

2021

Realschulabschluss

Original-Prüfungsausschuss

**MEHR
ERFAHREN**

Sachsen

Mathematik

PDF



STARK

Inhalt

Vorwort

Hinweise und Tipps I

Aufgaben im Stil der Abschlussprüfung

Aufgabengruppe 1

Teil A 1
Teil B 2
Lösungen 7

Aufgabengruppe 2

Teil A 21
Teil B 22
Lösungen 26

Aufgabengruppe 3

Teil A 39
Teil B 40
Lösungen 44

Aufgabengruppe 4

Teil A 57
Teil B 58
Lösungen 62

Aufgabengruppe 5

Teil A 74
Teil B 75
Lösungen 79

Abschlussprüfungsaufgaben

Abschlussprüfung 2014

Teil A 2014-1
Teil B 2014-3
Lösungen 2014-8

Abschlussprüfung 2015

Teil A 2015-1
Teil B 2015-3
Lösungen 2015-8

Abschlussprüfung 2016

Teil A 2016-1
Teil B 2016-3
Lösungen 2016-8

Abschlussprüfung 2017

Teil A 2017-1
Teil B 2017-3
Lösungen 2017-8

Abschlussprüfung 2018

Teil A 2018-1
Teil B 2018-3
Lösungen 2018-9

Abschlussprüfung 2019

Teil A 2019-1
Teil B 2019-3
Lösungen 2019-9

Abschlussprüfung 2020

Teil A, Teil B, *Lösungen* www.stark-verlag.de/mystark

Das Corona-Virus hat im vergangenen Schuljahr auch die Prüfungsabläufe durcheinandergebracht und manches verzögert. Daher sind die Aufgaben und Lösungen zur Prüfung 2020 in diesem Jahr nicht im Buch abgedruckt, sondern erscheinen in digitaler Form. Sobald die Original-Prüfungsaufgaben 2020 zur Veröffentlichung freigegeben sind, kannst du sie als PDF auf der Plattform MyStark herunterladen.

Jeweils im Herbst erscheinen die neuen Ausgaben der Abschlussprüfungsaufgaben mit Lösungen.

Autor:

Olaf Klärner

Vorwort

Liebe Schülerin, lieber Schüler,

am Ende der 10. Klasse wirst du in der Realschulabschlussprüfung unter anderem dein erworbenes Wissen und Können in Mathematik beweisen müssen. Dieses Buch hilft dir, dich auf diese Prüfung vorzubereiten. Es enthält u. a. die offiziellen, vom sächsischen Staatsministerium für Kultus gestellten **Original-Prüfungsaufgaben ab 2014**.

Zu jeder Aufgabe wurden von unserem Autor ausführliche **Lösungen** ausgearbeitet.

Hinweise zur Prüfung

Die Prüfung besteht aus zwei Teilen:

Teil A:

- Dauer: 30 Minuten für ungefähr 10 kleine Aufgaben
- Hilfsmittel: nur Zeichengeräte (kein Taschenrechner, keine Formelsammlung)
- Schwerpunkt: Basiswissen, einfache Rechenaufgaben (auch einfache Brüche)

Teil B:

- Dauer: 210 Minuten
- Umfang: 5 Pflichtaufgaben und 3 Wahlaufgaben
- Von den Wahlaufgaben muss nur eine gelöst werden.
- Hilfsmittel: Zeichengeräte, Taschenrechner, Formelsammlung
- Schwerpunkt: komplexe Aufgaben

Trainieren für den Teil A

1. Überschreite (auch beim Üben) nicht die 30 Minuten, sonst kannst du deinen Leistungsstand nicht einschätzen.
2. Solltest du eine Aufgabe nicht ohne Hilfsmittel lösen können, dann widerstehe der Versuchung. Verwende in den 30 Minuten *keine anderen Hilfsmittel*.
3. Hole dir *erst nach Ablauf der 30 Minuten* Hilfe (Formelsammlung, Hefter, Lösungen).
4. Wenn du die Lösung verstanden hast, dann *suche dir ähnliche Aufgaben*.
Beispiel: Du hast nicht ohne Hilfe erkannt, wie Körpernetze von Pyramiden aussehen. Dann sieh dir zur Ergänzung auch die Netze anderer Körper an.
5. Löse nach einigen Tagen (nicht eher) den selben Prüfungsteil *noch einmal*.
6. Suche *im Alltag mathematische Aufgaben* (beim Kinobesuch, beim Fahrscheinkauf, beim Eingießen in ein Glas, beim Blumengießen, beim Verteilen von Schokolade, beim Verpacken von Päckchen, beim Abmessen von Zutaten, bei Kreditangeboten, ...)

Trainieren für den Teil B

1. Verschaffe dir mit dem Abschnitt **Hinweise und Tipps** einen Überblick über die „Werkzeuge“, die du hast, um komplexe Aufgaben zu lösen. Sie sind dort übersichtlich zusammengestellt und ausführlich erläutert.
2. Löse nach und nach die 5 Aufgabengruppen, die jeweils eine komplette Prüfung darstellen. Am Ende jeder Aufgabengruppe findest du zur Kontrolle die vollständigen und ausführlichen Lösungen. Teilweise sind mehrere Lösungswege angegeben.
3. Falls dir für eine Aufgabe mal die Idee fehlt, dann nutze die grau markierten **Hinweise und Tipps** zu Beginn der Lösung. Mit ihrer Hilfe kannst du die Aufgabe vielleicht doch noch selbstständig lösen.

4. *Wichtig:* Wenn du die Lösung oder deinen Hefter zum Nachschlagen genutzt hast, dann finde heraus, wo diese Informationen in deiner Formelsammlung zu finden sind, damit du beim nächsten Mal auch allein zurecht kommst. Löse die Aufgabe nach ein paar Tagen nur mithilfe deiner Formelsammlung.
5. Nutze auch den Abschnitt **Abschlussprüfungsaufgaben** mit den Aufgaben aus den letzten Jahren. Hier kannst du anhand echter Prüfungen üben.
6. Bemühe dich stets, deinen Lösungsweg deutlich darzustellen, denn bei der Prüfung gibt es manchmal auch auf den erkennbaren Lösungsweg Punkte.

Also – trainiere deine Fähigkeiten!

Sollten nach Erscheinen dieses Bandes noch wichtige Änderungen in der Abschlussprüfung 2021 vom Kultusministerium bekannt gegeben werden, findest du aktuelle Informationen dazu auf der **Plattform MyStark** (Zugangscode vgl. Umschlaginnenseite).

Für die Abschlussprüfung wünschen der Verlag und der Autor viel Erfolg.

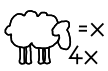


Olaf Klärner

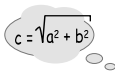
Hinweise und Tipps

Manche Aufgaben lassen sich leicht lösen, weil du dich an ähnliche Aufgaben erinnern kannst, die du schon gelöst hast (z. B. Zinsaufgaben, Konstruktion eines Dreiecks). Aber was tun, wenn du keinen Ansatz findest?

Wie Robinson auf seiner Insel, der ohne Feuerzeug Feuer machen musste, musst du dich besinnen, welche „Werkzeuge“ (besser: „mathematische Methoden“) du besitzt:



Variablen
und Terme
festlegen



Formeln/
Gleichungen
nutzen



skizzieren/
zeichnen



zerlegen/
Bekanntes
suchen



Fälle unter-
scheiden

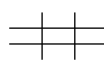
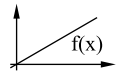


Tabelle
aufstellen



funktional
denken

Ein Pessimist würde sagen: Das ist nicht viel.

Eine Optimistin wird sagen: Das ist übersichtlich. Wenn ich nicht weiter weiß, probiere ich alle Methoden einmal aus und schlimmstenfalls beim siebenten Mal habe ich die richtige.

Die folgenden Beispiele sollen dir in Erinnerung rufen, wie vielfältig du diese „Werkzeuge“ einsetzen kannst.

1. Ein Bauer hat Schafe und Hühner. Diese Tiere haben zusammen 9 Köpfe und 22 Beine. Wie viele Schafe und wie viele Hühner hat er?



2. Ermitteln Sie eine allgemeine Formel für das Volumen einer quadratischen Pyramide, deren Höhe das Sechsfache der Grundseite beträgt.



3. Berechnen Sie die Körperhöhe einer quadratischen Pyramide, deren Grundseiten je 6,0 cm und deren Seitenhöhen je 5,0 cm lang sind.



4. Während einer Rabattaktion wird der Preis einer Jacke, die ursprünglich 110,00 € kostete, im Geschäft A um 15 % und bei der Konkurrenz (Geschäft B) um 15,00 € gesenkt. In welchem Geschäft würden Sie die Jacke kaufen?



5. Ein Kreiskegel wurde stehend in eine würfelförmige Kiste eingepackt. Wie viel Prozent des Würfelvolumens nimmt der Kegel höchstens ein?



6. Auf dem Umfang eines Kreises mit 4,0 cm Radius liegen die Ecken eines gleichseitigen Fünfecks. Berechnen Sie den Flächeninhalt dieses Fünfecks.



7. Ein rechtwinkliges Dreieck soll an einer seiner Seiten gespiegelt werden. Das Dreieck und sein Spiegelbild bilden eine neue Figur. Beschreiben Sie die entstehende Figur.



8. Lösen Sie die Gleichung $(x + 7) \cdot (2x - 3) = 0$.



9. Aus einem Säckchen mit 2 weißen und 4 schwarzen Murmeln wird eine Murmel entnommen. Ohne die erste zurückzulegen, wird noch eine zweite Murmel entnommen. Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass beide Murmeln die gleiche Farbe haben.



10. Lösen Sie die Gleichung $3^n = 243$ ($n \in \mathbb{N}$).



11. Welche Augensumme kommt beim gleichzeitigen Werfen zweier Würfel am häufigsten vor?



12. In eine Glasvase mit einem dicken Fußteil und einem dünnen Hals wird gleichmäßig Wasser eingefüllt. Stellen Sie in einem Koordinatensystem dar, wie sich die Füllhöhe im Lauf der Zeit ändert.



13. Geben Sie die Nullstellen der Funktion $y = f(x) = \sin(2x)$ an.



14. Die Gärtnerei „Rosenstolz“ muss im Frühjahr ihre Beete umgraben. Erfahrungsgemäß benötigen 4 Arbeiter*innen dazu 3 Tage. Wie lange dauert es, wenn ein Arbeiter ausfällt?



Variablen und Terme festlegen

Wenn über eine unbekannte Größe eine bestimmte Aussage gegeben ist, legt man eine Variablenbezeichnung für diese Größe fest und formuliert die Aussage mithilfe eines Terms.



Terme lassen sich zu Gleichungen verbinden oder in Gleichungen einsetzen. Die Gleichungen oder Gleichungssysteme müssen natürlich noch gelöst werden.

1. Ein Bauer hat Schafe und Hühner. Diese Tiere haben zusammen 9 Köpfe und 22 Beine. Wie viele Schafe und wie viele Hühner hat er?



Lege für die unbekanntten Größen Variablen fest.
Stelle Terme und Gleichungen auf.

Anzahl der Schafe: x

Anzahl der Hühner: y

Anzahl der Beine der Schafe: $4 \cdot x$

Anzahl der Beine der Hühner: $2 \cdot y$

Es sind insgesamt 22 Beine: $4 \cdot x + 2 \cdot y = 22$ (Gleichung I)

Es sind insgesamt 9 Tiere: $x + y = 9$ (Gleichung II)

Zum Lösen des Gleichungssystems bietet sich hier das Einsetzungsverfahren an.

Die Gleichung II lässt sich leicht nach y umstellen.

$$\begin{array}{r} x + y = 9 \\ \underline{y = 9 - x} \end{array} \quad | -x$$

Der für y erhaltene Term kann in die Gleichung I eingesetzt werden.

$$\begin{array}{r} 4x + 2y = 22 \\ 4x + 2 \cdot (9 - x) = 22 \\ 4x + 18 - 2x = 22 \\ 2x + 18 = 22 \quad | -18 \\ 2x = 4 \quad | :2 \\ \underline{\underline{x = 2}} \end{array}$$

Bei 2 Schafen müssen es 7 Hühner sein.

Mache die Probe mit der Anzahl der Beine:

$$4 \cdot 2 + 2 \cdot 7 = 8 + 14 = 22 \quad (\text{stimmt})$$

Es sind also 2 Schafe und 7 Hühner.

2. Ermitteln Sie eine allgemeine Formel für das Volumen einer quadratischen Pyramide, deren Höhe das Sechsfache der Grundseite beträgt.



Lege für die unbekanntenen Größen der Pyramide Variablen fest.
Stelle Gleichungen auf.

Grundseite der Pyramide: a

Höhe der Pyramide: h

Die Höhe ist das Sechsfache der Grundseite: $h = 6 \cdot a$



Passe die Formel für das Volumen der quadratischen Pyramide an deine Aufgabe an.

$$V = \frac{1}{3} a^2 \cdot h \quad | h = 6a \text{ einsetzen}$$

$$V = \frac{1}{3} a^2 \cdot 6a$$

$$V = \frac{6}{3} a^2 \cdot a \quad | \text{kürzen, zusammenfassen}$$

$$\underline{\underline{V = 2a^3}}$$

Das Volumen kann mit der Formel $V = 2a^3$ berechnet werden, wobei a die Länge der Grundseite der Pyramide ist.

**Realschulabschluss 2018 Sachsen
Mathematik**

Teil A (30 Minuten, ohne Taschenrechner und Formelsammlung)

1. a)

0,	3	2	·	5,	7															

b) 25 % von 4 800 m² sind _____.

c) $-3 - (36 - 40) =$ _____

d) $5 \cdot 10^4 =$ _____

2. Wahr oder falsch? Kreuzen Sie an.

wahr falsch

Die Innenwinkelsumme in einem Trapez beträgt immer 360°.

Der Sinussatz gilt nur in rechtwinkligen Dreiecken.

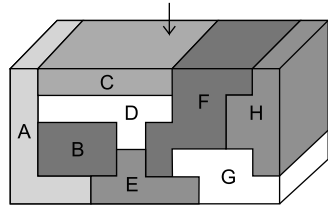
3. Geben Sie die kleinste natürliche Zahl an, die auf Zehner gerundet 450 ergibt.

4. Konstruieren Sie das Parallelogramm ABCD mit $\overline{AB} = 5,3 \text{ cm}$; $\overline{BC} = 3,5 \text{ cm}$ und $\overline{AC} = 7,5 \text{ cm}$.

9. Ein Quader soll aus Bausteinen zusammengesetzt werden. Diese Bausteine sind gerade Prismen.

Sie werden von oben so in eine leere Kiste gesetzt, wie es in der Zeichnung dargestellt ist.

Welche der vorgegebenen Reihenfolgen ist möglich? Kreuzen Sie an.



A-E-B-D-C-G-H-F

A-E-G-H-B-F-D-C

A-G-E-B-H-D-F-C

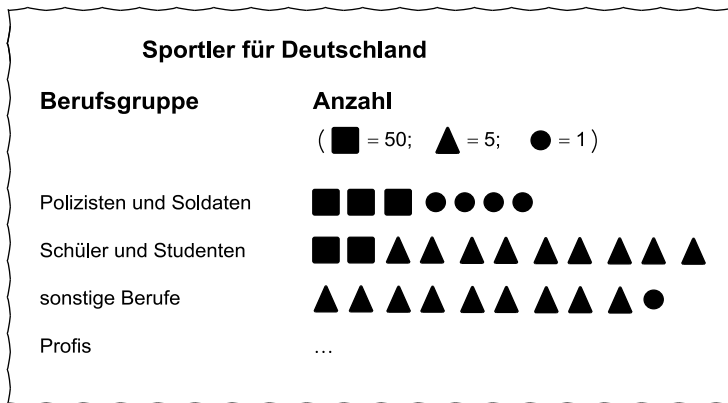
Für Teil A erreichbare BE: 12

Teil B (210 Minuten)

Pflichtaufgabe 1

Insgesamt nahmen 450 Sportler für Deutschland an den Olympischen Spielen 2016 in Rio de Janeiro teil.

In der Übersicht ist die Verteilung dieser Sportler auf ihre Berufsgruppen dargestellt.



- Geben Sie an, wie viele Sportler aus jeder der vier Berufsgruppen teilnehmen.
- Berechnen Sie den prozentualen Anteil der Polizisten und Soldaten an der Gesamtzahl der Sportler für Deutschland.
- Stellen Sie die Verteilung der Sportler auf die vier Berufsgruppen in einem Kreisdiagramm dar.

Für Pflichtaufgabe 1 erreichbare BE: 6

Lösungen

Teil A

1. a) Multipliziere zunächst, ohne das Komma zu beachten.
Das Ergebnis hat dann genauso viele Dezimalstellen, wie die beiden Faktoren zusammen.

$$\begin{array}{r} 0,32 \cdot 5,7 \\ \underline{160} \\ \underline{224} \\ \hline 1,824 \end{array}$$

- b) 25 % sind ein Viertel.

$$4\,800 \text{ m}^2 : 4 = \underline{\underline{1\,200 \text{ m}^2}}$$

25 % von $4\,800 \text{ m}^2$ sind $1\,200 \text{ m}^2$.

- c) Berechne erst den Wert in der Klammer.
Beachte dann das Minuszeichen vor der Klammer.

$$-3 - (36 - 40) = -3 - (-4) = -3 + 4 = \underline{\underline{1}}$$

- d) Beachte, dass sich der Exponent 4 nur auf die Basis 10 bezieht, da Potenzen „Vorfahrt haben“ vor einer Multiplikation.

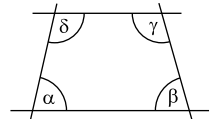
$$5 \cdot 10^4 = 5 \cdot 10\,000 = \underline{\underline{50\,000}}$$

2. • Jedes Trapez hat zwei parallele Seiten. Dadurch entstehen Gegenwinkel an geschnittenen Parallelen, die zusammen jeweils 180° ergeben:
 $\alpha + \delta = 180^\circ$ und $\beta + \gamma = 180^\circ$.

Oder:

In jedem Viereck beträgt die Innenwinkelsumme 360° .

- Der Sinussatz gilt auch in unregelmäßigen Dreiecken.



Die Innenwinkelsumme in einem Trapez beträgt immer 360° .

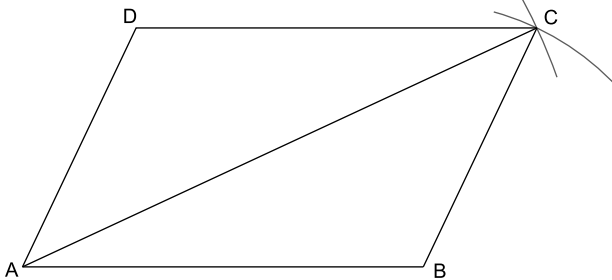
wahr falsch

Der Sinussatz gilt nur in rechtwinkligen Dreiecken.

3. Beim Runden auf ganze Zehner muss die Ziffer an der Einerstelle betrachtet werden.
Ist diese Ziffer eine 0 bis 4, wird abgerundet. Bei den Ziffern 5 bis 9 wird aufgerundet.
Die kleinste natürliche Zahl, die auf Zehner gerundet 450 ergibt, ist:

445

4. Konstruiere zuerst das Dreieck ABC und ergänze es dann zu einem Parallelogramm. Die Bezeichnung ABCD gibt die Reihenfolge der Eckpunkte des Parallelogramms an. Der Punkt D muss also dem Punkt B gegenüberliegen.



5. Gib den Winkeln, mit denen du rechnest, Namen oder trage die Winkelgrößen direkt in die Abbildung ein.

Lösungsweg 1:

β ist Innenwinkel im gleichseitigen Dreieck:

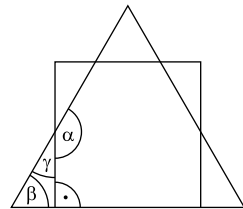
$$\beta = 60^\circ$$

γ ist der dritte Winkel in einem rechtwinkligen Dreieck:

$$\gamma = 90^\circ - \beta = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$$

α ist Nebenwinkel zu γ :

$$\alpha = 180^\circ - \gamma = 180^\circ - 30^\circ = 150^\circ$$



Lösungsweg 2:

β ist Innenwinkel im gleichseitigen Dreieck:

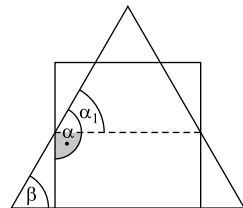
$$\beta = 60^\circ$$

α_1 ist Stufenwinkel zu β :

$$\alpha_1 = \beta = 60^\circ$$

α setzt sich aus α_1 und einem rechten Winkel zusammen:

$$\alpha = \alpha_1 + 90^\circ = 60^\circ + 90^\circ = 150^\circ$$



6. Rechne alle Angaben in die gleiche Maßeinheit, z. B. Liter, um ($1 \text{ m}^3 = 1\,000 \text{ dm}^3 = 1\,000 \ell$). Ordne dann der Größe nach.

$$4,50 \text{ m}^3 = \underline{4\,500 \ell}$$

$$450 \ell$$

$$5\,600 \text{ dm}^3 = \underline{5\,600 \ell}$$

$$560,0 \text{ ml} = \underline{0,560 \ell}$$

Der Größe nach geordnet:

$$\underline{\underline{560,0 \text{ ml} < 450 \ell < 4,50 \text{ m}^3 < 5\,600 \text{ dm}^3}}$$

7. Berechne zuerst den Gesamtpreis für T-Shirt und Hose und dann das Wechselgeld.

$$\begin{array}{r} 19,95 \text{ €} \qquad 50,00 \text{ €} \\ + 26,95 \text{ €} \qquad - 46,90 \text{ €} \\ \hline 46,90 \text{ €} \qquad \underline{\underline{3,10 \text{ €}}} \end{array}$$

Marcel erhält 3,10 € zurück.

8. • An einer Nullstelle ist der Funktionswert (y-Wert) null. An dieser Stelle schneidet (oder berührt) der Graph der Funktion die x-Achse.
• Der Wertebereich einer Funktion enthält alle Zahlen, die als Funktionswert (y-Wert) auftreten können.
• Die kleinste Periode ist der kleinste positive Abstand auf der x-Achse, in dem sich die Funktionswerte wiederholen.

Die Funktion hat bei $x = \pi$ eine Nullstelle.

Für den Wertebereich gilt $-3\pi \leq x \leq 4\pi$.

Die kleinste Periode beträgt 2π .

9. Prüfe der Reihe nach, ob sich jeder neue Baustein von oben einsetzen lässt.
Als Merkhilfe kannst du in der Abbildung die bereits eingesetzten Steine mit Bleistift markieren.

A-E-B-D-C-G-H-F

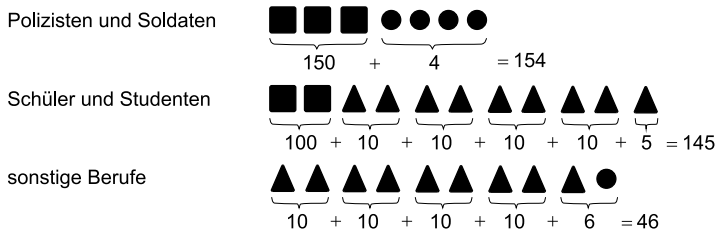
A-E-G-H-B-F-D-C

A-G-E-B-H-D-F-C

Teil B

Pflichtaufgabe 1

a) Beachte die Bedeutung der Symbole und berücksichtige die Gesamtzahl der Sportler.



Polizisten und Soldaten:	<u>154</u>	}	Insgesamt: $154 + 145 + 46 = 345$
Schüler und Studenten:	<u>145</u>		
sonstige Berufe:	<u>46</u>		
Profis:			$450 - 345 = \underline{\underline{105}}$

b) **prozentualer Anteil:**
Gesucht ist der Prozentsatz.

Polizisten und Soldaten	Gesamtzahl
154	450
x	100 %

Lösung mit Dreisatz:

$$\begin{aligned}
 &: 450 \left(\begin{array}{l} 450 \triangleq 100 \% \\ 1 \triangleq \frac{100}{450} \% \end{array} \right) : 450 \\
 &\cdot 154 \left(\begin{array}{l} 154 \triangleq \frac{100 \cdot 154}{450} \\ 154 \triangleq \underline{\underline{34,2 \%}} \end{array} \right) \cdot 154
 \end{aligned}$$

Lösung mit Verhältnisgleichung:

$$\begin{aligned}
 \frac{x}{154} &= \frac{100 \%}{450} && | \cdot 154 \\
 x &= \frac{100 \% \cdot 154}{450} \\
 x &\approx \underline{\underline{34,2 \%}}
 \end{aligned}$$

Lösung mit Prozentformeln:

Grundwert: $G = 450$
 Prozentwert: $W = 154$
 Prozentsatz: $p \% = \frac{W \cdot 100}{G} \%$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{154 \cdot 100}{450} \% \\
 &\approx \underline{\underline{34,2 \%}}
 \end{aligned}$$

Lösung mit Dezimalbruch:

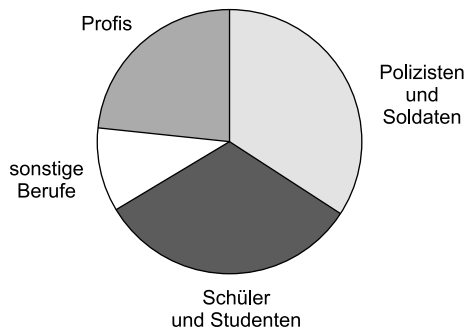
Anteil: $\frac{154}{450} \approx 0,342 = \underline{\underline{34,2 \%}}$

Der prozentuale Anteil der Polizisten und Soldaten an der Gesamtzahl der Sportler für Deutschland beträgt ungefähr 34,2 %.

c) Berechne zuerst die Winkel für das Kreisdiagramm.

Berufsgruppe	Winkel für das Kreisdiagramm
Polizisten und Soldaten	$\frac{154}{450} \cdot 360^\circ \approx 123^\circ$
Schüler und Studenten	$\frac{145}{450} \cdot 360^\circ \approx 116^\circ$
sonstige Berufe	$\frac{46}{450} \cdot 360^\circ \approx 37^\circ$
Profis	$\frac{105}{450} \cdot 360^\circ \approx 84^\circ$

Kreisdiagramm:



Den vierten Winkel musst du nicht abmessen, da er sich automatisch ergibt, wenn du die anderen drei Winkel eingezeichnet hast. Du kannst ihn aber nachmessen, um deine Zeichengenauigkeit zu prüfen.



© **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