

# 2020 Realschule

Original-Prüfungsaufgaben  
und Training



**MEHR  
ERFAHREN**

Hessen

**Mathematik**

+ *Formelsammlung*



**STARK**

# Inhalt

Vorwort

Hinweise zur Prüfung

## Training Grundwissen

1.	Grundrechenarten (→ Aufgaben 1–6) .....	3
2.	Brüche (→ Aufgaben 7–14) .....	4
3.	Rationale Zahlen (→ Aufgaben 15–18) .....	8
4.	Potenzen (→ Aufgaben 19–24) .....	10
5.	Proportionalität und Antiproportionalität (→ Aufgaben 25–30) .....	13
6.	Prozentrechnung (→ Aufgaben 31–35) .....	15
7.	Zinsrechnung (→ Aufgaben 36–39) .....	18
8.	Umrechnungen von Größen (→ Aufgaben 40–44) .....	19
9.	Terme vereinfachen (→ Aufgaben 45–50) .....	21
10.	Lösen von Gleichungen (→ Aufgaben 51–53) .....	24
11.	Funktionen (→ Aufgaben 54–58) .....	27
12.	Exponentielles Wachstum und exponentieller Zerfall (→ Aufgaben 59–60) .....	37
13.	Ebene Figuren (→ Aufgaben 61–69) .....	39
14.	Körper (→ Aufgaben 70–76) .....	42
15.	Trigonometrie (→ Aufgaben 77–81) .....	46
16.	Ähnlichkeit und Strahlensätze (→ Aufgaben 82–85) .....	49
17.	Wahrscheinlichkeitsrechnung (→ Aufgaben 86–88) .....	51
18.	Statistik (→ Aufgabe 89) .....	54
19.	Diagramme (→ Aufgaben 90–92) .....	57

## Vermischte Übungsaufgaben

Aufgabenblock P – Pflichtaufgaben .....	61
Aufgabenblock W – Wahlaufgaben .....	71

## Schriftliche Abschlussprüfungsaufgaben

### Abschlussprüfung 2013

Pflichtaufgaben .....	2013-1
Wahlaufgaben .....	2013-4

### Abschlussprüfung 2014

Pflichtaufgaben .....	2014-1
Wahlaufgaben .....	2014-4

### **Abschlussprüfung 2015**

Pflichtaufgaben .....	2015-1
Wahlaufgaben .....	2015-5

### **Abschlussprüfung 2016**

Pflichtaufgaben .....	2016-1
Wahlaufgaben .....	2016-5

### **Abschlussprüfung 2017**

Pflichtaufgaben .....	2017-1
Wahlaufgaben .....	2017-5

### **Abschlussprüfung 2018**

Pflichtaufgaben .....	2018-1
Wahlaufgaben .....	2018-5

### **Abschlussprüfung 2019**

Pflichtaufgaben .....	2019-1
Wahlaufgaben .....	2019-5

### **Formeln**

Jeweils im Herbst erscheinen die neuen Ausgaben  
der Abschluss-Prüfungen an Realschulen.

Zu allen Aufgaben gibt es ausführliche Lösungen, die jeden Rechenschritt enthalten,  
im Lösungsband (Best.-Nr.: 61504) aus dem Stark Verlag.



Dieses Buch ist in zwei Versionen erhältlich: mit und ohne ActiveBook. Hast du die Ausgabe **mit ActiveBook (61500ML)** erworben, kannst du mit dem **Interaktiven Training** online mit vielen zusätzlichen interaktiven Aufgaben zu allen prüfungsrelevanten Kompetenzbereichen trainieren.

Die **interaktiven Aufgaben** sind im Buch mit diesem Button gekennzeichnet. Am besten gleich ausprobieren!

Ausführliche Infos inkl. Zugangscode findest du in der Ausgabe mit ActiveBook auf den **Farbseiten** vorne in diesem Buch.

**Autorin und Autor:** Simone Studebaker und Siegfried Koch

# Vorwort

**Liebe Schülerin, lieber Schüler,**

dieses Übungsbuch richtet sich an alle, die sich gezielt auf die Abschlussprüfung Mathematik an der Realschule in Hessen vorbereiten wollen.

Im **Trainingsteil** ist das für die Prüfung benötigte **Grundwissen** zusammengefasst. **Zu jedem Thema gibt es Aufgaben**, mit denen du prüfen kannst, ob du den betreffenden Stoff schon beherrschst oder noch einmal gründlich wiederholen solltest.

Die anschließenden **Vermischten Übungsaufgaben** sind – wie in der Prüfung – nach Pflichtaufgaben und Wahlaufgaben getrennt. Diese Übungsaufgaben sind den schriftlichen Prüfungsaufgaben ähnlich und verbinden verschiedene Themenbereiche. Der Aufgabenblock P (Pflichtaufgaben) beinhaltet mathematische Grundlagen, die fast alle bis zur 9. Klasse behandelt worden sind. Der Aufgabenblock W (Wahlaufgaben) enthält komplexere Aufgaben. Hier sind Kreativität und logisches Denken gefragt. Wenn du diese Aufgaben beherrschst, hast du einen wesentlichen Teil der Vorbereitung für die Prüfung bewältigt.

Im letzten Teil, den offiziellen, vom hessischen Kultusministerium gestellten Prüfungsaufgaben aus den **Abschlussprüfungen 2013 bis 2019**, kannst du testen, wie gut du bei den Prüfungen der vergangenen Jahre abgeschnitten hättest.

Zu allen Aufgaben dieses Buches findest du die von erfahrenen Lehrerinnen und Lehrern erstellten, vollständigen **Lösungen** in einem separaten Buch (Bestellnummer 61504). Besonderer Wert wurde dort auf die Lösungsansätze und Vorüberlegungen, wie Skizzen, gelegt. Deshalb haben wir auch grau markierte  **Hinweise und Tipps** aufgenommen. Die Hinweise helfen dir, die Aufgabe alleine zu rechnen. Gerade wenn du nicht sofort weißt, wie du auf die Lösung kommen kannst, schau dir die Tipps an, die dir den Lösungsansatz zeigen. Versuche dann, alleine zu rechnen. Im Allgemeinen ist nur eine Lösungsmöglichkeit angegeben, doch sind in manchen Fällen auch andere Lösungswege möglich.

Sollten nach Erscheinen dieses Bandes noch wichtige Änderungen in der Abschlussprüfung vom Kultusministerium bekannt gegeben werden, findest du aktuelle Informationen dazu im Internet unter:

**[www.stark-verlag.de/pruefung-aktuell](http://www.stark-verlag.de/pruefung-aktuell)**



## 15. Ähnlichkeit und Strahlensätze

### Maßstab

Der (positive) Maßstab  $k$  gibt das Verhältnis einer Länge im Bild zur entsprechenden Länge in der Wirklichkeit an:

$$\text{Maßstab } k = \frac{\text{Länge im Bild}}{\text{Länge in Wirklichkeit}}$$

Maßstab  $k = \text{Bild} : \text{Wirklichkeit}$

Für den Maßstab  $k$  gilt:

$k < 1$ : Länge wird **verkleinert**

$k = 1$ : Länge in Bild und Wirklichkeit **identisch**

$k > 1$ : Länge wird **vergrößert**

*Beispiel:*

Maßstab  $1 : 500$  bedeutet:

1 cm im Bild entspricht 500 cm in Wirklichkeit.

Anders ausgedrückt ist der Maßstab auch:

$$k = 1 : 500 = \frac{1}{500} = 0,002$$

Das Original wird mit dem Faktor 0,002 verkleinert.

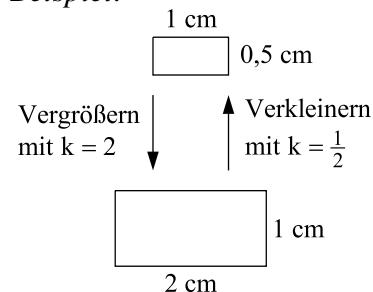
### Vergrößern und Verkleinern von Figuren

Eine Figur wird im Maßstab  $k$  vergrößert oder verkleinert, indem man alle Streckenlängen mit dem positiven Faktor  $k$  multipliziert:

Länge im Bild =  $k \cdot$  Länge im Original

Bildfigur und Originalfigur nennt man **zueinander ähnlich**. Der **Maßstab  $k$**  heißt auch **Ähnlichkeitsfaktor**.

*Beispiel:*



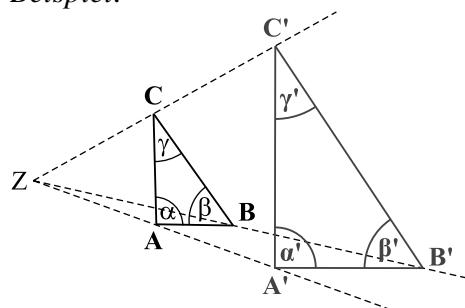
### Zentrische Streckung

Die zentrische Streckung ist eine Ähnlichkeitsabbildung, die eine Figur vom Streckzentrum  $Z$  aus um den Streckfaktor  $k$  vergrößert oder verkleinert.

*Grafische Durchführung:*

- Punkt  $P$  der Originalfigur und das Streckzentrum  $Z$  werden miteinander verbunden und die Länge der Strecke  $\overline{PZ}$  wird gemessen.
- Den Bildpunkt  $P'$  erhält man, indem man die Strecke der Länge  $\overline{P'Z} = k \cdot \overline{PZ}$  auf der Geraden  $PZ$  abträgt.

*Beispiel:*



Es gilt:

$$\alpha = \alpha'; \beta = \beta'; \gamma = \gamma'$$

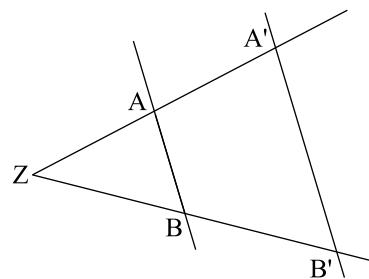
$$\overline{AB} \parallel \overline{A'B'}; \overline{BC} \parallel \overline{B'C'}; \overline{CA} \parallel \overline{C'A'}$$

## Strahlensätze

Werden zwei sich schneidende Geraden von einem Parallelenpaar geschnitten, gelten die Strahlensätze.

### 1. Strahlensatz:

$$\frac{\overline{ZA}}{\overline{ZA'}} = \frac{\overline{ZB}}{\overline{ZB'}} \quad \frac{\overline{ZA}}{\overline{AA'}} = \frac{\overline{ZB}}{\overline{BB'}} \quad \frac{\overline{ZA'}}{\overline{AA'}} = \frac{\overline{ZB'}}{\overline{BB'}}$$



### 2. Strahlensatz:

$$\frac{\overline{AB}}{\overline{A'B'}} = \frac{\overline{ZA}}{\overline{ZA'}} \quad \frac{\overline{AB}}{\overline{A'B'}} = \frac{\overline{ZB}}{\overline{ZB'}}$$

## Aufgaben

**79.** Berechne die fehlenden Werte und trage sie in die Tabelle ein.

	Maßstab	Länge im Bild	Länge in Wirklichkeit
a)	1 : 1 000	5,3 cm	
b)	1 : 2 500 000	0,01 mm	
c)	1 : 150		30 m
d)		32,8 cm	65,6 km

**80.** Die Dreiecke ABC und A'B'C' sind ähnlich.

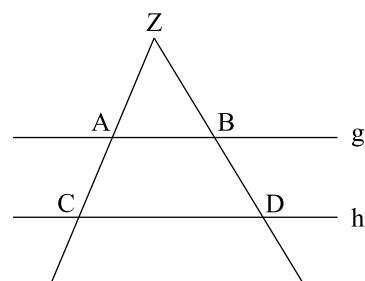
Berechne jeweils die fehlenden Seitenlängen.

- a)  $a = 7,5 \text{ cm}$ ;  $b = 12,5 \text{ cm}$ ;  $c = 15 \text{ cm}$ ;  $c' = 6 \text{ cm}$
- b)  $a = 2 \text{ cm}$ ;  $b = 2,5 \text{ cm}$ ;  $b' = 1,25 \text{ cm}$ ;  $c' = 2 \text{ cm}$
- c)  $b = 1,6 \text{ cm}$ ;  $c = 5,6 \text{ cm}$ ;  $a' = 6 \text{ cm}$ ;  $b' = 2 \text{ cm}$
- d)  $c = 3 \text{ cm}$ ;  $a' = 9,45 \text{ cm}$ ;  $b' = 18,9 \text{ cm}$ ;  $c' = 13,5 \text{ cm}$

**81.** In der Zeichnung sind die Geraden g und h parallel.

Welche der Gleichungen sind richtig und welche falsch?

- |  |  |
|--|--|
| a) $\frac{\overline{ZA}}{\overline{ZC}} = \frac{\overline{ZB}}{\overline{ZD}}$                 | b) $\frac{\overline{ZD}}{\overline{ZB}} = \frac{\overline{AB}}{\overline{CD}}$                 |
| c) $\frac{\overline{ZA}}{\overline{ZC}} = \frac{\overline{AB}}{\overline{CD}}$                 | d) $\frac{\overline{ZA}}{\overline{ZA} + \overline{ZC}} = \frac{\overline{ZB}}{\overline{ZD}}$ |
| e) $\frac{\overline{ZA}}{\overline{ZA} + \overline{AC}} = \frac{\overline{AB}}{\overline{CD}}$ | f) $\frac{\overline{ZA}}{\overline{ZB}} = \frac{\overline{AB}}{\overline{CD}}$                 |



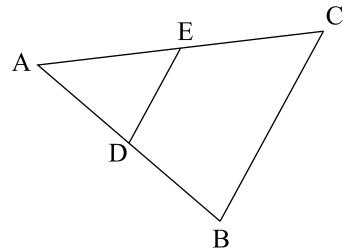
- 82.** Berechne die Längen der Strecken  $\overline{AD}$  und  $\overline{DE}$  in der Zeichnung, wenn gilt:

$$\overline{AB} = 5 \text{ cm}$$

$$\overline{BC} = 4,5 \text{ cm}$$

$$\overline{CA} = 6 \text{ cm}$$

$$\overline{CE} = 3 \text{ cm}$$



### Interaktive Aufgaben

- 1. Ähnliche Dreiecke
  - 2. Dreieck zeichnen
  - 3. Strecke bestimmen
  - 4. Strecke bestimmen
  - 5. Strecke bestimmen
  - 6. Straßen
- 

## 16. Wahrscheinlichkeitsrechnung

### Ergebnismenge $\Omega$

Die Ergebnismenge  $\Omega$  ist die Menge aller möglichen Ergebnisse eines Zufallsexperimentes.

### Absolute Häufigkeit H

Tritt ein Ereignis E bei n Durchführungen eines Zufallsexperimentes H mal auf, so nennt man H die absolute Häufigkeit.

*Beispiel:*

Würfeln mit einem Würfel

$$\Omega = \{1; 2; 3; 4; 5; 6\}$$

*Beispiel:*

Mit einem Würfel wird 100-mal gewürfelt.  
Dabei fällt 14-mal die Sechs.

$\Rightarrow$  14 absolute Häufigkeit des Ereignisses „Würfel zeigt die Sechs“

### Relative Häufigkeit $h(E)$

$$\text{relative Häufigkeit} = \frac{\text{absolute Häufigkeit}}{\text{Anzahl der Versuche}}$$

$$h(E) = \frac{H}{n}$$

*Beispiel:*

14-mal wurde die Sechs gewürfelt

= absolute Häufigkeit H

100 Versuche wurden durchgeführt

= Anzahl n

$$h(E) = \frac{14}{100} = 0,14 = 14\%$$

### Wahrscheinlichkeit P(E)

$$\text{Wahrscheinlichkeit } P(E) = \frac{\text{Anzahl der Ergebnisse, bei denen E eintritt}}{\text{Anzahl aller möglichen Ergebnisse}}$$

*Beispiel:*

Werfen eines Würfels

Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, eine 1 zu würfeln?

$$\Omega = \{1; 2; 3; 4; 5; 6\}$$

$$P(1) = \frac{1}{6} = 0,167 = 16,7\%$$



**Abschlussprüfung Mathematik Realschulen Hessen**  
**Haupttermin 2019 – Pflichtaufgaben**

Punkte

**Aufgabe P 1**

- a 3 kg Orangen kosten auf dem Markt 5,40 €.
- 1 Berechne den Preis für 5 kg dieser Orangen.
- 2 Wie viel Kilogramm Orangen erhält man für 12,60 €?
- b Aus einer Kiste Orangen werden 1,2 Liter Saft gepresst.  
Wie viel Liter sind  $\frac{2}{3}$  des ausgepressten Saftes?



2 Pkte.

2 Pkte.

2 Pkte.

**Aufgabe P 2**

Der ICE-4 hat insgesamt 830 Sitzplätze,  
die sich auf die 1. und 2. Klasse verteilen.  
In der 2. Klasse befinden sich 625 Sitzplätze.  
28 % der Sitzplätze in der 2. Klasse sind im Ruhebereich.



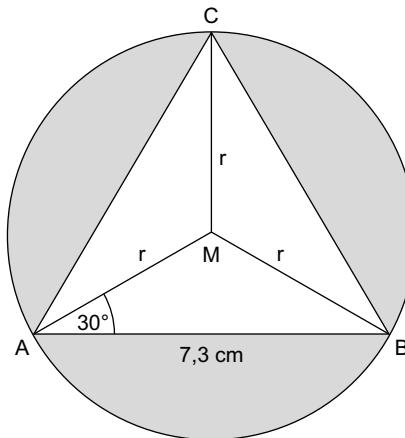
- a Berechne, wie viel Prozent der gesamten Sitzplätze des ICE-4 sich in der 2. Klasse befinden. 2 Pkte.  
Runde auf ganze Prozent.
- b Berechne, wie viele Sitzplätze sich im Ruhebereich der 2. Klasse des ICE-4 befinden. 2 Pkte.
- c Der ICE-4 hat insgesamt etwa 18 % mehr Sitzplätze als der alte ICE-1.  
Wie viele Sitzplätze gibt es im alten ICE-1? 2 Pkte.

**Abschlussprüfung Mathematik Realschulen Hessen**  
**Haupttermin 2019 – Wahlaufgaben**

Punkte

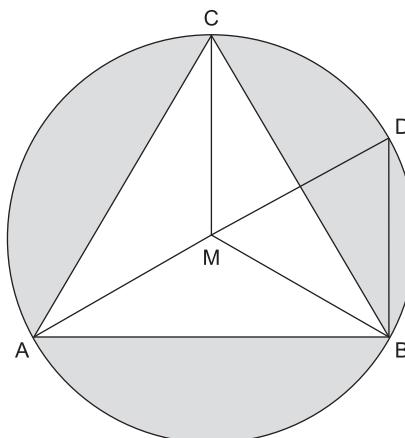
**Aufgabe W 1**

Die Seiten im abgebildeten gleichseitigen Dreieck ABC sind jeweils 7,3 cm lang.  
Der Punkt M ist der Mittelpunkt des Umkreises dieses Dreiecks.



Zeichnung nicht maßstabsgerecht

- a Zeige durch eine Rechnung, dass der Radius  $r$  des Umkreises gerundet 4,2 cm beträgt. 3 Pkte.
- b Berechne den Flächeninhalt der grauen Fläche.  
 Verwende in deiner Rechnung für den Radius des Umkreises die Länge  $r=4,2$  cm.  
 Runde auf Quadratzentimeter. 6 Pkte.
- c Die Strecke  $\overline{AD}$  ist ein Durchmesser des Kreises.  
 Zeige, ohne zu messen, dass das Dreieck MBD gleichseitig ist. 3 Pkte.



Zeichnung nicht maßstabsgerecht

© **STARK Verlag**

[www.stark-verlag.de](http://www.stark-verlag.de)  
[info@stark-verlag.de](mailto: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**