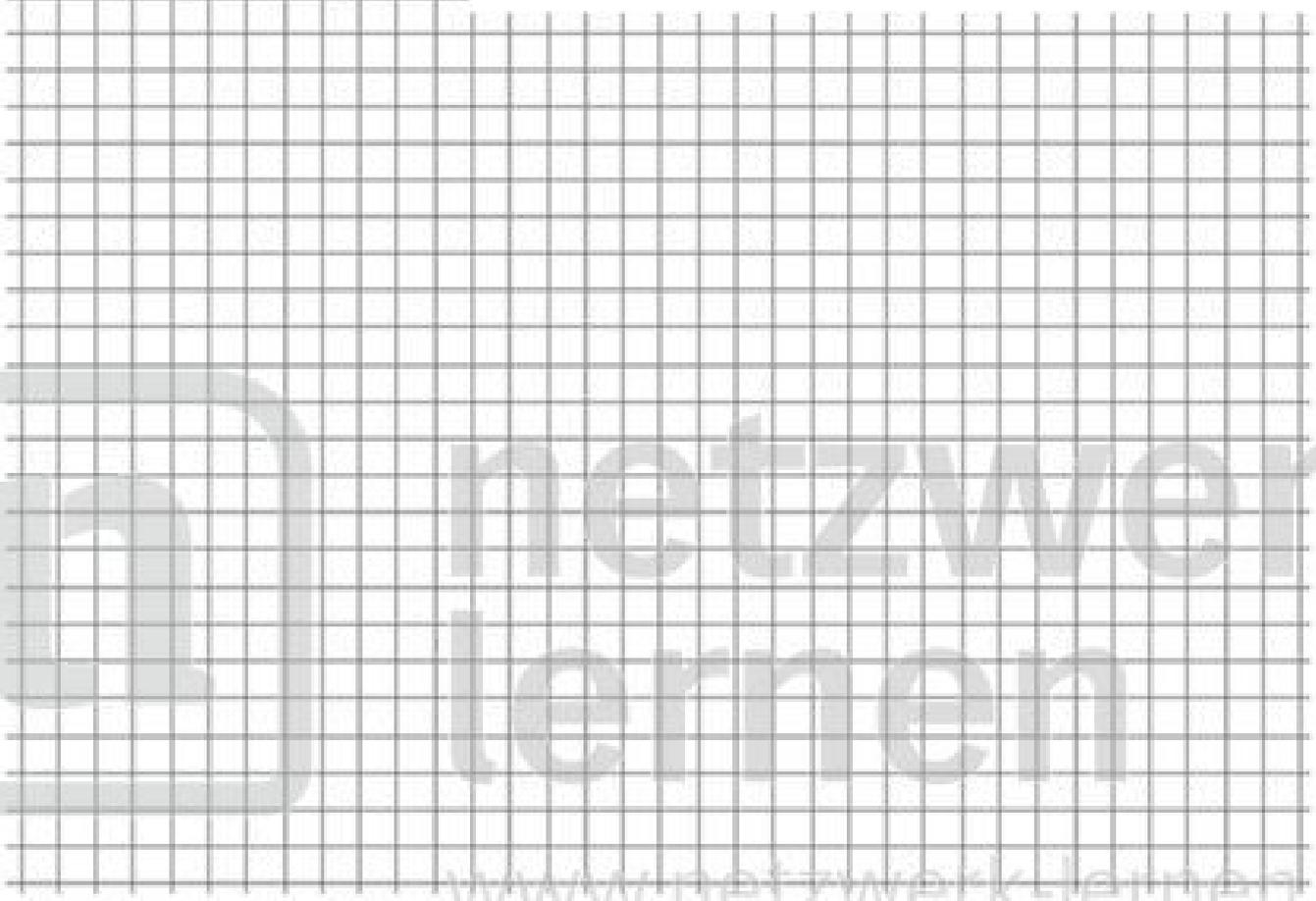
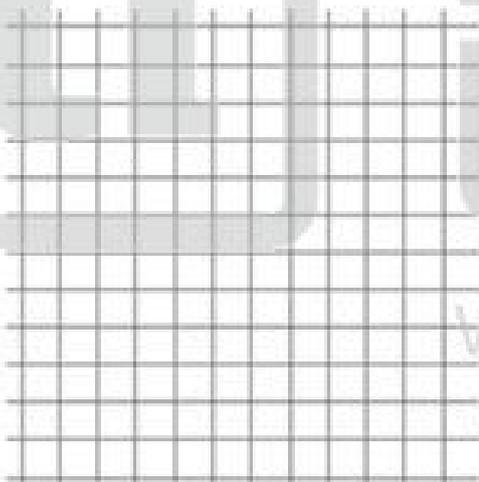


Ziel: **Aufgabe C**

Lehrkarten Nr. 17 – 24

- 1 Aylins Papa kommt eine halbe Stunde später als geplant nach Hause. Er erklärt:
- 2 „Auf der Heimfahrt war es so neblig, dass ich auf den ganzen 108 Kilometern
- 3 ungefähr 20 Stundenkilometer langsamer fahren musste als auf dem Hinweg.“
- 4 „Ja, und wie lang hast du dann für den Heimweg gebraucht?“, will Aylin wissen.



Lösungsschritte

Nur benutzen, wenn du Hilfe brauchst. Oder zur Kontrolle.

A Frage? (siehe Zeile 4 der Aufgabe)

B Frage: Wie lang hat Aylin's Papa für den Heimweg gebraucht?

C Allgemein gilt:  $\text{Geschwindigkeit} = \frac{\text{Weg}}{\text{Zeit}} \quad v = \frac{s}{t}$

D Hinweis: (siehe Zeile 2)

E Setze x für die Zeit, die Aylin's Papa für den Hinweg gebraucht hat!

$$t_{\text{Hinweg}} = x$$

F Weg (s) = 108 km    Zeit (t) = x h    Geschwindigkeit (v) =  $\frac{108 \text{ km}}{x \text{ h}} = \frac{108}{x} \frac{\text{km}}{\text{h}}$

G Rückweg:

(Zeile 1 und 2)

$$H \quad s = 108 \text{ km} \quad t = x \text{ h} + \frac{1}{2} \text{ h} = \left(x + \frac{1}{2}\right) \text{ h}$$

$$v_{\text{Rückweg}} = \frac{108 \text{ km}}{\left(x + \frac{1}{2}\right) \text{ h}} = \frac{108}{x + \frac{1}{2}} \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

(Zeile 3)

$$v_{\text{Rückweg}} = v_{\text{Hinweg}} - 20 \text{ km/h}$$

$$v_{\text{Rückweg}} = \frac{108 \text{ km}}{x + \frac{1}{2}} - 20 \frac{\text{km}}{\text{h}} = \left(\frac{108}{x} - 20\right) \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

I also gilt:  $\frac{108}{x} - 20 = \frac{108}{x + \frac{1}{2}} \quad | \cdot x \left(x + \frac{1}{2}\right)$

$$108 \left(x + \frac{1}{2}\right) - 20x \left(x + \frac{1}{2}\right) = 108x$$

$$108x + 54 - 20x^2 - 10x = -108x$$

J Wir formen daraus eine quadratische Gleichung in der Normalform:  $[x^2 + px + q = 0]$

$$108x + 54 - 20x^2 - 10x = 108x \quad | : 108x$$

$$-20x^2 - 10x + 54 = 0 \quad | : (-20)$$

$$x^2 + \frac{1}{2}x - \frac{54}{20} = 0$$

$$x^2 + 0,5x - 2,7 = 0$$

K Wir erhalten die Lösung:

$$x_{1,2} = -0,25 \pm \sqrt{0,25^2 + 2,7}$$

$$x_{1,2} = -\frac{p}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{p}{2}\right)^2 - q}$$

$$x_{1,2} = -0,25 \pm \sqrt{0,0625 + 2,7} = -0,25 \pm 1,662077$$

$$x_1 = 1,412077$$

$$x_2 = -3,912077 \quad (\text{Dieser Wert ist nicht brauchbar, da es keine negative Zeit gibt.})$$

L  $t_{\text{Rückweg}} = t_{\text{Hinweg}} + \frac{1}{2} \text{ h} = x + \frac{1}{2} \text{ h} = x + 0,5 \text{ h} = 1,412077 + 0,5 \text{ h} = 1,912077 \text{ h}$

$$= 1 \text{ h} + 0,912077 \cdot 60 \text{ min} = 1 \text{ h } 54,72462 \text{ min} = 1 \text{ h } 54 \text{ min}$$

$$v_{\text{Rückweg}} = s : t_{\text{Rückweg}} = 108 \text{ km} : 1,912077 \text{ h} = 56,48918 \text{ km/h} = 56,5 \text{ km/h}$$

M Antwort: Für den Heimweg hat Aylin's Papa etwa 1h 54 min gebraucht.

netzwerk  
lernen

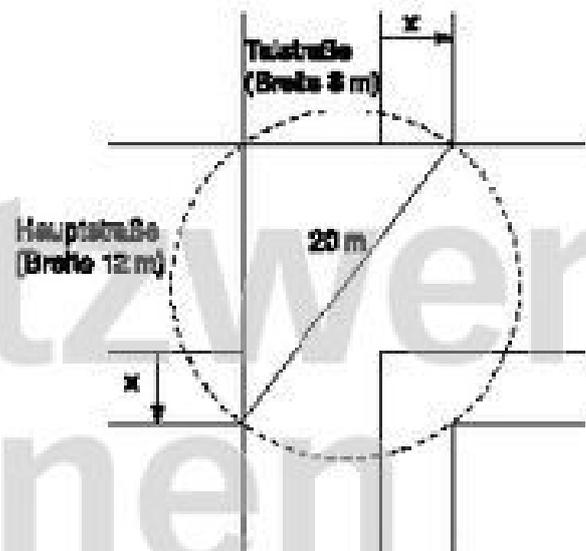
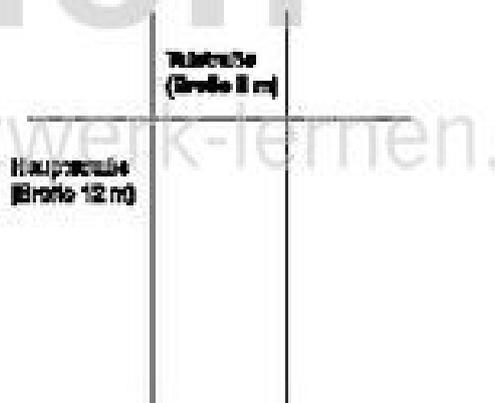
zur Vollversion

Ziel:

**Aufgabe d**

Lernkärtchen N° 25 - 13

- 1 An der Kreuzung von Talstraße und Hauptstraße soll ein Kreisverkehr entstehen.
- 2 Die Talstraße ist 8 m breit und die Hauptstraße 12 m.
- 3 Beide Straßen sollen im Zuge der Baumaßnahmen auch verbreitert werden
- 4 – und zwar um die gleiche Meterzahl (siehe Planskizze) –,
- 5 so dass der äußere Durchmesser des Kreisels 20 m wird.
- 6 Um wie viel Meter werden die Straßen breiter?



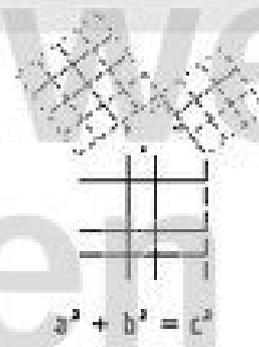
Lösungssseite

A Frage? (siehe Zeile 6 Aufgabe)

B Wie groß ist also  $x$ ?

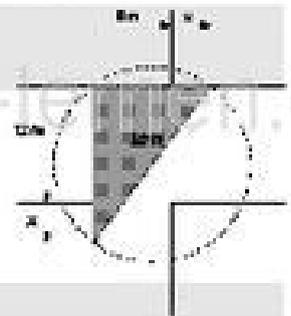
C Hier kann der Satz des Pythagoras helfen.

D Der Satz des Pythagoras gilt im rechtwinkligen Dreieck und lautet:  
Die Summe der Flächeninhalte der Quadrate über den Katheten ist gleich dem Flächeninhalt des Quadrates über der Hypotenuse.



E Rechtwinkliges Dreieck: neue Straßenbreiten → Katheten  
Durchmesser des Kreises → Hypotenuse

F Breite der Talstraße (neu)  $(8 + x)$  m  
Breite der Hauptstraße (neu)  $(12 + x)$  m  
Kreiseldurchmesser 20 m



G  $(8 + x)^2 + (12 + x)^2 = 20^2$

H Die Binomische Formel  $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$  hilft, die Klammern aufzulösen.

I  $(8 + x)^2 + (12 + x)^2 = 20^2$   
 $64 + 2 \cdot 8 \cdot x + x^2 + 144 + 2 \cdot 12 \cdot x + x^2 = 400$   
 $64 + 16x + x^2 + 144 + 24x + x^2 = 400$   
 $2x^2 + 40x + 208 = 400$

J Die Normalform einer gemischt quadratischen Gleichung hat die Lösungsformel:

$$x^2 + px + q = 0$$

$$x_{1,2} = -\frac{p}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{p}{2}\right)^2 - q}$$

K  $2x^2 + 40x + 208 = 400 \quad | : 2$   
 $x^2 + 20x + 104 = 200 \quad | - 200$   
 $x^2 + 20x - 96 = 0 \quad (\text{Normalform})$

$$x_{1,2} = -\frac{20}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{20}{2}\right)^2 - (-96)}$$

$$x_{1,2} = -10 \pm \sqrt{196}$$

$$x_{1,2} = -10 \pm 14$$

$$x_1 = 14 \quad x_2 = -24$$

L Der Wert  $x_2 = -24$  ist unbrauchbar, da es keine negativen Längen gibt.  
Also gilt:  $x_1 = 14$

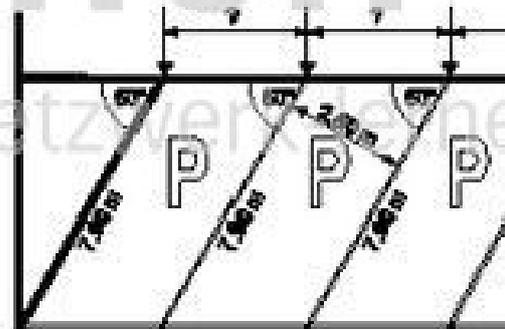
Die Straßen werden 4 m breiter.  
Die Hauptstraße wird 16 m und die Talstraße 12 m breit.

zur Vollversion

Ziel: **Aufgabe e**

Lernkärtchen N° 31 - 40

- 1 Die Talstraße wird zur Wohnstraße umgestaltet. Sie wird zur Einbahnstraße erklärt
- 2 und die Fahrbahn durch Pflanzkübel und neue Parkplätze schmaler gemacht.
- 3 Die Parkplätze sind 7,00 m lang und 2,50 m breit.
- 4 Sie werden schräg im Winkel von  $50^\circ$  eingezeichnet.
- 5 Maler Weiß hat eine Planskizze bekommen und soll die Linien aufmalen.
- 6 Geselle Jan hat am Randstein Abstände von 2,50 m Breite markiert.
- 7 Maler Weiß meint: „Das kann nicht stimmen. Markiere bitte
- 8 die richtigen Abstände!“



Talstraße



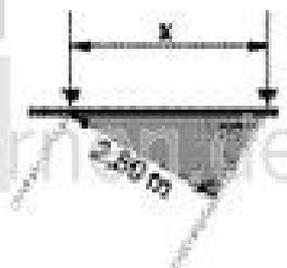
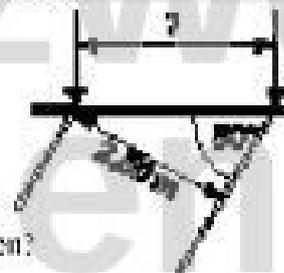
Lösungssseite

A Frage? (siehe Zeile 6 und 7 der Aufgabe)

B Frage: Wie groß müssen die Abstände der Linien am Randstein sein?

C Unterstreiche die wichtigen Angaben in der Aufgabe (siehe Zeile 3 und 4) und suche die Größen in der Planskizze auf der Aufgabenseite!

D Farbe in der Skizze  
den Pfeil der Parkplatzbreite von 2,50 m!  
Farbe mit einer anderen Farbe  
den gesuchten Abstand am Fahrbahnrand!  
Kannst du jetzt schon ein rechtwinkliges Dreieck erkennen?



E Es ist ein rechtwinkliges Dreieck (grau) zu erkennen.  
Welche Werte sind darin bekannt?  
Welcher Wert wird gesucht?

F Bekannt sind: die Länge einer Kathete (2,50 m)  
und die Größe ihres gegenüberliegenden Winkels (50°).  
Gesucht ist die Länge x der Hypotenuse (der gesuchte Abstand).

G Die gesuchte Länge kannst du mit Hilfe einer der Winkelfunktionen SINUS, COSINUS oder TANGENS berechnen.

H Hier passt die SINUS Funktion.  
Sie besagt:  $\sin \alpha = \frac{\text{Gegenkathete}}{\text{Hypotenuse}}$

I  $\sin 50^\circ = \frac{2,50}{x}$

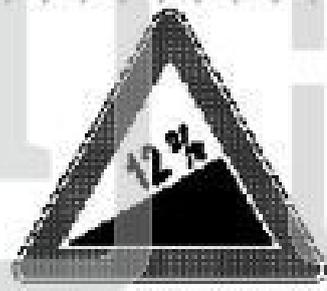
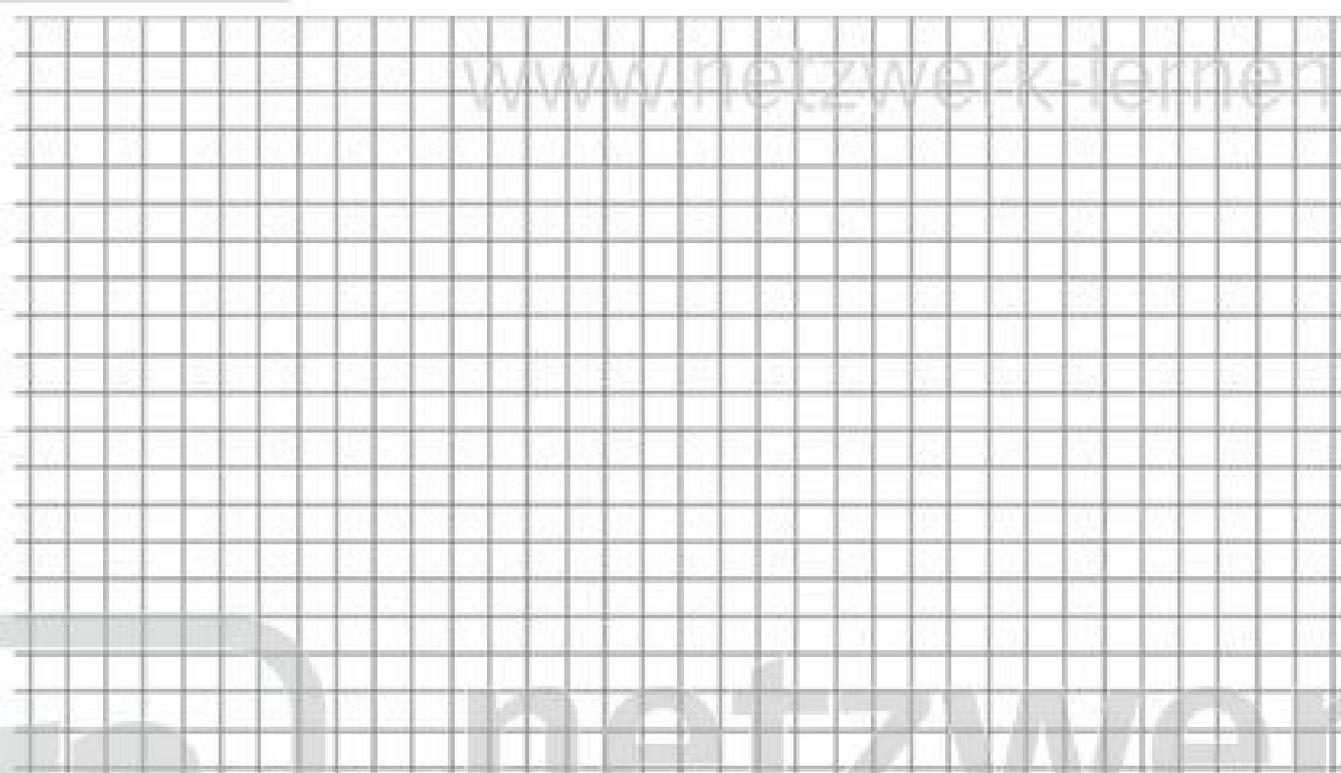
J  $\sin 50^\circ = \frac{2,50}{x} \quad | \cdot x$   
 $\sin 50^\circ \cdot x = 2,50 \quad | : \sin 50^\circ$   
 $x = \frac{2,50}{\sin 50^\circ}$   
 $x = \frac{2,50}{0,766044443}$   
 $x = 3,26$

K Antwort: Die Abstände der Linien müssen am Randstein 3,26 m betragen.

Ziel: Aufgabe **F** Lerntätigkeit Nr. 21 - 48



- 1 Zum Grimselpass in der Schweiz führt eine
- 2 kurvenreiche Straße von Gletsch (1 759 m)
- 3 zur Passhöhe in 2 165 m hinauf.
- 4 Dabei beträgt die Steigung
- 5 recht gleichmäßig ca. 8%.
- 6 Udo und Paul planen eine Rad-Tour, bei der sie auch diese Strecke fahren wollen.
- 7 Sie überlegen, wie lang die Strecke dieses Anstieges ist und
- 8 ob diese mit dem Mountainbike in 1 Stunde zu schaffen ist!



Verkehrszeichen Nr. 120 „Steigung“



12 m Höhenunterschied auf 100 m waagerechte (H) Entfernung

Lösungssseite

A Fragen? (siehe Zeile 7 und 9 der Aufgabe)

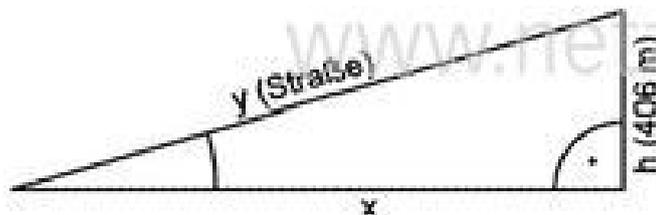
B Fragen: a) Wie lang ist die Strecke von Gletsch zum Grimselpass?  
b) Ist diese Strecke in einer Stunde mit dem Mountainbike zu schaffen?

C Unterstreiche wichtige Angaben in der Aufgabe (siehe Zeile 2 bis 5) und schreibe sie heraus!  
Beachte dabei auch die Information auf der Aufgabenseite!

D 
$$\begin{array}{r} 2165 \text{ m (Grimselpass)} \\ - 1759 \text{ m (Gletsch)} \\ \hline 406 \text{ m (Höhenunterschied h)} \end{array}$$
3 % Steigung bedeutet:  
3 m Höhenunterschied  
auf 100 m waagerechte Entfernung

E Eine Skizze hilft. Dabei kannst du die Straße als Gerade (ohne Kurven) darstellen.

F



G Mit Hilfe des Strahlensatzes kannst du zuerst die waagerechte Strecke  $x$  ausrechnen.

H 
$$\frac{100}{8} = \frac{x}{406} \quad x = \frac{100}{8} \cdot 406 = 5075$$

I Der Satz des Pythagoras hilft dir bei der Berechnung der gesuchten Straßenlänge  $y$ .

J 
$$y^2 = y^2 + x^2 = 406^2 + 5075^2 = 164836 + 25755625 = 25920461$$
  
$$y = \sqrt{25920461} = 5091,215$$

K Antwort a): Die Strecke von Gletsch zum Grimselpass ist etwa 5 km lang.

L zu b): Diese Strecke in 1 Stunde zu fahren bedeutet eine durchschnittliche Geschwindigkeit von 5 km/h. Das ist ungefähr Fußgängertempo und sollte für trainierte Biker auch am Berg zu schaffen sein.

M Antwort b): Diese Strecke ist in einer Stunde mit dem Mountainbike zu schaffen.