

Marco Bettner/Erick Dinges

Grundwissen Pythagoras und Trigonometrie

9./10. Klasse

Bergedorfer®

E-BOOK



VORSCHAU

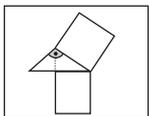
Inhaltsverzeichnis

Grundwissen Pythagoras und Trigonometrie



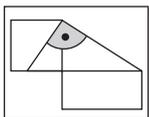
Satzgruppe des Pythagoras Satz des Pythagoras

- 1 Wichtige Begrifflichkeiten am Dreieck
- 2 Rechtwinklige Dreiecke konstruieren
- 3 Satz des Pythagoras entdecken 1
- 4 Satz des Pythagoras entdecken 2
- 5 Satz des Pythagoras entdecken 3
- 6 Satz des Pythagoras entdecken 4
- 7 Hypotenusenlängen berechnen 1
- 8 Hypotenusenlängen berechnen 2
- 9 Kathetenlängen berechnen 1
- 10 Kathetenlängen berechnen 2
- 11 Hypotenusen und Katheten berechnen 1
- 12 Hypotenusen und Katheten berechnen 2
- 13 Umkehrung des Satzes von Pythagoras
- 14 Anwendung des Satzes von Pythagoras bei Figuren und Körpern 1
- 15 Anwendung des Satzes von Pythagoras bei Figuren und Körpern 2
- 16 Lernzielkontrolle 1
- 17 Lernzielkontrolle 2



Kathetensatz

- 18 Wichtige Begrifflichkeiten
- 19 Kathetensatz entdecken 1
- 20 Kathetensatz entdecken 2
- 21 Kathetensatz zeichnen
- 22 Berechnungen mit dem Kathetensatz 1
- 23 Berechnungen mit dem Kathetensatz 2



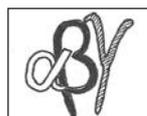
Höhensatz

- 24 Höhensatz entdecken 1
- 25 Höhensatz entdecken 2
- 26 Höhensatz zeichnen
- 27 Berechnungen mit dem Höhensatz 1
- 28 Berechnungen mit dem Höhensatz 2



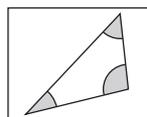
Vermischte Übungen zur Satzgruppe des Pythagoras

- 29 Lernzielkontrolle 1
- 30 Lernzielkontrolle 2



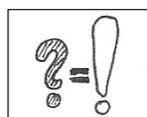
Trigonometrie Rechtwinklige Dreiecke

- 31 Wichtige Begrifflichkeiten
- 32 Einführung von Sinus
- 33 Mit Sinus Seitenlängen berechnen 1
- 34 Mit Sinus Seitenlängen berechnen 2
- 35 Mit Sinus Winkelgrößen berechnen
- 36 Einführung Kosinus
- 37 Mit Kosinus Seitenlängen berechnen
- 38 Mit Kosinus Winkelgrößen berechnen
- 39 Einführung Tangens
- 40 Mit Tangens Seitenlängen berechnen
- 41 Mit Tangens Winkelgrößen berechnen
- 42 Vermischte Übungen
- 43 Lernzielkontrolle 1
- 44 Lernzielkontrolle 2



Allgemeine Dreiecke

- 45 Herleitung des Sinussatzes
- 46 Berechnungen mit dem Sinussatz
- 47 Herleitung des Kosinussatzes
- 48 Berechnungen mit dem Kosinussatz
- 49 Lernzielkontrolle 1
- 50 Lernzielkontrolle 2



S. 51 bis 68 Lösungen

Anforderungsniveau der Aufgaben:

(R) steht für den Bereich „Reproduzieren“

(V) steht für den Bereich „Zusammenhängend darstellen“



netzwerk
lernen

zur Vollversion

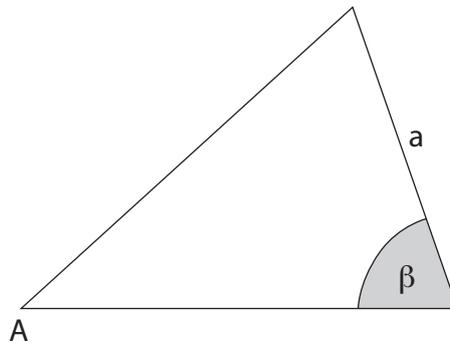


Wichtige Begrifflichkeiten am Dreieck

1

Aufgabe 1 (R)

Beschrifte die fehlenden Seiten, Eckpunkte und Winkel im Dreieck.



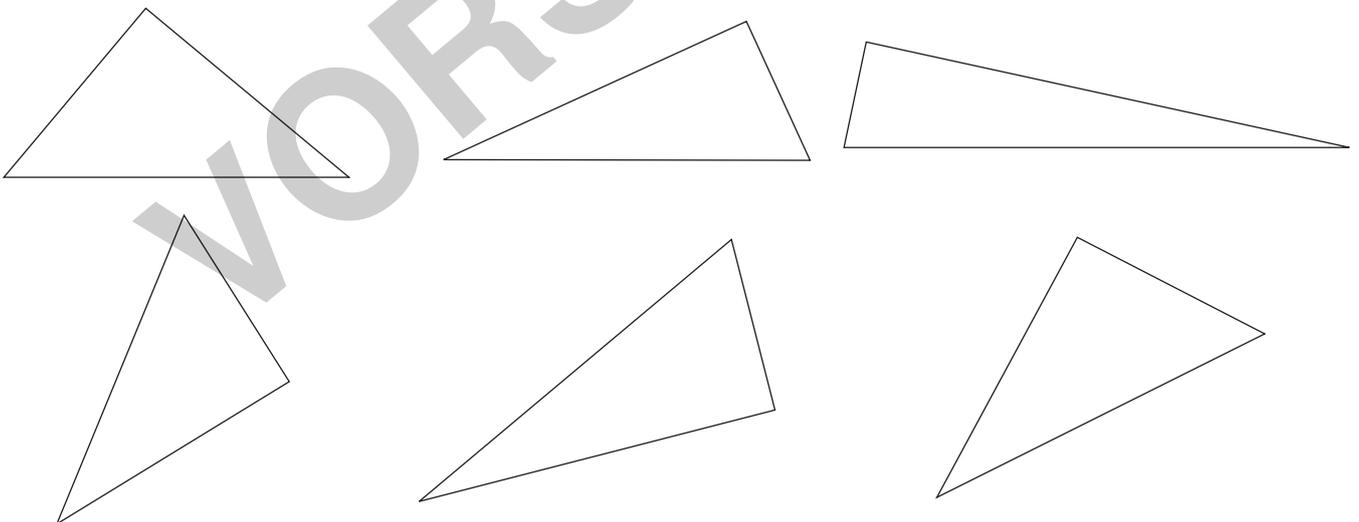
INFO

Bezeichnungen im rechtwinkligen Dreieck

Die Seite, die dem rechten Winkel gegenüberliegt, heißt **Hypotenuse**.
Die beiden anderen Seiten heißen **Katheten**.

Aufgabe 2 (R)

Zeichne die Hypotenusenseite rot und die beiden Kathetenseiten grün ein.



Aufgabe 3 (R)

Unterstreiche den Buchstaben, der die Hypotenuse darstellt.

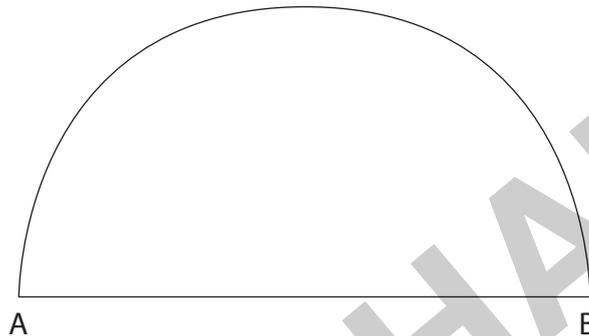
- a) a, b, c, $\gamma = 90^\circ$
- b) a, b, c, $\beta = 90^\circ$
- c) a, b, c, $\gamma = 90^\circ$



Aufgabe 1 (R)

Betrachte die Strecke AB und den Halbkreis über AB, den sogenannten Thaleskreis.

- a) Wähle auf dem Halbkreis einen beliebigen Punkt C und verbinde zum Dreieck ABC. Wie groß ist der Winkel γ beim Punkt C?
- b) Wähle drei weitere verschiedene Punkte C', C'' und C''' auf dem Thaleskreis. Verbinde zu den Dreiecken ABC', ABC'' und ABC'''. Was kannst du über die Größe der drei Winkel γ' , γ'' und γ''' bei C', C'' und C''' sagen?



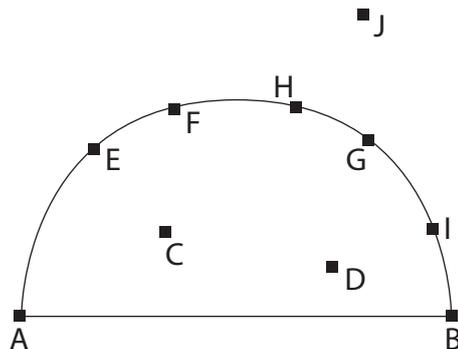
Aufgabe 2 (V)

Betrachte die Lösungen zur Aufgabe 1. Wie kann man ein rechtwinkliges Dreieck konstruieren? Notiere eine Konstruktionsidee bzw. eine Konstruktionsbeschreibung.

Aufgabe 3 (R)

Welche der Dreiecke sind rechtwinklig?

ABC, ABD, ABE, ABF, ABG, ABH, ABI oder ABJ?



Aufgabe 4 (R)

Konstruiere folgende rechtwinklige Dreiecke:

- a) $c = 5 \text{ cm}$; $a = 2,9 \text{ cm}$; $\gamma = 90^\circ$
- b) $c = 8,5 \text{ cm}$; $b = 5 \text{ cm}$; $\gamma = 90^\circ$
- c) $c = 6 \text{ cm}$; $a = 3,5 \text{ cm}$; $\gamma = 90^\circ$
- d) $c = 7,4 \text{ cm}$; $b = 4,1 \text{ cm}$; $\gamma = 90^\circ$
- e) $b = 7 \text{ cm}$; $a = 5,4 \text{ cm}$; $\beta = 90^\circ$
- f) $a = 6 \text{ cm}$; $c = 3,4 \text{ cm}$; $\alpha = 90^\circ$



Aufgabe (V)

Betrachte das unten abgebildete Werbeplakat.

- a) Bezeichne die Dreiecksseiten im Plakat mit a (Kathete 1), b (Kathete 2) und c (Hypotenuse).
- b) Wie viele Schoko Vollmilch („V“), wie viele Schoko Marzipan („M“) und wie viele Schoko-Tafeln Knusper-Flakes („K“) sind jeweils auf dem Plakat zu sehen.
- c) Was fällt dir bei den in b) notierten Anzahlen auf?
- d) Versuche, aus deiner Entdeckung eine Formel in Abhängigkeit von a , b und c zu formulieren.

Quadrometrie.

Schoko - einfach lecker!



Satz des Pythagoras entdecken 2

4

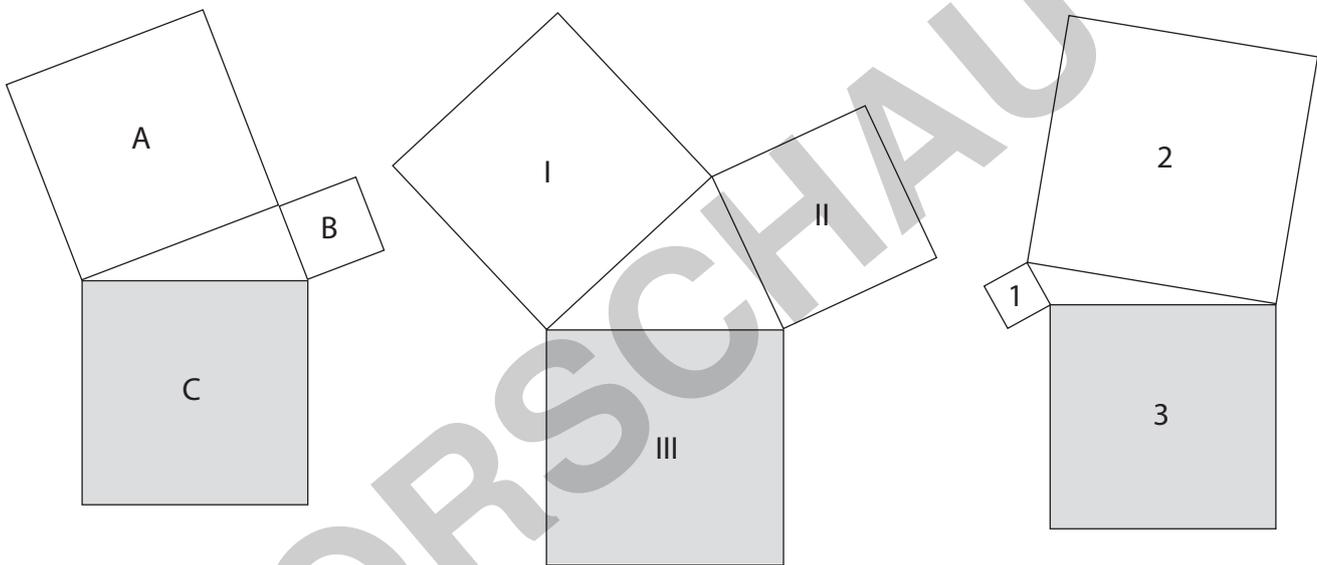
Aufgabe 1 (R)

Bauer Meier erhält im Rahmen einer Flurbereinigung (= Neuordnung) für seine beiden Grundstücke A und B das Grundstück C.

Bauer Schmidt erhält für seine beiden Grundstücke I und II das Grundstück Nr. III.

Bauer Hofmann erhält ebenfalls im Rahmen einer Flurbereinigung für seine beiden Grundstücke Nr. 1 und 2 das Grundstück Nr. 3.

Bei welchem Grundstückstausch verlief die Sache fair? Berechne die einzelnen Punkte in der Tabelle.
Maßstab: 1 : 10 000



Name	Bauer Meier			Bauer Schmidt			Bauer Hofmann		
Grundstücksbez.	A	B	C	I	II	III	1	2	3
Größe der Grundstücke in m ²									

Aufgabe 2 (R)

Betrachte die inneren Dreiecke der jeweiligen Grundstücke.

Um was für ein besonderes Dreieck handelt es sich bei dem fairen Grundstückstausch?



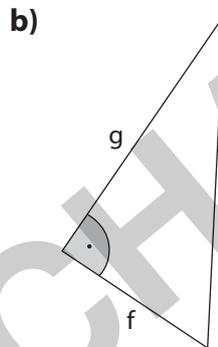
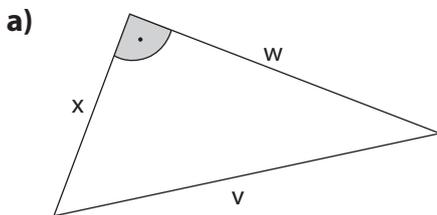
Aufgabe 1 (R)

Berechne die fehlende Seitenlänge.

- a) $a = 36 \text{ mm}$; $b = 40 \text{ mm}$; $\gamma = 90^\circ$; gesucht: c
- b) $b = 12 \text{ cm}$; $c = 27 \text{ cm}$; $\gamma = 90^\circ$; gesucht: a
- c) $a = 114 \text{ dm}$; $c = 105 \text{ dm}$; $\beta = 90^\circ$; gesucht: b
- d) $a = 45 \text{ cm}$; $b = 22 \text{ cm}$; $\alpha = 90^\circ$; gesucht: c

Aufgabe 2 (V)

Notiere die richtige Formel nach Pythagoras.



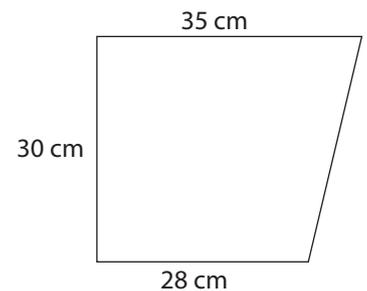
Aufgabe 3 (R)

Entscheide durch Rechnung, ob es sich um ein spitzwinkliges, um ein rechtwinkliges oder um ein stumpfwinkliges Dreieck handelt.

- a) $a = 147 \text{ cm}$; $b = 200 \text{ cm}$; $c = 248,21 \text{ cm}$
- b) $a = 37 \text{ cm}$; $b = 42 \text{ cm}$; $c = 52 \text{ cm}$
- c) $a = 16 \text{ mm}$; $b = 14 \text{ mm}$; $c = 25 \text{ mm}$

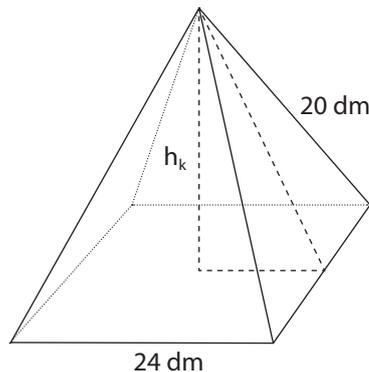
Aufgabe 4 (V)

Berechne den Umfang und den Flächeninhalt des Trapezes.



Aufgabe 5 (V)

Berechne die Körperhöhe (h_k) der Pyramide.

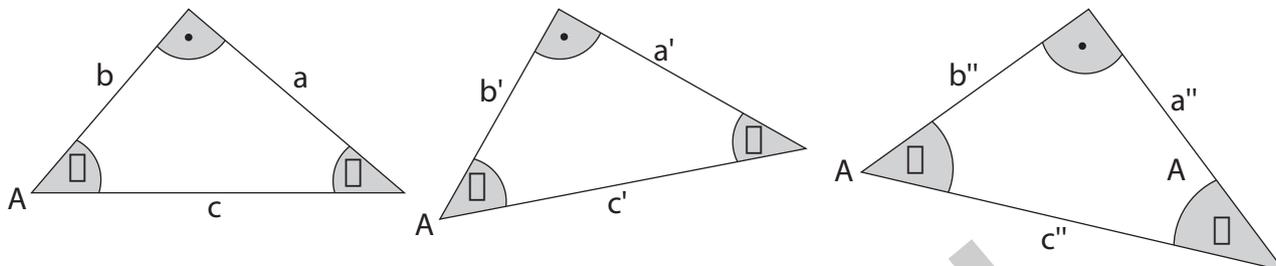




Aufgabe 1 (R)

Betrachte die unten abgebildeten rechtwinkligen Dreiecke. Alle rechtwinkligen Dreiecke haben auch den Winkel α und β gemeinsam.

a) Berechne die Längenverhältnisse und notiere das Ergebnis in der Tabelle.



$\frac{a}{b}$	$\frac{b}{c}$	$\frac{a'}{c'}$	$\frac{b'}{c}$	$\frac{a''}{c''}$	$\frac{b''}{c''}$

b) Was fällt dir auf?

INFO

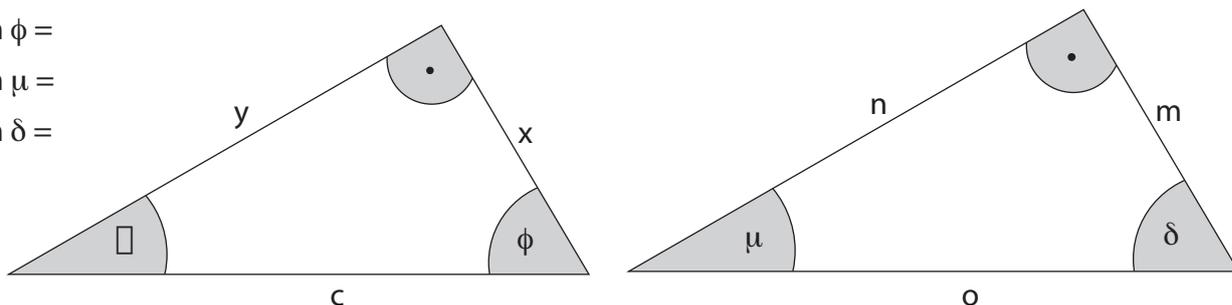
In allen rechtwinkligen Dreiecken, die in der Größe eines spitzen Winkels übereinstimmen, ist das Längenverhältnis der Gegenkathete zur Hypotenuse gleich.
 Das Längenverhältnis aus der Gegenkathete eines spitzen Winkels zur Hypotenuse nennt man **Sinus** dieses Winkels:

$$\text{Sinus eines Winkels} = \frac{\text{Gegenkathete des Winkels}}{\text{Hypotenuse}}$$

Aufgabe 2 (R)

Notiere die gesuchte Divisionsaufgabe zu dem gesuchten Sinuswert.

- a) $\sin \varepsilon =$
- b) $\sin \phi =$
- c) $\sin \mu =$
- d) $\sin \delta =$





INFO

Zu jedem Sinuswert gibt es ein Winkelmaß (siehe Tabelle).

\square	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°
sin \square	0,17	0,34	0,5	0,64	0,77	0,87	0,94	0,98	1

Aufgabe 1 (R)

Der Sinuswert ($\frac{\text{Gegenkathete}}{\text{Hypotenuse}}$) beträgt

- a) 0,77 b) 0,64 c) 0,17.

Wie groß ist der Winkel α ? Benutze obige Tabelle.

INFO

Der Sinuswert eines Winkels kann auch mit dem Taschenrechner ermittelt werden. Dafür benutzt du die „Sin“-Taste.

Aufgabe 2 (R)

Ermittle mit dem Taschenrechner und der „Sin“-Taste den Sinuswert für folgende Winkel:

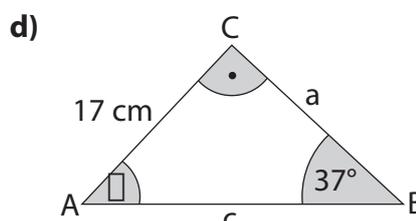
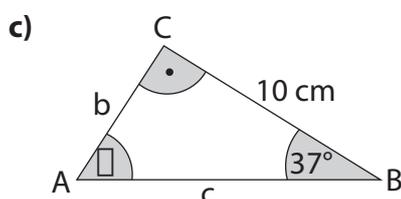
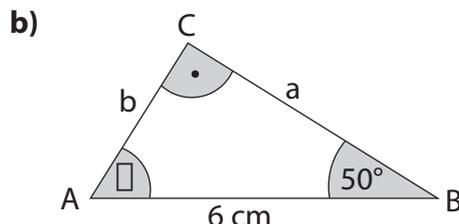
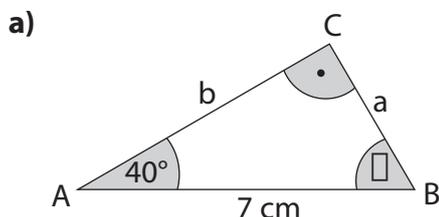
- a) $\alpha = 17^\circ$ b) $\alpha = 55^\circ$ c) $\beta = 60^\circ$ d) $\beta = 75^\circ$

Aufgabe 3 (V)

Berechne die fehlende Seitenlänge. Gehe dabei wie folgt vor:

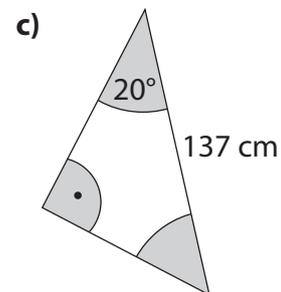
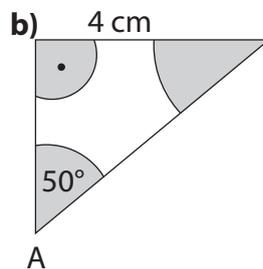
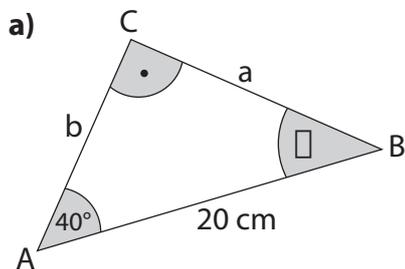
Stelle zunächst eine Gleichung mithilfe des Ansatzes $\sin \alpha = \frac{\text{Gegenkathete}}{\text{Hypotenuse}}$ auf.

Ermittle $\sin \alpha$ mit dem Taschenrechner und setze alle bekannten Größen in die Gleichung ein. Löse die Gleichung nach der gesuchten Größe auf.



Aufgabe 1 (R)

Berechne die fehlenden Seitenlängen.



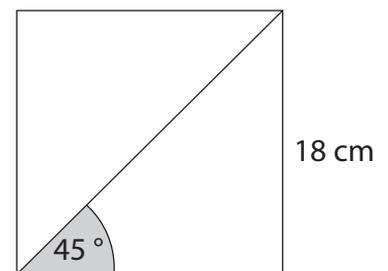
Aufgabe 2 (R)

Berechne die fehlenden Angaben im Dreieck für $\gamma = 90^\circ$.

	a	b	c	\square	\square
a)	4 cm			40°	
b)			22 cm		65°
c)			258 mm		42°
d)		52 cm		18°	

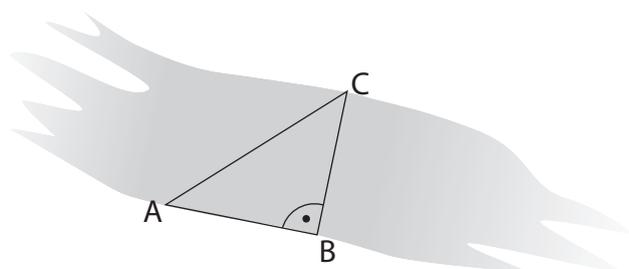
Aufgabe 3 (V)

Berechne die Diagonalenlänge im Dreieck mithilfe des Sinussatzes.



Aufgabe 4 (V)

Die Entfernung von A nach B beträgt 45 m.
Der Winkel α ist 48° groß.
Wie breit ist der Fluss?





INFO

Mit dem Taschenrechner kann man zu einem bestehenden Tangenswert die dazugehörige Winkelgröße berechnen.

Tippe dazu einen Tangenswert in den Taschenrechner ein (z. B. 0,8).

Aktiviere beim Taschenrechner die so genannte „Arcus-Tangens-Funktion“. Dies geschieht bei den meisten Geräten durch Betätigung der „Shifttaste“ und „Tan-Taste“ oder durch Betätigung der „2nd-Taste“ und der „Tan-Taste“. Als Ergebnis erhalten wir bei unserem Beispiel $38,7^\circ$.

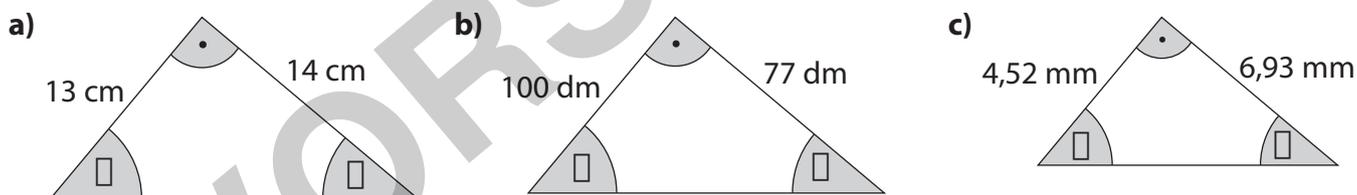
Aufgabe 1 (R)

Bestimme zu den vorgegebenen Tangenswertes die Winkelgröße mithilfe des Taschenrechners.

- a) $\tan \alpha = 0,5$ b) $\tan \alpha = 2,6$ c) $\tan \beta = 1,5$ d) $\tan \beta = 3$

Aufgabe 2 (R)

Berechne die fehlenden Winkelgrößen mithilfe des Tangens.



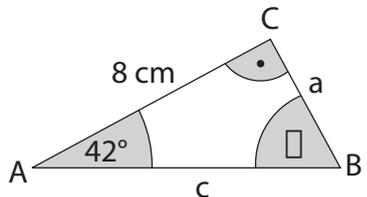
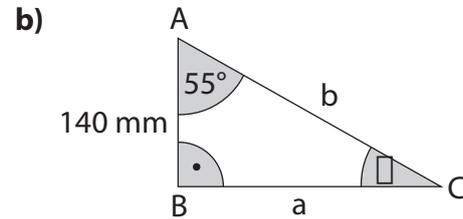
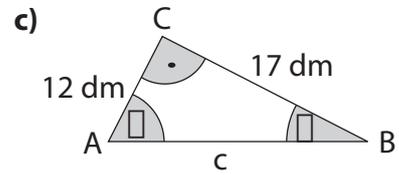
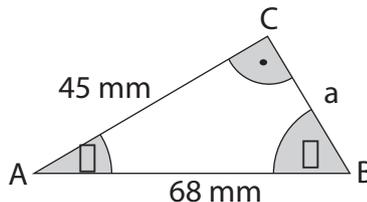
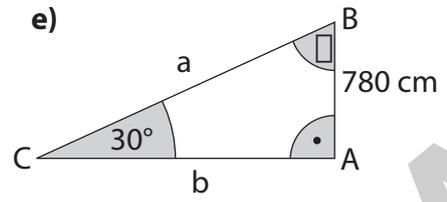
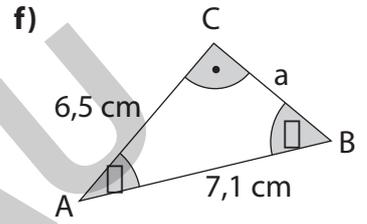
Aufgabe 3 (R)

Berechne die fehlenden Winkelgrößen ($\gamma = 90^\circ$).

	a	b	c	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
a)	50 cm	60 cm			
b)	100 dm	200 dm			
c)	25,7 cm	20,9 cm			
d)	0,47 dm	0,36 dm			
e)		5 dm	7 dm		

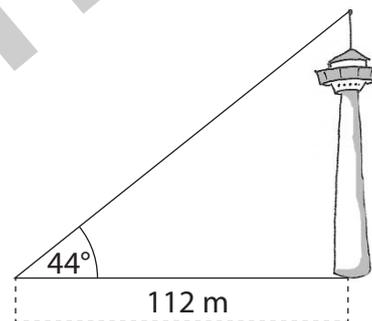
Aufgabe 1 (R)

Berechne die übrigen Winkel und Streckenlängen im Dreieck.

- a) 
- b) 
- c) 
- d) 
- e) 
- f) 

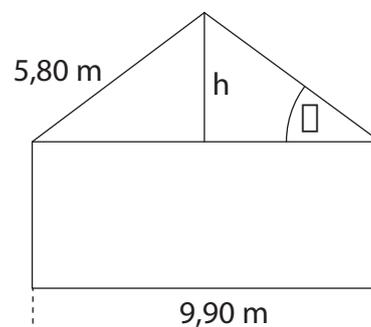
Aufgabe 2 (V)

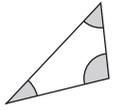
Berechne die Höhe des Fernsehturms.



Aufgabe 3 (V)

Bestimme den Neigungswinkel α und die Dachhöhe h .





Lernzielkontrolle 2

50

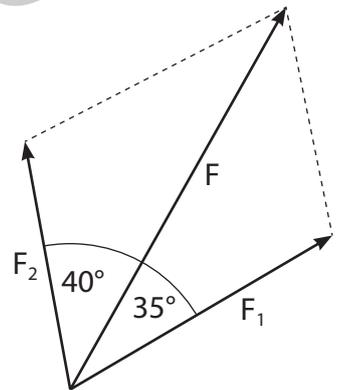
Aufgabe 1 (R)

Berechne die gesuchten Größen in der Tabelle.

	a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)
a in cm	4	9			22		32
b in m	3		64	109		3,5	41
c in cm		5		114	25		38
\square in $^\circ$	56			71			
\square in $^\circ$		49	70			44	
\square in $^\circ$			64		27	77	

Aufgabe 2 (V)

Die Kräfte wirken in der in der Abbildung angegebenen Richtung. F_1 ist 15 N groß, F_2 ist 10 N groß. Wie groß ist die resultierende Kraft F_R ? Berechne.

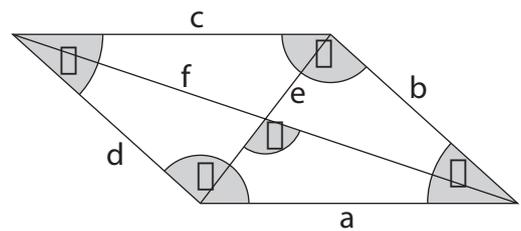


Tipp: N = Newton (Einheit für Kraft)

Aufgabe 3 (V)

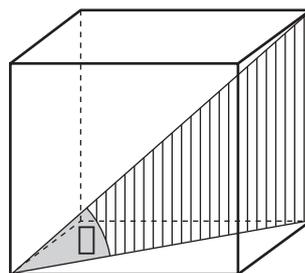
Berechne die gesuchten Größen im Parallelogramm.

$a = 8$ cm; $d = 6$ cm; $\beta = 70^\circ$; gesucht: $b, c, \alpha, \gamma, \delta, \epsilon, e, f$



Aufgabe 4 (V)

Ein Würfel besitzt die Kantenlänge $a = 10$ cm. Wie groß ist der dargestellte Winkel ϵ ?





Seite 1

Aufgabe 3

a) $a, b, \underline{c}, \gamma = 90^\circ$

b) $a, \underline{b}, c, \beta = 90^\circ$

c) $a, b, \underline{c}, \gamma = 90^\circ$

Seite 2

Aufgabe 1

a) 90°

b) Sie sind alle 90° groß.

Aufgabe 2

1. Zeichne eine beliebige Strecke c und konstruiere deren Thaleskreis.
2. Wähle einen Punkt C auf dem Thaleskreis und verbinde AC bzw. CB .

Aufgabe 3

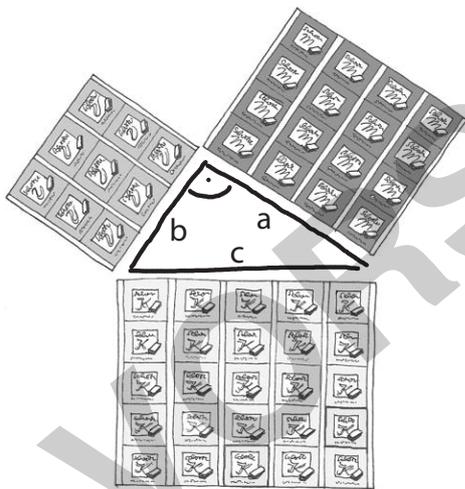
ABE, ABF, ABH, ABG und ABI sind rechtwinklig.

Aufgabe 4

Keine Lösungsangabe notwendig. Kontrolle durch Nachmessen.

Seite 3

a)



b) Vollmilch: 9; Marzipan: 16; Knusper-Flakes: 25

c) Anzahl Vollmilch + Anzahl Marzipan = Anzahl Knusper-Flakes.

d) $b^2 + a^2 = c^2$

Seite 4

Aufgabe 1

Nur bei Bauer Meier verlief die Sache fair. (Hinweis: Bei der Berechnung der einzelnen Teilflächen, kann es zu minimalen Differenzen kommen. Diese Differenzen begründen sich aus dem Messen der einzelnen Seitenlängen und sind bis zu einer gewissen Toleranz zu akzeptieren.)

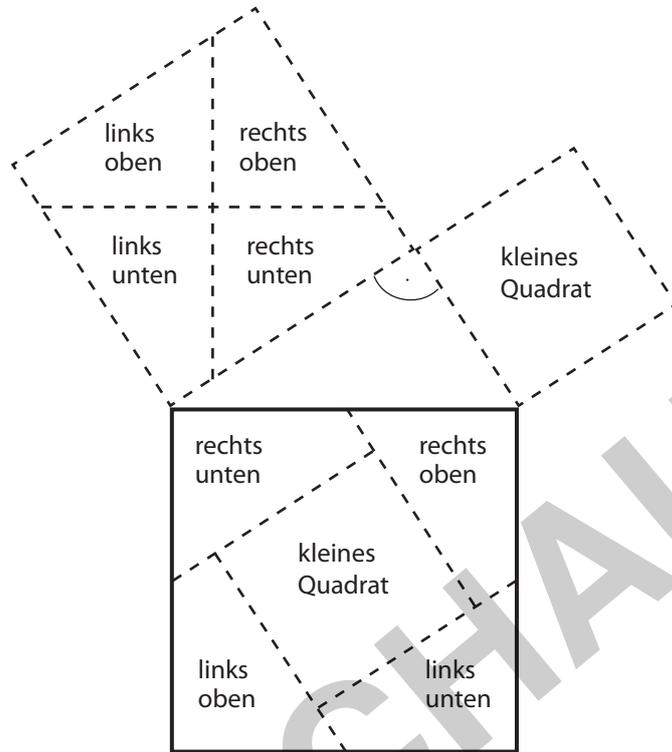
Name	Bauer Meier			Bauer Schmidt			Bauer Hofmann		
Grundstücksbezeichnung	A	B	C	I	II	III	1	2	3
Größe der Grundstücke in m^2	78 400	11 600	90 000	90 000	52 900	96 100	4 900	108 900	90 000

Aufgabe 2

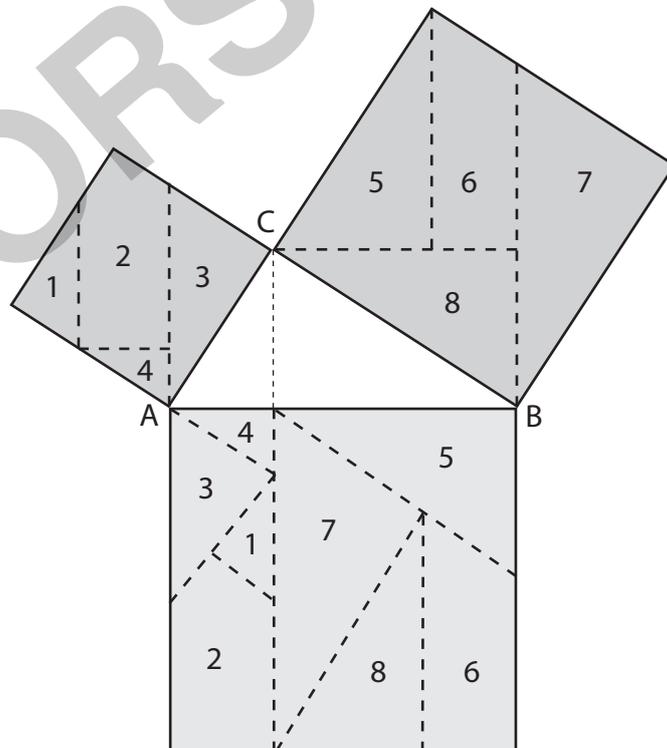
Es handelt sich um ein rechtwinkliges Dreieck.



Seite 5



Seite 6





Seite 7

Aufgabe 1

a)

Seitenlänge	Flächeninhalt
6 cm →	36 cm ²
9 cm →	81 cm ²
10,82 cm ←	117 cm ²

b)

Seitenlänge	Flächeninhalt
10 cm →	100 cm ²
18 cm →	324 cm ²
20,59 cm ←	424 cm ²

Aufgabe 2

- a) 5 cm b) 9,22 cm c) 5,94 dm d) 50 cm e) 235,32 mm f) 1 m

Aufgabe 3

Kathete 1	64 cm	7 cm	47 mm	18 dm	0,8 m
Kathete 2	75 cm	8 cm	65 mm	140 cm	0,5 m
Hypotenuse	98,6 cm	10,63 cm	80,21 mm	22,8 dm	0,94 m

Aufgabe 4

- a) $c = 24,41$ mm b) $c = 66,73$ cm c) $c = 375,37$ mm d) $c = 1,84$ dm

Seite 8

Aufgabe 1

- a) $c^2 = a^2 + b^2$ b) $a^2 + c^2 = b^2$ c) $b^2 + c^2 = a^2$ d) $x^2 + y^2 = z^2$
 e) $s^2 + u^2 = t^2$ f) $o^2 + n^2 = m^2$

Aufgabe 2

- a) $c = 36,06$ mm b) $a = 11,4$ cm c) $b = 45,61$ mm d) $a = 300,29$ dm
 e) $c = 4,7$ m f) $b = 118,87$ cm

Aufgabe 3

Bei einem rechtwinkligen Dreieck ist das Hypotenusenquadrat genauso groß wie die Summe der beiden Kathetenquadrate.

Aufgabe 4

Die Bildschirmdiagonale ist 75 cm lang.

Seite 9

Aufgabe 1

- a) 9,75 cm

Seitenlänge	Flächeninhalt
12 cm →	144 cm ²
7 cm →	49 cm ²
9,75 cm ←	95 cm ²

- b) 30,74 mm

Seitenlänge	Flächeninhalt
39 mm →	1521 mm ²
24 mm →	576 mm ²
30,74 mm ←	945 mm ²

- c) 1,42 m

Seitenlänge	Flächeninhalt
1,8 m →	3,24 m ²
1,1 m →	1,21 m ²
1,42 m ←	2,03 m ²

- d) 29,1 cm

Seitenlänge	Flächeninhalt
44 cm →	1936 cm ²
33 cm →	1089 cm ²
29,1 cm ←	847 cm ²



Aufgabe 2

a) 67,26 cm b) 13,27 dm c) 34,42 cm d) 41,95 dm e) 44,22 mm f) 431,81 mm

Seite 10

Aufgabe 1

Kathete 1	54 cm	7,14 cm	48,74 mm	144 cm	0,6 m
Kathete 2	36,18 cm	7 cm	57 mm	172,88 cm	0,67 m
Hypotenuse	65 cm	10 cm	75 mm	225 cm	0,9 m

Aufgabe 2

a) $a = 29,39$ cm b) $b = 10,69$ dm c) $b = 60,97$ cm d) $a = 279,07$ mm

Aufgabe 3

a) $c = 4$ cm b) $b = 24,92$ dm c) $b = 32,34$ cm d) $a = 82,65$ cm
e) $a = 46,51$ dm f) $b = 368,15$ cm

Aufgabe 4

b) Die Leiter reicht 14,46 m hoch.

Aufgabe 5

b) Das Rechteck ist 14,97 m lang.

Seite 11

Aufgabe 1

a) $c = 8,6$ cm b) $a = 37,52$ cm c) $c = 58,09$ mm d) $a = 487,75$ dm
e) $c = 0,4$ cm f) $b = 7,08$ mm

Aufgabe 2

a) $x = 0,79$ m b) $y = 2,36$ m c) $z = 2,33$ m

Aufgabe 3

Strecke b ist 400 m lang.

Aufgabe 4

Die Fahrt ist 2042,72 m lang.

Seite 12

Aufgabe 1

Die Leiter ist 2,86 m hoch.

Aufgabe 2

a) 2,69 Längeneinheiten b) 3,16 Längeneinheiten

Aufgabe 3

Die Diagonalenlänge der Tür beträgt 2,19 m. Wenn man die Platte quer durch die Tür trägt, gelingt ein erfolgreicher Transport.

Aufgabe 4

Ein Dachsparren ist 4,31 m lang.

Aufgabe 5

Der Drachen fliegt ca. 89,44 m hoch.



Seite 13

Aufgabe 1

- a) $a^2 + b^2 = c^2$ ($\gamma = 90^\circ$)
- b) wenn $\gamma = 90^\circ$, dann $a^2 + b^2 = c^2$
- c) wenn $a^2 + b^2 = c^2$, dann ist $\gamma = 90^\circ$ groß.

Aufgabe 2

Nein, die Wände stehen nicht senkrecht aufeinander.

Aufgabe 3

- a) rechtwinklig
- b) stumpfwinklig
- c) spitzwinklig
- d) stumpfwinklig

Aufgabe 4

Die Winkel bei A und bei D sind rechtwinklig.

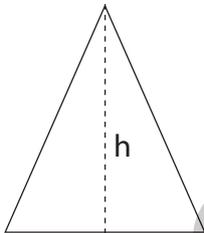
Seite 14

Aufgabe 1

- a) $d = 28,28$ cm
- b) $d = 24,04$ cm
- c) $a = 94,75$ cm
- d) $a = 1,98$ cm

Aufgabe 2

- a) Die beiden Schenkel sind gleich groß.
- b)



- c) $h = 9,53$ cm
- d) $28,59$ cm²

Aufgabe 3

- $h = 11,53$ cm
- $A = 161,42$ cm²

Aufgabe 4

- a) h Dreieck $\approx 10,43$ m
 A Dach $= 146,02$ m²
- b) Die Kirchengemeinde muss 20 851,66 € bezahlen.

Seite 15

Aufgabe 1

- a) $d = 11,18$ cm
- b) $d = 51,34$ mm
- c) $b = 26,53$ dm
- d) $a = 216,37$ cm



Aufgabe 2

- a) Sie sind alle gleich lang.
- c) 7,79 cm
- d) 35,06 cm²
- e) $x \approx 23,09$ cm

Aufgabe 3

69,28 cm

Aufgabe 4

11,75 cm

Seite 16

Aufgabe 1

- a) 66,22 cm
- b) 83,5 cm
- c) 16,06 dm

Aufgabe 2

In einem rechtwinkligen Dreieck sind die Flächen beider Kathetenquadrate so groß wie die Fläche des Hypotenusenquadrats.

Aufgabe 3

- a) rechtwinklig
- b) nicht rechtwinklig
- c) nicht rechtwinklig

Aufgabe 4

U = 64 cm
A = 228 cm²

Aufgabe 5

- a) s = 81,02 cm
- b) h = 6,93 cm
- c) r = 419,18 mm
- d) h = 93,81 dm

Aufgabe 6

Die Spitze liegt 27,10 m vom Baum entfernt.

Seite 17

Aufgabe 1

- a) c = 53,81 mm
- b) a = 24,19 cm
- c) b = 154,99 dm
- d) c = 39,26 cm

Aufgabe 2

- a) $v^2 = x^2 + w^2$
- b) $h^2 = g^2 + f^2$

Aufgabe 3

- a) rechtwinklig
- b) spitzwinklig
- c) stumpfwinklig

Aufgabe 4

U = 123,81 cm
A = 945 cm²

Aufgabe 5

$h_k = 10,58$ dm

Seite 18

Aufgabe 3

- a) c = 13 cm
- b) q = 10 cm
- c) p = 73 cm

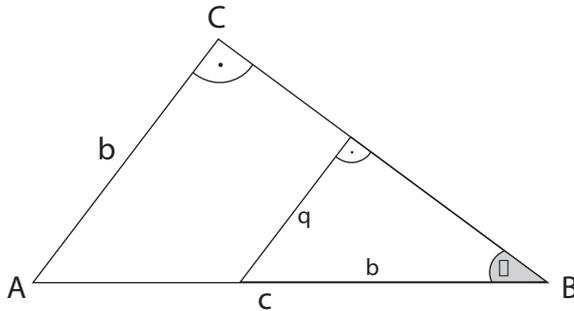


Seite 19

Siehe Lösung zu AB 6

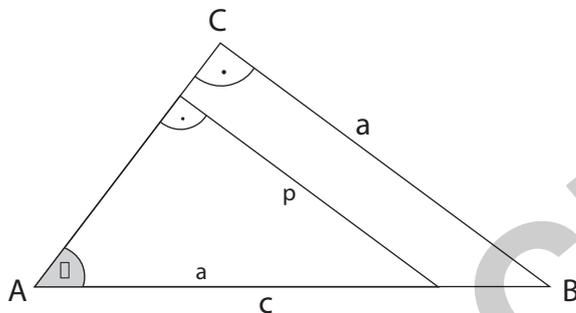
Seite 20

a), b)



$$c) \frac{b}{q} = \frac{c}{b}; b^2 = c \cdot q$$

d), e)



$$f) \frac{a}{p} = \frac{c}{a}; a^2 = c \cdot p$$

Seite 21

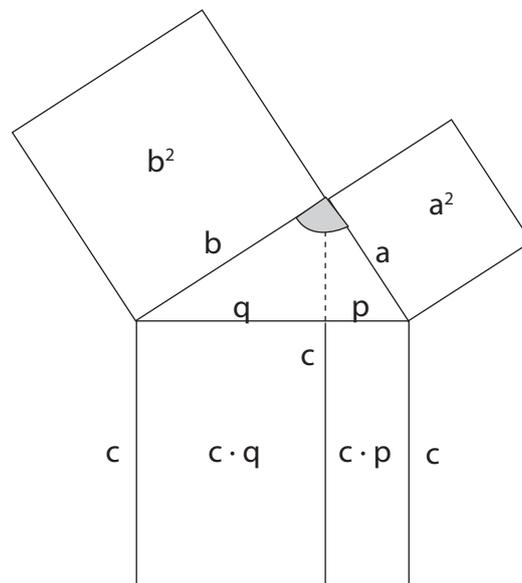
Aufgabe 1

$$a^2 = c \cdot p, b^2 = c \cdot q$$

Aufgabe 2

Das Quadrat über einer Kathete hat denselben Flächeninhalt wie das Rechteck aus der Hypotenuse und dem zur Kathete gehörenden Hypotenusenabschnitt.

Aufgabe 3





Seite 22

Aufgabe 1

a) $v^2 = z \cdot y$; $w^2 = x \cdot z$ b) $h^2 = d \cdot f$; $g^2 = e \cdot f$ c) $k^2 = n \cdot o$; $l^2 = m \cdot o$

Aufgabe 2

a) $x = 32,67$ cm b) $x = 9,8$ cm c) $x = 5,82$ cm
d) $x = 2,78$ cm e) $x = 84,74$ cm f) $x = 30,33$ m

Aufgabe 3

a) $c = 16,33$ cm; $q = 13,33$ cm; $b = 14,75$ cm
b) $a = 11,22$ cm; $q = 5$ cm; $b = 8,37$ cm
c) $c = 72,2$ cm; $p = 52,2$ cm; $a = 61,39$ cm
d) $p = 77$ mm; $a = 116,74$ mm; $b = 133,04$ mm

Seite 23

Aufgabe 1

Kann durch Nachmessen überprüft werden.

Aufgabe 2

a) $h = 4,9$ cm; $b = 9,8$ cm; $n = 4,8$ cm; $c = 6,86$ cm
b) $h = 32,31$ cm; $b = 72,2$ cm; $m = 52,2$ cm; $a = 61,39$ cm
c) $b = 539$ mm; $c = 400,78$ mm; $h = 267,99$ mm; $a = 360,41$ cm
d) $c = 114,02$ cm; $b = 144,45$ cm; $m = 54,45$ cm; $a = 88,69$ cm

Aufgabe 4

Der Fluss ist 395,47 m breit.

Aufgabe 5

$a \approx 2,55$ m
 $b \approx 4,3$ m
Die Dachsparren sind 2,55 m und 4,30 m lang.

Seite 24

a) $a^2 = p^2 + h^2$ b) $a^2 = c \cdot p$; $a^2 = (p + q) \cdot p$; $a^2 = p^2 + q \cdot p$
c) $h^2 + p^2 = p^2 + q \cdot p$ d) $h^2 = q \cdot p$
e) $h^2 = q \cdot p$

Seite 25

- a) Es sind unendlich viele richtige Lösungen möglich.
d) Die Produkte aus $h \cdot h$ und aus $p \cdot q$ sind immer gleich. Also: $h^2 = q \cdot p$

Seite 26

Aufgabe 1

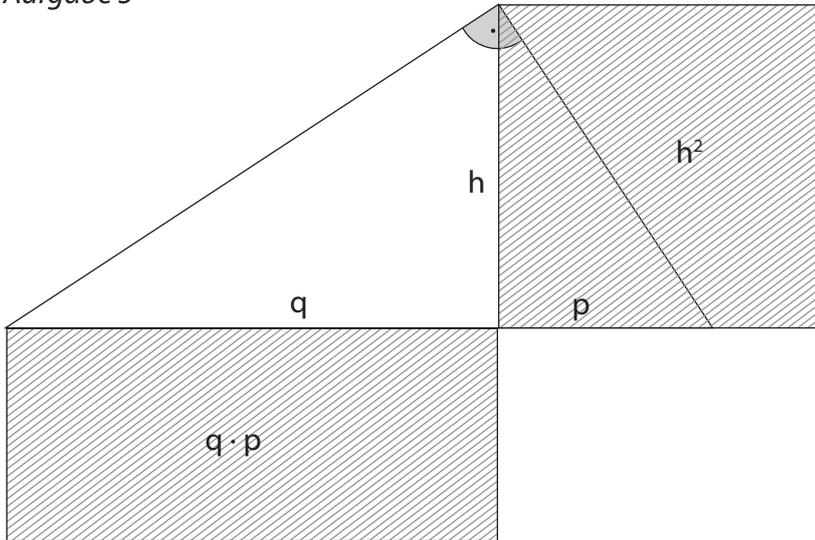
$h^2 = q \cdot p$

Aufgabe 2

Das Höhenquadrat hat denselben Flächeninhalt wie das Rechteck aus den beiden Hypotenusenabschnitten.



Aufgabe 3



Seite 27

Aufgabe 1

a) $x^2 = y \cdot z$

b) $o^2 = m \cdot n$

c) $d^2 = e \cdot f$

Aufgabe 2

a) $x = 6,32 \text{ cm}$

b) $x = 36,74 \text{ cm}$

c) $x = 24,5 \text{ cm}$

d) $x = 34,57 \text{ cm}$

e) $x = 273,97 \text{ cm}$

f) $x = 16,73 \text{ dm}$

Aufgabe 3

a) $c = 55 \text{ cm}; h = 26,94 \text{ cm}$

b) $q = 10 \text{ cm}; h = 13,04 \text{ cm}$

c) $p = 53,19 \text{ cm}; c = 100,19 \text{ cm}$

d) $q = 384,62 \text{ cm}; c = 618,62 \text{ cm}$

Seite 28

Aufgabe 1

a) $c = 117 \text{ cm}; h = 58,48 \text{ cm}; b = 83,78 \text{ cm}; a = 81,67 \text{ cm}$

b) $q = 17 \text{ cm}; h = 17,97 \text{ cm}; b = 24,74 \text{ cm}; a = 26,15 \text{ cm}$

c) $p = 274 \text{ mm}; h = 286,71 \text{ mm}; a = 396,58 \text{ mm}; b = 414,97 \text{ mm}$

Aufgabe 2

a) 20 cm^2

b) 60 cm^2

Aufgabe 3

a) $n = 2 \text{ cm}; h = 3,16 \text{ cm}$

b) $m = 18 \text{ cm}; h = 18,97 \text{ cm}$

c) $a = 539 \text{ mm}; h = 267,99 \text{ mm}$

d) $m = 54,44 \text{ cm}; a = 144,44 \text{ mm}$

Aufgabe 5

Das Dach ist 4,18 m hoch.



Seite 29

Aufgabe 1

- a) 6,4 cm b) 30,4 cm c) 50,75 dm

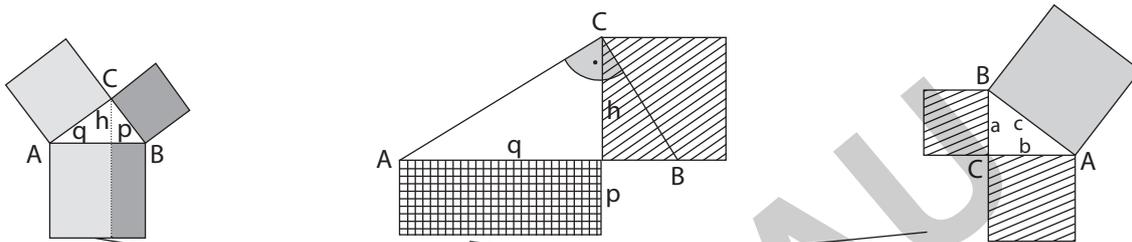
Aufgabe 2

- a) $x = 1,8$ cm b) $x = 182,53$ mm c) $x = 8,45$ cm

Aufgabe 3

- a) $x = 21,33$ cm b) $x = 8,94$ cm c) $x = 15,68$ cm

Aufgabe 4



Satz des Pythagoras

Kathetensatz

Höhensatz

Seite 30

Aufgabe 1

	a)	b)	c)	d)	e)
a	4 cm	30 cm	116,86 cm	22 dm	90,69 cm
b	6,9 cm	29,39 cm	85 mm	26,67 dm	102,78 cm
c	7,98 cm	42 cm	144,5 mm	34,57 dm	137,07 cm
p	2,01 cm	21,43 cm	94,51 mm	14 dm	60 cm
q	5,97 cm	20,57 cm	50 mm	20,58 dm	77,07 cm
h	3,46 cm	21 cm	68,74 mm	16,97 dm	68 cm

Aufgabe 2

- a) nein b) nein c) ja d) nein

Aufgabe 4

- a) $d = 8,06$ cm b) $d = 7,07$ cm

Aufgabe 5

Das weiße Dreieck in der linken oberen Ecke ist 25 cm^2 groß ($5 \cdot 10 : 2$).

Das weiße Dreieck in der rechten unteren Ecke ist genauso groß.

Das weiße Dreieck in der linken unteren Ecke ist $12,5 \text{ cm}^2$ groß ($5 \cdot 5 : 2$).

Das große weiße Quadrat ist 100 cm^2 groß ($(5 + 5)^2$).

$$100 \text{ cm}^2 - 25 \text{ cm}^2 - 25 \text{ cm}^2 - 12,5 \text{ cm}^2 = 37,5 \text{ cm}^2$$

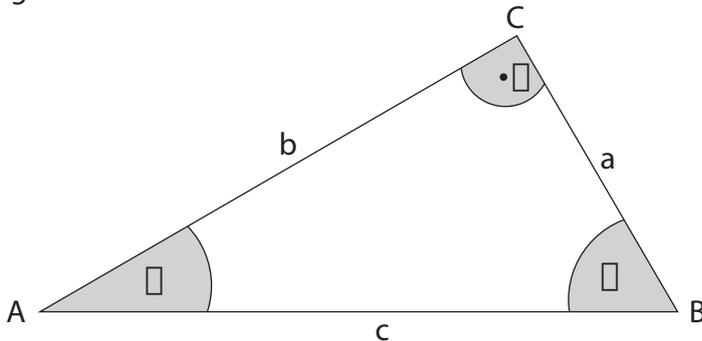
$$A = 37,5 \text{ cm}^2$$

$$U = 29,43 \text{ cm}$$



Seite 31

Aufgabe 1



Seite 32

Aufgabe 1

a)	$\frac{a}{b}$	$\frac{b}{c}$	$\frac{a'}{c'}$	$\frac{b'}{c'}$	$\frac{a''}{c''}$	$\frac{b''}{c''}$
	0,76	0,65	0,76	0,65	0,76	0,65

b) Die Werte $\frac{a}{c}, \frac{a'}{c'}, \frac{a''}{c''}$ sind gleich. Diese gilt auch für die Werte $\frac{b}{c}, \frac{b'}{c'}, \frac{b''}{c''}$.

Aufgabe 2

a) $\frac{x}{c}$

b) $\frac{y}{c}$

c) $\frac{m}{o}$

d) $\frac{n}{o}$

Seite 33

Aufgabe 1

Wie groß ist der Winkel α ?

a) $\alpha = 50^\circ$

b) $\alpha = 40^\circ$

c) $\alpha = 10^\circ$

Aufgabe 2

a) 0,29

b) 0,82

c) 0,87

d) 0,97

Aufgabe 3

a) $b = 5,36 \text{ cm}$
 $a = 4,5 \text{ cm}$

b) $b = 4,6 \text{ cm}$
 $a = 3,86 \text{ cm}$

c) $c = 12,52 \text{ cm}$
 $b = 7,54 \text{ cm}$

d) $c = 28,25 \text{ cm}$
 $a = 22,56 \text{ cm}$

Seite 34

Aufgabe 1

a) $a = 12,86 \text{ cm}; b = 15,32 \text{ cm}$

b) $b = 3,36 \text{ cm}; c = 5,22 \text{ cm}$

c) $a = 128,74 \text{ mm}; b = 46,86 \text{ mm}$

Aufgabe 2

	a	b	c	α	β
a)	4 cm	4,77 cm	6,22 cm	40°	50°
b)	9,3 cm	19,94 cm	22 cm	25°	65°
c)	191,73 mm	172,64 mm	258 mm	48°	42°
d)	16,9 cm	52 cm	54,68 cm	18°	72°



Aufgabe 3

25,46 cm

Aufgabe 4

Der Fluss ist 49,98 m breit.

Seite 35

Aufgabe 1

a) $\alpha = 30^\circ$

b) $\alpha = 5,74^\circ$

c) $\beta = 53,13^\circ$

d) $\beta = 26,1^\circ$

Aufgabe 2

a) $\alpha = 45,58^\circ$

b) $\alpha = 53,13^\circ$

c) $\alpha = 55,76^\circ$

$\beta = 44,42^\circ$

$\beta = 36,87^\circ$

$\beta = 34,24^\circ$

Aufgabe 3

	a	b	c	α	β
a)	5 cm	3,32 cm	6 cm	$56,44^\circ$	$33,56^\circ$
b)	11,49 cm	8 cm	14 cm	$55,15^\circ$	$34,85^\circ$
c)	44 dm	36,24 dm	57 dm	$50,53^\circ$	$39,47^\circ$
d)	382,18 mm	478 mm	612 mm	$38,64^\circ$	$51,36^\circ$
e)	3 cm	4 cm	5 cm	$36,87^\circ$	$53,13^\circ$

Seite 36

Aufgabe 1

a)

$\frac{b}{c}$	$\frac{b'}{c'}$	$\frac{b''}{c''}$
0,65	0,65	0,65

b) Alle 3 Werte sind gleich.

Aufgabe 2

a) $\frac{y}{c}$

b) $\frac{x}{c}$

c) $\frac{n}{o}$

d) $\frac{m}{o}$

Seite 37

Aufgabe 1

a) $\alpha = 50^\circ$

b) $\alpha = 20^\circ$

c) $\alpha = 80^\circ$

Aufgabe 2

a) 0,94

b) 0,1

c) 0,57

d) 0,99

Aufgabe 3

a) a = 4,5 cm; b = 5,36 cm

b) a = 3,86 cm; b = 4,6 cm

c) c = 12,52 cm; b = 7,54 cm

d) a = 22,56 cm; c = 28,25 cm

Seite 38

Aufgabe 1

a) $\alpha = 53,13^\circ$

b) $\alpha = 56,63^\circ$

c) $\beta = 84,26^\circ$

d) $\beta = 23,07^\circ$



Aufgabe 2

a) $\alpha = 36,87^\circ$; $\beta = 53,13^\circ$ b) $\beta = 42,85^\circ$, $\gamma = 47,15^\circ$ c) $\beta = 46,19^\circ$; $\gamma = 43,81^\circ$

Aufgabe 3

	a	b	c	α	β
a)	22cm	20,4 cm	30 cm	$47,17^\circ$	$42,83^\circ$
b)	49,31 m	87 m	100 m	$29,54^\circ$	$60,46^\circ$
c)	40,48 cm	69 cm	80 cm	$30,4^\circ$	$59,6^\circ$
d)	2,5 cm	2,99 cm	3,9 cm	$39,87^\circ$	$50,13^\circ$
e)	0,03 cm	0,04 cm	0,049 cm	$35,28^\circ$	$52,25^\circ$

Seite 39

Aufgabe 1

a)

$\frac{a}{b}$	$\frac{a'}{b'}$	$\frac{a''}{b''}$
1,22	1,22	1,22

b) Die 3 Werte $\frac{\text{Gegenkathete}}{\text{Ankathete}}$ sind immer gleich.

Aufgabe 2

a) $\frac{x}{y}$

b) $\frac{y}{x}$

c) $\frac{m}{n}$

d) $\frac{n}{m}$

Seite 40

Aufgabe 1

a) $\alpha = 20^\circ$

b) $\alpha = 70^\circ$

c) $\alpha = 10^\circ$

Aufgabe 2

a) 0,58

b) 0,25

c) 2,36

d) 28,64

Aufgabe 3

a) $40 \text{ cm} = b$
 $56,57 \text{ cm} = c$

b) $5 \text{ cm} = a$
 $9,43 \text{ cm} = c$

c) $3,89 \text{ mm} = a$
 $15,01 \text{ mm} = c$

d) $12,4 \text{ dm} = b$
 $38,07 \text{ dm} = c$

Seite 41

Aufgabe 1

a) $\alpha = 26,57^\circ$

b) $\alpha = 68,96^\circ$

c) $\beta = 56,31^\circ$

d) $\beta = 71,57^\circ$

Aufgabe 2

a) $\alpha = 47,12^\circ$; $\beta = 42,88^\circ$

b) $\alpha = 37,6^\circ$; $\beta = 52,4^\circ$

c) $\alpha = 56,89^\circ$; $\beta = 33,11^\circ$



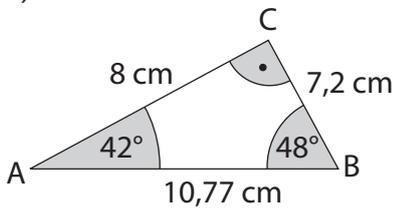
Aufgabe 3

	a	b	c	α	β
a)	50 cm	60 cm	78,1 cm	39,81°	50,19°
b)	100 dm	200 dm	223,61 dm	26,57°	63,43°
c)	25,7 cm	20,9 cm	33,13 cm	50,88°	39,12°
d)	0,47 dm	0,36 dm	0,59 dm	52,55°	37,45°
e)	4,9 dm	5 dm	7 dm	44,42°	45,58°

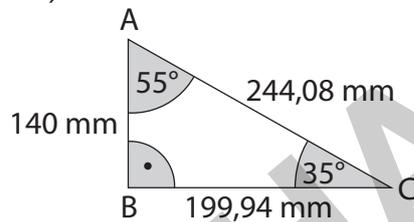
Seite 42

Aufgabe 1

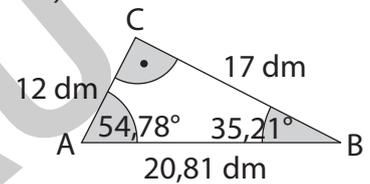
a)



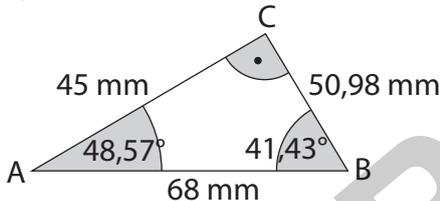
b)



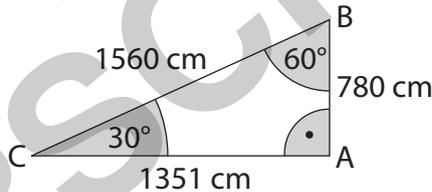
c)



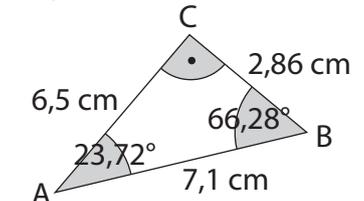
d)



e)



f)



Aufgabe 2

Der Turm ist 108,16 m hoch.

Aufgabe 3

Der Neigungswinkel ist 31,41° groß.

Die Dachhöhe beträgt 3,02 m.

Seite 43

Aufgabe 1

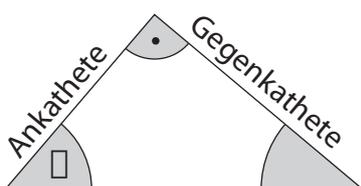
a) $\frac{\text{Gegenkathete}}{\text{Hypotenuse}}$

b) $\frac{\text{Ankathete}}{\text{Hypotenuse}}$

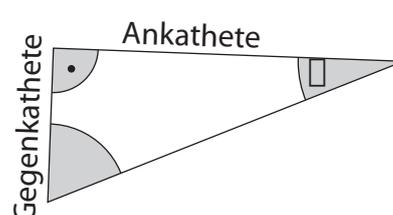
c) $\frac{\text{Gegenkathete}}{\text{Ankathete}}$

Aufgabe 2

a)



b)





Seite 50

Aufgabe 1

	a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)
a in cm	4	9	48,99	129,56	22	4,32	32
b in cm	3	6,85	64	109	42,52	3,5	41
c in cm	4,81	5	61,21	114	25	4,91	38
α in $^\circ$	56	82,56	46	71	23,55	59	47,6
β in $^\circ$	38,45	49	70	52,7	129,45	44	71,11
γ in $^\circ$	85,55	48,44	64	56,3	27	77	61,29

Aufgabe 2

$$F_R = 16,84 \text{ N}$$

Aufgabe 3

$$\delta = 70^\circ; \alpha = 110^\circ = \gamma; f = 11,53 \text{ cm};$$

$$c = 8 \text{ cm}; b = 6 \text{ cm}; e = 8,2 \text{ cm}; \varepsilon = 72,59^\circ$$

Aufgabe 4

$$\varepsilon = 35,27^\circ$$

VORSCHAU



Unser gesamtes Verlagsprogramm, E-Books und Print-Titel, finden Sie unter www.persen.de



Ihre Meinung ist uns wichtig! Bewerten Sie Ihr gekauftes E-Book direkt bei dem Produkt unter www.persen.de und teilen Sie anderen Kunden Ihre Erfahrungen mit!

Empfehlungen für die Sekundarstufe:



Birgit Lascho
Besseres Ausdrucksvermögen im Aufsatz

Arbeitsblätter zu Wortschatz, Sprachstil und Grammatik

Oftmals ist „cool“ das einzige Wort mit dem Jugendliche eine Bandbreite an Gefühlen und Wahrnehmungen ausdrücken können. Dieses E-Book hilft Ihnen, den Wortschatz Ihrer Schüler zu erweitern und deren sprachlichen Ausdruck zu verbessern. Ausgehend von typischen Schülerschwierigkeiten

beim Verfassen von Texten orientieren sich die anschaulichen Arbeitsblätter an klassischen Aufsatzthemen. Sie eignen sich für die individuelle Förderung von leistungsstärkeren wie von leistungsschwächeren Schülern. Die Materialien bieten Ihnen zudem unterrichtserprobte Tipps, Hinweise zur Binnendifferenzierung und Lösungen zur Selbstkontrolle.

So lernen Ihre Schüler, sich schriftlich gut auszudrücken!

E-Book, 96 Seiten, DIN A4
5. bis 7. Klasse
Best.-Nr. 53006



Stefan Dassler
Die Online-Bewerbung

Ein Trainingsprogramm für die Haupt- und Realschule

Wer sich richtig bewirbt, hat größere Chancen bei der Jobsuche. Für Online-Bewerbungen gilt diese Behauptung ganz besonders. Mit dem Trainingsprogramm für Haupt- und Realschüler bereiten Sie Ihre Schüler auf alle Abschnitte des Bewerbungsprozesses im Internet gründlich vor. Von der E-Mail-Kurzanfrage über das Einrichten einer eigenen Homepage, der Bearbeitung von Musteranfragen bis zum erfolgreichen Abschneiden im Online-Assessment-Center: Jedes Thema wird nach einer Einführung kleinschrittig von Ihren Schülern erarbeitet. Neben den Lösungen bietet Ihnen der Band auch Tipps für den Unterricht und weiterführende Informationen.

So bewerben sich Ihre Schüler erfolgreich im Internet!

E-Book, 136 Seiten, DIN A4
8. bis 10. Klasse
Best.-Nr. 53233



Gerlinde Blahak
Mischtechnik
22 kreative Projekte für 1-2 Doppelstunden

Wie lassen sich grundlegende Gestaltungstechniken und Freude am eigenen kreativen Gestalten in einem knapp bemessenen Zeitrahmen vermitteln? Ganz einfach: Mit den Anleitungen in diesem E-Book. Die Kombination von mehreren Techniken gibt neue kreative Impulse und lässt Erstaunliches entstehen: fantastische Unterwasserwelten

und Sandpaintings, freche Schülerkarikaturen und kunstvolle Kalligraphien. Schritt-für-Schritt angeleitet können sich Ihre Schüler selbstständig 22 unterschiedliche Themenfelder erarbeiten. Ausführliche Hinweise zu jedem Projekt erleichtern Ihnen die Vorbereitung. Damit ist Kunstunterricht kein Kunststück mehr!

Malen, Reißen, Schneiden, Drucken – so wecken Sie die Lust am kreativen Gestalten!

E-Book, 72 Seiten, DIN A4
5. bis 10. Klasse
Best.-Nr. 53257



Tilo Benner
105 Spiele zur Förderung der Soft Skills

Kooperation und Teambuilding

Mit Soft-Skill-Spielen fördern Sie die Persönlichkeitsentwicklung des Einzelnen und gleichzeitig den Zusammenhalt in der Gruppe. Dieses E-Book bietet 105 Spiele mit übersichtlichen Anleitungen: Spiele zum Kennenlernen, Spiele zur Aktivierung, Kommunikations-, Koordinations- und Wahrnehmungsspiele. So werden Soft Skills

eingübt, die in Schule, Berufswelt und Gesellschaft wichtig sind. Sie sind sortiert nach inhaltlichen Aspekten wie: aufeinander Rücksicht nehmen, Vertrauen entwickeln oder kooperieren. Zu den Spielen erhalten Sie pädagogische Hintergrundinformationen und praxiserprobte Tipps. Auch für Förderanlässe geeignet.

So lassen sich schwierige Themen planvoll und sensibel im Klassenverband aufgreifen!

E-Book, 136 Seiten, DIN A4
5. bis 10. Klasse
Best.-Nr. 53263



Bergedorfer® Unterrichtshilfen
Netzwerk lernen ... und das

zur Vollversion

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 eigenen Unterricht** zu nutzen. Die Nutzung ist nur für den genannten Zweck gestattet, **nicht jedoch für** einen schulweiten Einsatz und Gebrauch, für die Weiterleitung an Dritte (einschließlich aber nicht beschränkt auf Kollegen), für die Veröffentlichung im Internet oder in (Schul-)Intranets oder einen weiteren kommerziellen Gebrauch.

Eine über den genannten Zweck hinausgehende Nutzung bedarf in jedem Fall der vorherigen schriftlichen Zustimmung des Verlages. Sollten Sie die Materialien schulweit oder gemeinsam mit mehreren Kollegen nutzen und vervielfältigen wollen, dann **wenden Sie sich bitte für eine Schullizenz an den Verlag:** Fon: 040-325083-040 / Mail: info@persen.de

Verstöße gegen diese Lizenzbedingungen werden strafrechtlich verfolgt.

VORSCHAU