot 4$$

$$4 \cdot V = \pi d^2 h \quad | : \pi : h$$

$$\frac{4 \cdot V}{\pi \cdot h} = d^2 \quad | \sqrt{}$$

$$\sqrt{\frac{4 \cdot V}{\pi \cdot h}} = d$$

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot V}{\pi \cdot h}}$$

$$e) \quad \frac{a}{\sin \alpha} = \frac{c}{\sin \gamma} \quad | \text{Kehrwert bilden}$$

$$\frac{\sin \alpha}{a} = \frac{\sin \gamma}{c} \quad | \cdot a$$

$$\sin \alpha = \frac{\sin \gamma \cdot a}{c}$$

$$f) \quad a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cdot \cos \alpha \quad | + 2bc \cdot \cos \alpha$$

$$a^2 + 2bc \cdot \cos \alpha = b^2 + c^2 \quad | - a^2$$

$$2bc \cdot \cos \alpha = b^2 + c^2 - a^2 \quad | : (2bc)$$

$$\cos \alpha = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc}$$

5.  Schwierige Termwertberechnungen können auch in mehreren Schritten, also mit Notieren oder Speichern von Zwischenergebnissen, gelöst werden.

$$a) \quad 3,9 \cdot (4,7 - 0,37) = 3,9 \cdot 4,33 = 16,887$$

$$b) \quad \frac{-20 + 15,1^2}{0,78} = \frac{208,01}{0,78} \approx 266,68$$

$$c) \quad \sqrt{\frac{4 \cdot 100}{\pi \cdot 10}} \approx \sqrt{12,73} \approx 3,57$$

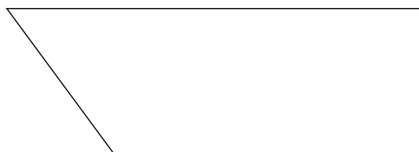
- d)  Potenzen mit gleichen Basen werden multipliziert, indem die Exponenten addiert werden.

$$\begin{aligned} 7,5 \cdot 10^7 \cdot 1,2 \cdot 10^{-4} &= 7,5 \cdot 1,2 \cdot 10^7 \cdot 10^{-4} \\ &= 9 \cdot 10^{7+(-4)} \\ &= 9 \cdot 10^{7-4} \\ &= 9 \cdot 10^3 \\ &= 9\,000 \end{aligned}$$

$$e) \quad \frac{5,6^2 + 4,7^2 - 6,3^2}{2 \cdot 5,6 \cdot 4,7} = \frac{13,76}{52,64} \approx 0,26$$

Übungsaufgaben im Stil der Abschlussprüfung – I Pflichtteil 2

1. a) Ermitteln Sie den Flächeninhalt der nebenstehenden Figur. Erforderliche Maße sind der Zeichnung zu entnehmen.

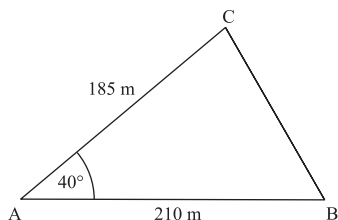


- b) Ein Hotel hat 104 Einzel- und Doppelzimmer mit 180 Betten. Berechnen Sie die Anzahl der Einzel- und Doppelzimmer.
- c) Die Rechnung für eine Dienstleistung bestehend aus Anfahrt, Material und Arbeitszeit soll mit einem Tabellenkalkulationsprogramm bearbeitet werden. Dabei soll die Ausweisung der Kosten ohne und mit 19 % Mehrwertsteuer erfolgen. Geben Sie an, welche Befehle dazu in die Zellen B7 und B9 der nachfolgenden Tabelle eingetragen werden müssen.

	A	B	C
1	Kosten	Preis	
2			
3	Anfahrt	10,00	€
4	Material	43,50	€
5	Arbeitsstunden	34,80	€
6			
7	Summe ohne Mwst.		€
8			
9	Summe mit Mwst.		€
10			
11			

2. Ein dreieckiges Flurstück wird als Weidekoppel genutzt. Ein Zaun soll die Koppel einzäunen.

- a) Berechnen Sie die Weidefläche (in ha).
- b) Berechnen Sie, wie viel Meter Zaun für die Koppel benötigt werden.
- c) Überprüfen Sie ihr Ergebnis aus Aufgabenteil b durch eine maßstäbliche Konstruktion.



Lösungen

1. a) Bei der abgebildeten Figur handelt es sich um ein Trapez. Um den Flächeninhalt eines Trapezes bestimmen zu können, benötigt man die Längen der beiden parallelen Seiten a und c sowie die Länge der zugehörigen Höhe h .

$$a = 4,1 \text{ cm}; h = 1,9 \text{ cm}; c = 5,5 \text{ cm}$$

$$A = \frac{1}{2}(a + c) \cdot h$$

$$A = \frac{1}{2}(4,1 \text{ cm} + 5,5 \text{ cm}) \cdot 1,9 \text{ cm}$$

$$A = 9,12 \text{ cm}^2$$

- b) Diese Aufgabe kann man durch ein Gleichungssystem lösen.

Gleichungssystem:

x = Anzahl Einzelzimmer

y = Anzahl Doppelzimmer

$$\text{I} \quad x + y = 104$$

$$\text{II} \quad 1x + 2y = 180$$

Lösen des Gleichungssystems durch Einsetzen.

Umstellen von I nach x :

$$\text{I} \quad x + y = 104 \quad | -y$$

$$\text{II} \quad 1x + 2y = 180$$

$$\text{I}' \quad x = 104 - y$$

$$\text{II} \quad 1x + 2y = 180$$

Einsetzen von I' in II:

$$(104 - y) + 2y = 180$$

$$104 + y = 180 \quad | -104$$

$$\underline{y = 76}$$

Einsetzen von $y = 76$ in I:

$$x + 76 = 104 \quad | -76$$

$$\underline{x = 28}$$

Das Hotel hat 28 Einzel- und 76 Doppelzimmer.

Alternativ kann man diese Aufgabe auch durch Probieren lösen.

Anzahl EZ	Anzahl Betten EZ	Anzahl DZ	Anzahl Betten DZ	Summe Zimmer	Summe Anz. Betten	Aussage
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	
24	24	80	160	104	184	Falsch
25	25	79	158	104	183	Falsch
26	26	78	156	104	182	Falsch
27	27	77	154	104	181	Falsch
28	28	76	152	104	180	Richtig

$$\begin{aligned} \text{c) Formel Zelle B7} &= \text{Summe(B3 + B4 + B5)} \quad \text{oder} \\ &= \text{Summe(B3 : B5)} \\ \text{Formel Zelle B9} &= \text{B7} * 119 / 100 \quad \text{oder} \\ &= \text{B7} + \text{B7} * 19 / 100 \end{aligned}$$

2. a) Berechnung der Weidefläche (in ha) mit dem Flächensatz.

$$A = \frac{1}{2} \cdot b \cdot c \cdot \sin \alpha$$

$$A = \frac{1}{2} \cdot 185 \text{ m} \cdot 210 \text{ m} \cdot \sin 40^\circ$$

$$A \approx 12\,486 \text{ m}^2 \approx 12\,500 \text{ m}^2 = 1,25 \text{ ha}$$

Die Weidefläche beträgt rund 1,25 ha.

- b)  Gesucht ist der Umfang des Dreiecks ABC. Dieser berechnet sich als die Summe der drei Seitenlängen a, b und c.

Berechnung der dritten Seite mit dem Kosinussatz.

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cdot \cos \alpha$$

$$a^2 = (185 \text{ m})^2 + (210 \text{ m})^2 - 2 \cdot 185 \text{ m} \cdot 210 \text{ m} \cdot \cos 40^\circ$$

$$a^2 = 18\,803,3 \text{ m}^2 \quad \quad \quad |\sqrt{}$$

$$a = 137 \text{ m}$$

Berechnung der Summe der drei Seiten

$$a + b + c = 137 \text{ m} + 185 \text{ m} + 210 \text{ m} = 532 \text{ m}$$

Für die Koppel werden 532 m Zaun benötigt.

- c)  Da die Längen zweier Seiten sowie die Größe des eingeschlossenen Winkels gegeben sind, kann man das Dreieck $\triangle ABC$ nach SWS konstruieren. Zur Konstruktion sind die Längen der Bildstrecken $\overline{A'B'}$ und $\overline{A'C'}$ zu bestimmen. Hierzu muss zunächst noch ein geeigneter Maßstab gewählt werden.
 Der Maßstab (M) ist festgelegt als das Verhältnis von Bildstrecke zu Originalstrecke.

Man wählt z. B. den Maßstab 1 : 1 000. Für $\overline{A'B'}$ gilt dann:

$$\frac{1}{1\,000} = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{A'B'}}{210 \text{ m}}$$

$$\overline{A'B'} = \frac{1 \cdot 210 \text{ m}}{1\,000} = 0,21 \text{ m} = 21 \text{ cm}$$

Für $\overline{A'C'}$ folgt:

$$\overline{A'C'} = \frac{1 \cdot 185 \text{ m}}{1\,000} = 0,185 \text{ m} = 18,5 \text{ cm}$$

Konstruktionsschritte:

1. Schritt: Zeichnen der Strecke $\overline{A'B'}$ mit der Länge 21 cm.

2. Schritt: Im Punkt A' den Winkel $\sphericalangle BAC = 40^\circ$ abtragen.

3. Schritt: Um Punkt A' einen Kreisbogen mit Radius $\overline{A'C'} = 18,5 \text{ cm}$ zeichnen.

Der Schnittpunkt des Kreisbogens mit dem Schenkel des Winkels ergibt den Eckpunkt C' des Dreiecks A'B'C'.

1. Die Tabelle wurde mit einem Tabellenkalkulationsprogramm erstellt und zeigt den Wert der Innenwinkelsumme für ausgewählte n-Ecke ($n \geq 3$).

	A	B
1	n-Eck	Innenwinkelsumme in Grad
2		
3	3	180
4	4	360
5	5	540
6	6	
7	7	
8	8	
9	9	
10	10	

Tabelle

- a) Geben Sie den Wert der Innenwinkelsumme in der Zelle B8 an. 1
- b) Die Innenwinkelsumme kann mit der Gleichung $(n - 2) \cdot 180^\circ$ berechnet werden. 1
 Geben Sie eine Formel zur Berechnung für die Zelle B8 an.

Hinweis: In der Formel sind Zellbezüge zu verwenden.

Jedem regelmäßigen n-Eck lässt sich ein Kreis umschreiben. Verbindet man den Mittelpunkt dieses Kreises mit jedem Eckpunkt, so wird das n-Eck in n gleichschenklige, kongruente Dreiecke zerlegt.

Die Abbildung zeigt ein regelmäßiges Achteck. Die Eckpunkte des Achtecks liegen auf einem Kreis mit dem Radius r .

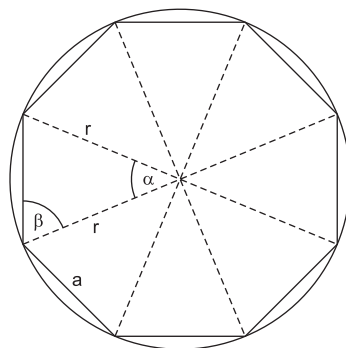


Abbildung
(nicht maßstäblich)

- c) Begründen Sie, dass die Größe des Winkels β mit der folgenden Formel berechnet werden kann. 2
- $$\beta = 90^\circ - \frac{\alpha}{2}$$
- d) Weisen Sie rechnerisch nach, dass der Flächeninhalt des Achtecks mit $a = 3,0 \text{ cm}$ ca. 90 % des Flächeninhalts des Kreises einnimmt. 4

Lösungen

1. a) Die Innenwinkelsumme in Grad bildet eine Zahlenfolge. Bestimmen Sie das zugrunde liegende Muster.

Die Werte in der Tabelle können wie folgt berechnet werden:

	A	B
1	n-Eck	Innenwinkelsumme in Grad
2		
3	3	180
4	4	360
5	5	540
6	6	720
7	7	900
8	8	1 080

$$\begin{array}{lcl}
 | + 180 & \text{oder} & 1 \cdot 180 \\
 | + 180 & & 2 \cdot 180 \\
 | + 180 & & 3 \cdot 180 \\
 | + 180 & & 4 \cdot 180 \\
 | + 180 & & 5 \cdot 180 \\
 & & 6 \cdot 180
 \end{array}$$

Der Wert der Innenwinkelsumme in der Zelle B8 beträgt 1 080°.

- b) Formel zur Berechnung für die Zelle B8:

$$„=(A8-2) \cdot 180“$$

- c) In einem gleichschenkligen Dreieck sind die Basiswinkel gleich groß. Die Innenwinkelsumme im Dreieck beträgt 180°. Stellen Sie die Formel für die Innenwinkelsumme eines gleichschenkligen Dreiecks so um, dass sich die zu zeigende Formel ergibt.

$$\begin{array}{lcl}
 \alpha + 2 \cdot \beta = 180^\circ & | - \alpha & \\
 2 \cdot \beta = 180^\circ - \alpha & | : 2 & \\
 \beta = 90^\circ - \frac{\alpha}{2} & &
 \end{array}$$

- d) Das Achteck besteht aus 8 gleichschenkligen Dreiecken. In der Abbildung ist eines der Dreiecke dargestellt.

Größe des Winkels α :

$$\alpha = 360^\circ : 8$$

$$\alpha = 45^\circ$$

Berechnung der Größe des Winkels β mit der Formel aus Teilaufgabe c:

$$\beta = 90^\circ - \frac{45^\circ}{2}$$

$$\beta = 67,5^\circ$$

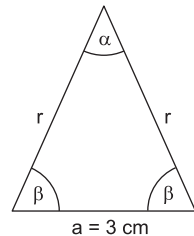
Berechnung des Radius r mit dem Sinussatz:

$$\frac{r}{\sin \beta} = \frac{a}{\sin \alpha}$$

$$\frac{r}{\sin 67,5^\circ} = \frac{3 \text{ cm}}{\sin 45^\circ} \quad | \cdot \sin 67,5^\circ$$

$$r = \frac{3 \text{ cm}}{\sin 45^\circ} \cdot \sin 67,5^\circ$$

$$r \approx 3,9 \text{ cm}$$



Flächeninhalt des Achtecks:

$$A_{\text{Achteck}} = 8 \cdot A_{\text{Dreieck}}$$

$$A_{\text{Achteck}} = 8 \cdot \frac{1}{2} \cdot r \cdot r \cdot \sin \alpha$$

$$A_{\text{Achteck}} \approx 8 \cdot \frac{1}{2} \cdot 3,9 \text{ cm} \cdot 3,9 \text{ cm} \cdot \sin 45^\circ$$

$$A_{\text{Achteck}} \approx 43,0 \text{ cm}^2$$

Flächeninhalt des Kreises:

$$A_{\text{Kreis}} = \pi \cdot r^2$$

$$A_{\text{Kreis}} \approx \pi \cdot (3,9 \text{ cm})^2$$

$$A_{\text{Kreis}} \approx 47,8 \text{ cm}^2$$

Anteil des Flächeninhalts des Achtecks am Flächeninhalt des Kreises:

$$\frac{43,0}{47,8} \approx 0,90 \hat{=} 90 \%$$

Der Flächeninhalt des Achtecks nimmt etwa 90 % des Flächeninhalts des Kreises ein.

Alternativ können die beiden Flächeninhalte auch mithilfe des Dreisatzes verglichen werden. Da die Werte gerundet werden, ergibt sich ein leicht abweichendes Ergebnis.

$$47,8 \text{ cm}^2 \hat{=} 100 \%$$

$$1,0 \text{ cm}^2 \hat{=} 2,1 \%$$

$$43,0 \text{ cm}^2 \hat{=} 90,3 \% \approx 90 \%$$

2. a) In der Skizze der Aufgabenstellung ist bereits ein rechtwinkliges Dreieck eingezeichnet. Die Länge der Hypotenuse entspricht der Länge des Schiffs und kann mit dem Sinus berechnet werden.

$$\sin \alpha = \frac{\text{Gegenkathete}}{\text{Hypotenuse}}$$

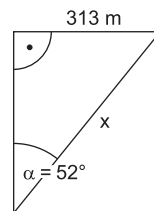
$$\sin 52^\circ = \frac{313 \text{ m}}{x} \quad | \cdot x$$

$$\sin 52^\circ \cdot x = 313 \text{ m} \quad | : \sin 52^\circ$$

$$x = \frac{313 \text{ m}}{\sin 52^\circ}$$

$$x \approx 397,2 \text{ m} \approx 400 \text{ m}$$

Das Schiff ist etwa 400 m lang.



- b) Benötigter Treibstoff für die zusätzliche Strecke pro Container:

$$7\,000 \text{ km} \cdot \frac{3 \ell}{100 \text{ km}} = 210 \ell$$

Zusätzliche Kosten:

$$210 \ell \cdot 20\,124 \cdot 0,26 \frac{\text{€}}{\ell} \approx 1\,098\,770 \text{ €}$$

Es würden etwa 1 098 770 € zusätzliche Kosten entstehen.



© **STARK Verlag**

www.stark-verlag.de
info@stark-verlag.de

Der Datenbestand der STARK Verlag GmbH
ist urheberrechtlich international geschützt.
Kein Teil dieser Daten darf ohne Zustimmung
des Rechteinhabers in irgendeiner Form
verwertet werden.

STARK