

2021 Training

Hauptschulabschluss

**MEHR
ERFAHREN**

Nordrhein-Westfalen

Mathematik 10. Klasse

- + *Basiswissen mit Übungen*
- + *Formelsammlung*
- + *Original-Prüfung*



STARK

Inhalt

Vorwort
Hinweise zur Zentralen Prüfung
Mathematische Formeln

Training Grundwissen

1 Grundlagen des Rechnens	3
Grundbegriffe und Rechenregeln	3
Runden und Überschlagen	4
Zahlengerade	5
Rechnen mit Brüchen	6
Rechnen mit Dezimalbrüchen	13
Rationale Zahlen	15
Potenzen	19
Tabellenkalkulation	21
 <i>Fit für die Zentrale Prüfung?</i>	22
2 Rechnen mit Größen	23
Umrechnungen von Größen	23
Rechnen mit Geschwindigkeiten	26
Maßstab	27
Schätzen	29
 <i>Fit für die Zentrale Prüfung?</i>	31
3 Gleichungen	32
Rechnen mit Termen	32
Gleichungen lösen	34
Gleichungen aufstellen	36
 <i>Fit für die Zentrale Prüfung?</i>	39
4 Funktionaler Zusammenhang	40
Proportionale Zuordnungen	40
Antiproportionale Zuordnungen	43
Lineare Funktionen	46
Weitere funktionale Zusammenhänge	50
 <i>Fit für die Zentrale Prüfung?</i>	52
5 Prozent- und Zinsrechnen	53
Prozentrechnen	53
Zinsrechnen	58
 <i>Fit für die Zentrale Prüfung?</i>	62
6 Stochastik	63
Daten erfassen, ordnen und auswerten	63
Grafische Darstellungen und Diagramme	67
Wahrscheinlichkeitsrechnung	73
 <i>Fit für die Zentrale Prüfung?</i>	75

Fortsetzung nächste Seite

7	Geometrie der Ebene	77
	Winkel	77
	Dreiecke	80
	Der Satz des Pythagoras	82
	Vierecke	86
	Kreise	91
	Berechnungen an zusammengesetzten Flächen	93
	<i>Fit für die Zentrale Prüfung?</i>	95
8	Körper	96
	Würfel	96
	Quader	97
	Prisma	99
	Zylinder	101
	Pyramide	103
	Kegel	104
	Kugel	106
	Berechnungen an zusammengesetzten Körpern	107
	Darstellung von Körpern	108
	<i>Fit für die Zentrale Prüfung?</i>	112

Original-Prüfungsaufgaben (Hauptschulabschluss)

Zentrale Prüfung 2019	2019-1
Prüfungsteil 1	2019-1
Prüfungsteil 2	2019-3

Wegen des Corona-Virus wurden 2020 die Zentralen Prüfungen in Klasse 10 ersetzt durch Prüfungsarbeiten, die dezentral von den Lehrkräften erstellt wurden. Für 2020 können daher keine Original-Aufgaben abgedruckt werden.



Dieses Buch ist in zwei Versionen erhältlich: mit und ohne ActiveBook. Hast du die Ausgabe **mit ActiveBook** (53500ML) 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.

Autoren:

Martin Fetzer, Walter Modschiedler, Walter Modschiedler jun.

Vorwort

Liebe Schülerin, lieber Schüler,

mit dem vorliegenden Buch kannst du dich besonders nachhaltig **bereits ab Klasse 9** auf die **Zentrale Prüfung** vorbereiten, die nach Klasse 10 zum Erreichen des **Hauptschulabschlusses** geschrieben wird.

Gerade bei einer zentral gestellten Prüfung ist das **Grundlagenwissen** besonders wichtig, da die Aufgaben auf möglichst breiten Kenntnissen auch aus früheren Jahrgangsstufen aufbauen. Die Prüfungsvorbereitung sollte deshalb eine Gesamtwiederholung darstellen.

- ▶ In diesem Buch beginnen wir daher mit einem ausführlichen **Trainingsteil**, in dem du sowohl den grundlegenden Stoff der früheren Klassen wiederholen als auch die Inhalte der 9. und 10. Jahrgangsstufe festigen kannst.

Die einzelnen Kapitel bieten dir die Möglichkeit, dich auf sämtliche prüfungsrelevante Bereiche intensiv vorzubereiten. In allen acht Kapiteln findest du insgesamt über **320 Aufgaben**, anhand derer du deine Fähigkeiten ganz gezielt auf Prüfungsniveau trainieren kannst. Übe am besten parallel zu dem Thema, das ihr gerade im Unterricht behandelt, mit den Aufgaben aus diesem Buch und bereite dich so **frühzeitig** auf die Anforderungen in der Prüfung vor.



Die Aufgaben mit einer Glühbirne sind anspruchsvollere **Anwendungsaufgaben**, für die du mehr Zeit einplanen solltest. Oft musst du zur Lösung dieser Aufgaben nicht nur die Inhalte des aktuellen Kapitels anwenden, sondern auch Stoff, der darüber hinausgeht, beherrschen.

- ▶ Mit dem Vorwissen aus dem Trainingsteil kannst du dich an die **Original-Prüfungsaufgabe** wagen, die im Jahr 2019 vom Kultusministerium in Nordrhein-Westfalen gestellt wurde. Sie soll dir einen Eindruck vermitteln, welche Anforderungen dich in der Zentralen Prüfung erwarten. Versuche deshalb, unter echten Prüfungsbedingungen zu arbeiten und die Prüfung in der vorgegebenen Zeit von 100 Minuten zu lösen. Weitere Original-Prüfungsaufgaben zum Üben findest du in unserem **Band „Hauptschulabschluss NRW“** (Titelnummer 535001).
- ▶ Zu diesem Buch ist ein separates **Lösungsbuch** (Titelnummer 53500L) erhältlich. Es enthält **ausführliche Lösungen**, in denen jeder Rechenschritt erklärt ist, sowie hilfreiche Hinweise und Tipps zur Bearbeitung der Prüfungsaufgaben.
- ▶ Sollten nach Erscheinen dieses Bandes noch **wichtige Änderungen** für die Abschlussprüfung 2021 bekannt gegeben werden, erhältst du **aktuelle Informationen** dazu im **Internet** unter: www.stark-verlag.de/pruefung-aktuell

Wenn du den Inhalt dieses Buches beherrschst, bist du bestens auf die Prüfung vorbereitet. Du wirst sehen: Übung macht den Meister!

Autoren und Verlag wünschen dir viel Erfolg in der Prüfung!

Hinweise zur Zentralen Prüfung

In Nordrhein-Westfalen kannst du am Ende der 10. Klasse an der Zentralen Prüfung zum Erwerb des Hauptschulabschlusses nach Klasse 10 oder des mittleren Schulabschlusses (Fachoberschulreife) teilnehmen. Die Prüfung umfasst je eine schriftliche Arbeit in den Fächern Deutsch, Mathematik und einer Fremdsprache (Englisch oder auf Wunsch des Schülers eine andere Fremdsprache, die ab Klasse 5 unterrichtet wurde).

Aufbau der Prüfung

Im Fach Mathematik besteht die schriftliche Prüfung aus zwei Teilen:

- ▶ Im **ersten Prüfungsteil** werden deine **Basiskompetenzen** in den verschiedenen Themenbereichen geprüft, die du im Laufe der Klassen 5 bis 10 erworben hast. Dieser Teil enthält mehrere, voneinander unabhängige Teilaufgaben zu grundlegenden mathematischen Sachverhalten. Zur Bearbeitung des ersten Teils sind **30 Minuten** vorgesehen.
- ▶ Im **zweiten Prüfungsteil** werden **komplexere Aufgaben** aus allen vier Themengebieten (Arithmetik/Algebra, Funktionen, Geometrie und Stochastik) gestellt. Die Aufgaben umfassen jeweils mehrere Teilaufgaben zu einem Kontext und beziehen sich auf den Unterricht in den **Jahrgangsstufen 9 und 10**. Die Aufgaben des zweiten Teils sind im Vergleich zum ersten Teil anspruchsvoller. Du musst hier oft länger nachdenken. Aber lass dich nicht entmutigen, auch wenn die Aufgabe anfangs schwer erscheint. Bleib ruhig und überlege, dann wirst du Zusammenhänge erkennen und auch knifflige Aufgaben lösen können. Der Arbeitszeitanteil umfasst im zweiten Teil **60 Minuten**.
- ▶ Zu den oben genannten Bearbeitungszeiten stehen zusätzlich **10 Minuten Bonuszeit** zur ersten Orientierung zur Verfügung. Für die gesamte Prüfung hast du also insgesamt **100 Minuten** Zeit.

Inhalte und Schwerpunkte

Grundlage für die zentral gestellten Aufgaben der schriftlichen Prüfung sind die Vorgaben des Kernlehrplans. Nachfolgend sind Beispiele von Aufgaben aufgelistet, anhand derer die geforderten Kompetenzen geübt werden können:

Basiskompetenzen	Beispielaufgaben im Buch
▶ Bestimmung von Längen, Flächen und Volumina sowie Winkeln bei einfachen Figuren und Körpern	▶ Training: 217–219, 221–225, 243–246, 271, 273, 275–276, 281, 286–288, 296
▶ Erkennen und Anwenden von einfachen proportionalen, antiproportionalen und linearen Zuordnungen	▶ Training: 105–117, 121–131, 134–136
▶ Bestimmen von Prozentwerten, Grundwerten und Prozentsätzen	▶ Training: 147–154
▶ Entnahme mathematischer Informationen aus einfachen Texten, Grafiken und Diagrammen	▶ Training: 40, 74, 98–99, 138–142, 156–161, 192–194
▶ Ordnen und Vergleichen von rationalen Zahlen	▶ Training: 5–6, 19–23
▶ Umgang mit statistischen Kennwerten (arithmetisches Mittel und Median)	▶ Training: 184–187, 189–191

	Themenspezifische Kompetenzen	Beispielaufgaben im Buch
	Arithmetik/Algebra ▶ Überprüfung von vorgegebenen Aufgabenlösungen ▶ Sachrechnen (z. B. Berechnung von Kosten, Bestimmung von Anzahlen oder Größen) Funktionen ▶ Erstellung, Nutzung und Interpretation von Modellen aus den Bereichen: – Prozent- und Zinsrechnung – Weg-Zeit-Zusammenhänge ▶ Erkunden von Zuordnungen (z. B. mithilfe des Taschenrechners oder einer Tabellenkalkulation) ▶ Analyse und Bewertung funktionaler Zusammenhänge in authentischen Texten ▶ Interpretation von grafischen Darstellungen funktionaler Zusammenhänge Geometrie ▶ Bestimmung unbekannter Größen durch Zerlegen von Figuren oder mithilfe des Satzes von Pythagoras ▶ Erstellung, Nutzung und Interpretation von Modellen aus dem Bereich Verpackungen und Werkstücke ▶ Nutzung verfügbarer Werkzeuge (z. B. Nutzung von Zirkel und Geodreieck oder Geometriesoftware) Stochastik ▶ Analyse von grafischen Darstellungen statistischer Daten und deren Manipulation ▶ Zuordnungen von Diagrammen zu gegebenen Realsituationen ▶ Auswertung und Darstellung von Daten, insbesondere die Bestimmung statistischer Kennwerte	▶ Training: 50, 135, 138, 139, 153, 163, 196, 201 ▶ Training: 38, 66–73, 107–117, 122–131, 202, 259, 266 ▶ Training: 118, 139–140, 147–174 ▶ Training: 50, 137, 195–196 ▶ Training: 137–139 ▶ Training: 118, 132, 135–136, 138, 140–142 ▶ Training: 226–237, 242, 249–250, 260–265, 279–280, 295, 307–309 ▶ Training: 274, 284, 289, 291, 298, 309 ▶ Training: 311, 315–318 ▶ Training: 193, 197–202 ▶ Training: 197–200 ▶ Training: 179–196
Bewertung	Die Bewertung deiner schriftlichen Prüfung erfolgt durch die Vergabe von Punkten. Die Punkteverteilung der letzten Abschlussprüfung findest du am Ende der dazugehörigen Lösungen. Für formale Richtigkeit werden Zusatzpunkte vergeben. Achte deshalb auf die richtigen Maßeinheiten, zeichne sauber und genau und stelle den Lösungsweg nachvollziehbar dar. Vergiss auch nicht, einen Antwortsatz zu formulieren.	
Hilfsmittel	In Mathematik darfst du in der schriftlichen Prüfung folgende Hilfsmittel verwenden: ▶ Zirkel und Geodreieck, ▶ eine handelsübliche Formelsammlung oder die im Bildungsportal bereitgestellte Formelsammlung, ▶ wissenschaftliche Taschenrechner, d. h. alle für die Schule üblichen elektronischen Rechenhilfen.	

4 Funktionaler Zusammenhang

Proportionale Zuordnungen

Merke

Proportionale Zuordnungen

Wenn bei einer Zuordnung zwischen zwei Größen gilt:

- das **Doppelte** der einen Größe → das **Doppelte** der anderen Größe
- das **Dreifache** der einen Größe → das **Dreifache** der anderen Größe
- das **Vierfache** der einen Größe → das **Vierfache** der anderen Größe
- usw.
- die **Hälfte** der einen Größe → die **Hälfte** der anderen Größe
- ein **Drittel** der einen Größe → ein **Drittel** der anderen Größe
- ein **Viertel** der einen Größe → ein **Viertel** der anderen Größe
- usw.

dann liegt eine **proportionale** Zuordnung vor.

Beispiel

Für 12 € bekommt man am Obststand
4,5 kg Apfelsinen.

Wie viele kg bekommt man für 8 €?

Lösung:

	Preis (€)	Menge (kg)	
: 12	12 €	4,5 kg	: 12
	1 €	0,375 kg	
· 8	8 €	3 kg	· 8

Für 8 € erhält man 3 kg.



Aufgaben

105

5 kg Kartoffeln kosten 4,50 €.

Fülle die Tabelle aus.

Menge (kg)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Preis (€)					4,50					

106

Für drei Arbeitsstunden berechnet ein Elektromeister 127,50 €.

Fülle die Tabelle aus.

Zeit (h)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Lohn (€)			127,50							

107

Herr Düce bezahlt für 2 200 ℓ Heizöl 1 232 €.

a) Frau Demir bestellt 1 850 ℓ Heizöl. Wie viel muss sie bezahlen?

b) Familie Perschke bezahlt 1 372 €. Wie viele Liter Heizöl wurden geliefert?

108

Sieben Schokoladenriegel kosten 3,15 €.

Wie teuer sind fünf Schokoladenriegel der gleichen Sorte?

109

Fülle die Tabellen aus.

Stück	Preis (€)	Menge (kg)	Preis (€)	Liter	Preis (€)
4		5		15	
	4,50	6	20,40		11,25
15	6,75	8		30	37,50
	7,20		37,40		56,25
18		13		75	
	9,45		57,80		35,00

110

Vier Eintrittskarten für das Spiel Borussia Dortmund gegen Bayern München kosten 60 €. Wie viel kosten sieben Karten?

111

25 Kugeln Eis kosten 30 €.

- Wie viel kosten 40 Kugeln Eis?
- Wie viele Kugeln Eis bekommt man für 16,80 €?



112

Für 100 g Salamiaufschnitt bezahlt Björn 1,95 €.

- Herr Küppers kauft 375 g Salamiaufschnitt. Wie viel muss er bezahlen?
- Frau Wicke bezahlt 7,80 €. Wie viel Gramm Salamiaufschnitt kauft sie?

113

Im Sonderangebot kosten vier CDs 23,96 €.

- Anatol hat 42 €. Wie viele CDs kann er sich dafür kaufen?
- Sabrina kauft drei CDs. Berechne den Kaufpreis.

114

Sonja und Heike füllen in einem Verbrauchermarkt Regale auf.

- Vergangene Woche hat Sonja sieben Stunden gearbeitet und 61,88 € verdient. Diese Woche bekam sie 79,56 €. Wie viele Stunden hat sie gearbeitet?
- Heike kam letzte Woche auf fünf Arbeitsstunden. Wie hoch war ihr Verdienst?
- Diese Woche hat Heike 57,46 € verdient. Auf wie viele Arbeitsstunden kam sie?

115

Ein drei Meter langes Stück Kabel wiegt 240 g.

- Wie schwer ist ein Bund mit 50 Meter Kabel?
- Wie viele Meter Elektrokabel sind auf einem Bund, der 38 kg wiegt?



116

Für eine Fahrstrecke von 350 km benötigt Herr Breu mit seinem Auto 28 Liter Normalbenzin.

- Mit wie vielen Litern Normalbenzin muss er für eine Fahrstrecke von 270 km rechnen?
- Herr Breu hat 35 Liter Benzin verbraucht. Welche Strecke hat er zurückgelegt?

117

Ein komplett leeres quaderförmiges Schwimmbecken wird gefüllt. Nach 90 Minuten steht das Wasser 36 cm hoch.

Nach wie vielen Minuten ist das Schwimmbecken bis zu einer Höhe von 1,70 m gefüllt?



Interaktive Aufgaben



- Joghurt
- Parkett



Fit für die Zentrale Prüfung?

143

Ein Obstgeschäft hat nebenstehende Angebote.

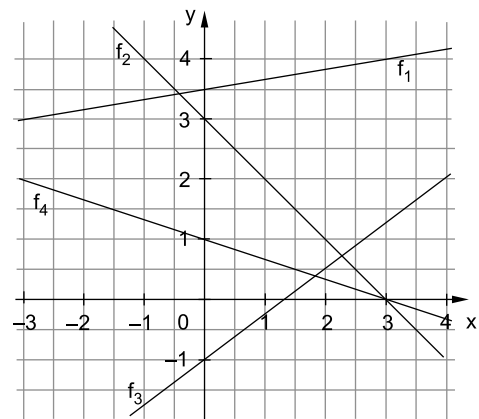
- Peter kauft 3,5 kg Bananen.
Berechne, wie viel er bezahlen muss.
- Wie viel kosten 4 kg Äpfel?
- Simone kauft Erdbeeren für 8,91 €.
Wie viele Erdbeeren hat sie bekommen?
- Kemal bezahlt 4,25 € für 1,5 kg Bananen und
700 g Erdbeeren. Überprüfe, ob der Preis korrekt ist.



144

Ordne jeder Funktionsgleichung den entsprechenden Graphen aus der Abbildung auf der rechten Seite zu.

- $y = -\frac{1}{3}x + 1$
- $y = \frac{3}{4}x - 1$
- $y = \frac{1}{6}x + 3,5$
- $y = -x + 3$



145

Ein Öltank enthält noch 500 Liter Öl.

Ein Tankwagen der Firma Roth-Öl pumpt 3 000 Liter Öl nach. Dabei fließen pro Minute 250 Liter in den Tank.

- Ergänze die Tabelle und zeichne den dazugehörigen Graphen.

(x-Achse: 1 cm $\hat{=}$ 2 min, y-Achse: 1 cm $\hat{=}$ 500 l)

Zeit (min)	0	1	2	3	4	5	6
Ölmenge (l)							

- Mit welchem der folgenden Terme könnte man die aktuelle Ölmenge, die sich im Tank befindet, berechnen? Kreuze an und erkläre, wofür die Variablen x und y stehen.

☐ $y = 250 \cdot x$ ☐ $y = 500 + 250 \cdot x$ ☐ $y = 500 \cdot x + 250$ ☐ $y = 500 \cdot x$

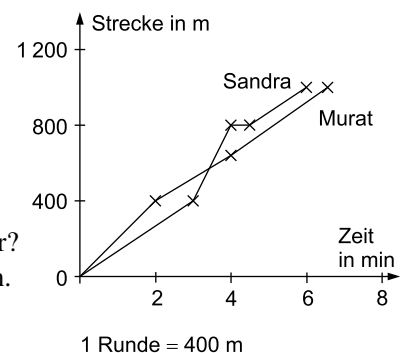
- Nachdem der Tank voll ist, stellt die Firma Roth-Öl fest, dass das falsche Öl geliefert wurde. Die gesamten 3 500 Liter Öl müssen wieder abgepumpt werden. Die Pumpe arbeitet dabei genauso schnell wie vorher. Zeichne den dazugehörigen Graphen mithilfe einer Wertetabelle in das vorhandene Koordinatensystem.
- Nach wie vielen Minuten ist der Tank wieder leer? Lies aus dem Schaubild ab.

146

Die Klasse 6b läuft im Stadion $2\frac{1}{2}$ Runden.

Der Verlauf des Rennens von Murat und Sandra ist im Diagramm rechts dargestellt.

- Lies die Laufzeiten von Murat und Sandra aus dem Diagramm ab und berechne ihre Laufgeschwindigkeiten.
- Nach welcher Zeit überholt Sandra ihren Mitschüler?
- Sandra bindet sich während des Rennens den Schuh. Nach wie vielen Metern muss sie dazu stehen bleiben? Begründe deine Entscheidung.



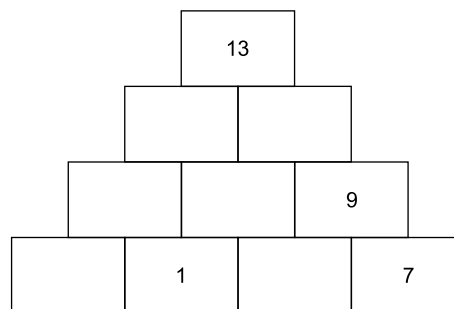
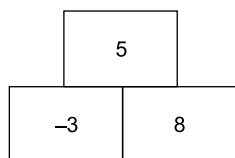
NRW: Zentrale Prüfung 2019 – Mathematik Hauptschulabschluss

Prüfungsteil 1

Aufgabe 1

Eine Zahlenmauer entsteht, wenn man die Zahlen von benachbarten Steinen addiert.
Vervollständige die Zahlenmauer rechts.

Beispiel: $-3 + 8 = 5$



Aufgabe 2

Entscheide, ob die folgenden Aussagen richtig oder falsch sind. Kreuze an:

	richtig	falsch
0,25 kg = 250 g	☐	☐
0,06 km = 600 m	☐	☐
1,025 t = 1 250 kg	☐	☐
40 cm ² = 0,0040 m ²	☐	☐

Aufgabe 3

Im Tierpark wurden eine Woche lang die Besucherzahlen gezählt:

Samstag	Sonntag	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
619	758	186	256	403	184	481

Wie hoch ist die durchschnittliche Besucherzahl pro Tag? Berechne und runde das Ergebnis sinnvoll.

Prüfungsteil 2

Aufgabe 1: Beruf

Maike bewirbt sich um einen Ausbildungsplatz als Tischlerin und wird zum Vorstellungsgespräch eingeladen. Dort soll Maike die folgenden zwei Aufgaben zu einem Tisch lösen.

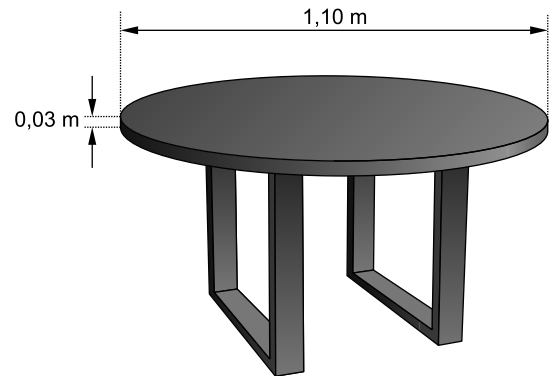


Abbildung 1: Tisch mit Tischplatte aus Eichenholz

- Die Tischplatte hat die Form eines Zylinders (Abbildung 1). Berechne den Flächeninhalt der Grundfläche G .
- Die Tischplatte aus Eichenholz hat ein Volumen von ca. $28\,500\text{ cm}^3$. 1 cm^3 Eichenholz wiegt $0,67\text{ g}$. Berechne das Gewicht der Tischplatte in Kilogramm.

Im ersten Ausbildungsjahr bekommt Maike jeden Monat 500 € Ausbildungsvergütung (Bruttogehalt). Davon werden Beiträge zur Sozialversicherung abgezogen (Abbildung 2).

	A	B	C	D
1	Bruttogehalt in €			500,00
2	<i>Beiträge zur Sozialversicherung</i>	<i>Beitrag in %</i>	<i>Beitrag in €</i>	
3	Rentenversicherung	9,3	46,50	
4	Krankenversicherung	7,75	38,75	
5	Pflegeversicherung	1,78	8,90	
6	Arbeitslosenversicherung	1,25	6,25	
7	Summe der Beiträge			
8	Nettogehalt in €			

Abbildung 2: Tabellenkalkulation zur Ermittlung des Nettogehaltes. Bei einem Bruttogehalt unter $1\,080\text{ €}$ müssen keine Steuern gezahlt werden.

- Bestimme rechnerisch mithilfe von Abbildung 2 das Nettogehalt in €.
- Der Beitrag für die Krankenversicherung ist in Zelle C4 dargestellt. Entscheide, ob die angegebenen Formeln geeignet sind, um den Wert zu berechnen. Kreuze an:

Formel	geeignet	nicht geeignet
$=D1/B4*100$	☐	☐
$=D1*B4/100$	☐	☐
$=D1-(C3+C5+C6)$	☐	☐
$=B4*D1-500$	☐	☐

- Nach der Ausbildung bekommt eine Tischlerin ein Bruttogehalt von $2\,010\text{ €}$. Davon muss sie $20,08\%$ Beiträge zu den Sozialversicherungen und 9% Steuern bezahlen. Berechne das monatliche Nettogehalt in €.



© **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