

Lösungen Mathematik-Dossier „Wie weit? – Wie schnell? – In welcher Zeit?“


Seiten 3 / 4	Umrechnen von Geschwindigkeit und Zeitangaben	1	$\frac{\text{km}}{\text{h}}$	36	9	158	83	60	30.96	50	120	54	140.4		
		$\frac{\text{m}}{\text{s}}$	10	2.5	43.89	23.06	16.67	8.6	13.89	33.33	15	39			
		2	a)	4:33:56.16	= 4 h 33min 56.16s = 4h + $\frac{33}{60}$ h + $\frac{56.16}{3600}$ h = 4h + 0.55 h + 0.0156h = 4.5656 h										
			b)	2:21:09	= 2 h 21min 09s = 2h + $\frac{21}{60}$ h + $\frac{9}{3600}$ h = 2h + 0.35 h + 0.0025h = 2.3525 h										
	c)	23:23:23	= 23min 23.23s = 23 min + $\frac{23.23}{60}$ min = 23min + 0.387166667 min = 23.3872 min = 0.389786 h												
	d)	8:24:00.45	= 8 h 23min 00.45s = 8h + $\frac{24}{60}$ h + $\frac{00.45}{3600}$ h = 8h + 0.4 h + 0.000125h = 8.400125 h												
3	a)	3:31:26.6	= 3h 31min 26.6s = 3•3600s + 31•60s + 26.6s = 10800s+1860s+26.6s = 12686.6 s												
	b)	0.4564 d	= 0.4564 •86400s = 39432.96 s (denn 1 Tag hat 24h, also 24•3600s = 86400s)												
	c)	13:13:13.13	= 13h 13min 13.13 s = 13•3600s + 13•60s + 13.13s = 46800s + 780s + 13.13s = 47593.13s												
	d)	8:04.3	= 8 min 4.3 s = 8•60s + 4.3s = 480s + 4.3s = 484.3 s												
4	a)	12.4521 h	= 12h + 0.4521h = 12h + 0.4521•60min = 12h + 27.126min = 12h+27min+0.126min = 12h+27min+0.126•60s = 12h + 27 min + 7.56s = 12:27:7.56												
	b)	0.5869 d	= 0.5869•24h = 14.0856h = 14h + 0.0856h = 14h + 0.0856•60min = 14h + 5.136min = 14h + 5min + 0.136min = 14h + 5min + 0.136•60 = 14h + 5min + 8.16s = 14:05:08.16												
	c)	19.23456 h	= 19h + 0.23456h = 19h + 0.23456•60min = 19h+14.0736min = 19h + 14min + 0.0736min = 19h+14min + 0.0736•60s = 19h + 14min + 4.416s = 19:14:4.416												
	d)	0.01679 h	= 0.01679•60min = 1.0074 min = 1min + 0.0074min = 1min + 0.0074•60s = 1min + 0.444s = 1:00.444												
	e)	0.435 h	= 0.435 • 60min = 26.1min = 26min + 0.1 min = 26min + 0.1 • 60s = 26min + 6s = 26:06.0												
	f)	1.2864 d	= 1d + 0.2864d = 1d + 0.2864•24h = 1d + 6.8736h = 1d + 6h + 0.8736h = 1d + 6h + 0.8736•60min = 1d + 6h + 52.416min = 1d + 6h + 52min + 0.416min = 1d+6h+52min+0.416•60s = 1d + 6h + 52min + 24.96s = 1d 6:52:24.96												

Seiten 5 / 6 / 7	Berechnungen mit s, v und t	1	a)				
				<i>Strecke / Weglänge</i>	<i>Zeitdauer</i>	<i>Geschwindigkeit in km/h</i>	<i>Geschwindigkeit in m/s</i>
			a)	12258.25 km	3:45:54	3255.843 km/h	904.401 m/s
			b)	156m	1.34 min	6.985 km/h	1.940 m/s
			c)	1686km	13.707 h = 13:42:26.341	123 km/h	34.167 m/s
			d)	2918.784 km	6:45:23.3	432 km/h	120 m/s
			e)	979.34 km	3:35:23.2	272.814 km/h	75.782 m/s
	f)	186 km	2.325 h = 2:19:30	80 km/h	22.222 m/s		
		Formeln:					
		$v = \frac{s}{t} \quad s = v \cdot t \quad t = \frac{s}{v}$					
		Berechnungen:					
		a) Zeit in Stunden umrechnen: 3:45:54 = 3.765 h → Dann in Formel einsetzen. $v = \frac{s}{t} = \frac{12258.25}{3.765} = 3255.843 \text{ km/h}$					
		b) Zeit in Sekunden umrechnen: 1.34 min = 80.4s → Dann in Formel einsetzen. $v = \frac{s}{t} = \frac{156}{80.4} = 1.940 \text{ m/s}$					
		c) In Formel einsetzen: $t = \frac{s}{v} = \frac{1686}{123} = 13.707 \text{ h} = 13:42:26.341$					
		d) Geschwindigkeit in km/h umschreiben: 432 km/h. Zeit in Stunden umrechnen: 6:45:23.2 = 6.756 h → Dann in Formel einsetzen. $s = v \cdot t = 432 \cdot 6.756 = 2918.784 \text{ km}$					
		e) Zeit in Stunden umrechnen: 3:35:23.2 = 3.590 h → Dann in Formel einsetzen. $v = \frac{s}{t} = \frac{979.34}{3.590} = 272.814 \text{ km/h}$					
		f) In Formel einsetzen: $t = \frac{s}{v} = \frac{186}{80} = 2.325 \text{ h} = 2:19:30$					

Lösungen Mathematik-Dossier „Wie weit? – Wie schnell? – In welcher Zeit?“

Seiten 5 / 6 / 7
Berechnungen mit s, v und t

2	a)	<u>Geg:</u> t = 116s (1min 56s) v = 12.5m/s (45km/h)	$s = v \cdot t = 12.5 \cdot 116 = 1450 \text{ m} = 1.450 \text{ km}$
		<u>Ges.:</u> s	Der Radfahrer kommt 1.450 km weit.
	b)	<u>Geg:</u> s = 340 km t = 2.75 h (2h 45min)	$v = \frac{s}{t} = \frac{340}{2.75} = 123.64 \text{ km/h}$
		<u>Ges.:</u> v	Der Zug fährt 123.64km/h.
	c)	<u>Geg:</u> v = 12 km/h s = 7.2 km	$t = \frac{s}{v} = \frac{7.2}{12} = 0.6 \text{ h} = 36 \text{ min}$
		<u>Ges.:</u> t	Der Rollerblader braucht 36Minuten.
	d)	<u>Geg:</u> t = 11,578h (11:34:43) s = 4500 km	$v = \frac{s}{t} = \frac{4500}{11.578} = 388.65 \text{ km/h}$
		<u>Ges.:</u> v	Das Flugzeug reist durchschnittlich mit 388.65 km/h.
	e)	<u>Geg:</u> s = 3.400 km (3400m) v = 95 km/h	$t = \frac{s}{v} = \frac{3.4}{95} = 0.036 = 2.147 \text{ min} = 2 \text{ min } 8.842 \text{ s}$
		<u>Ges.:</u> t	Der Skifahrer hat eine Zeit von 2:08.842
	f)	<u>Geg:</u> t = 155s (2min 35) v = 5.2m/s	$s = v \cdot t = 5.2 \cdot 155 = 806 \text{ m}$
		<u>Ges.:</u> s	Die kleine Feldmaus kommt 806 Meter weit.
	g)	<u>Geg:</u> t = 9s v = 330 m/s	$s = v \cdot t = 330 \cdot 9 = 2970 \text{ m} = 2.97 \text{ km}$
		<u>Ges.:</u> s	Das Gewitter ist 2.97 km entfernt
h)	<u>Geg:</u> t = 7.5s v = 330 m/s	Da der Schall hin und zurück muss, halbiert sich die Zeit von t=15s. somit ist $s = v \cdot t = 7.5 \cdot 330 = 2475 \text{ m} = 2.475 \text{ km}$	
	<u>Ges.:</u> s	Die Wand ist 2.475 km entfernt.	
i)	<u>Geg:</u> s = 13 • 3240m = 42.12km v = 41km/h	$t = \frac{s}{v} = \frac{42.12}{41} = 1.027 \text{ h} = 1 \text{ h } 01 \text{ min } 38.34 \text{ s}$	
	<u>Ges.:</u> t	Die Siegerzeit lautet 1:01:38.34	
k)	<u>Geg:</u> t = 912 s (15.2 min) v = 0.154 m/s (154mm/s)	Zuerst muss die Geschwindigkeit in m/s umgerechnet werden. Wir wissen, dass pro Sekunde 22 Bilder à je 7mm Filmlänge gezeigt werden. $7 \cdot 22 = 154 \text{ mm/s}$ $s = v \cdot t = 0.154 \cdot 912 = 140.448 \text{ m}$	
	<u>Ges.:</u> s	Die Filmrolle ist 140.448 m lang.	
l)	<u>Geg:</u> s = 12.2 km v = 24.4 km/h	1. Ausrechnen der „erreichten Laufzeit“: $t = \frac{s}{v} = \frac{12.2}{24.4} = 0.5 \text{ h} = 30 \text{ min}$. 2. Verbesserte Laufzeit: 1/10 schneller → 9/10 von 30min = 27min = 0.45h 3. $v = \frac{s}{t} = \frac{12.2}{0.45} = 27.111 \text{ km/h}$	
	<u>Ges.:</u> v mit einer um 1/10 verbesserten Laufzeit	Er muss mit 27.111 km/h rennen.	
m)	<u>Geg:</u> t _{total} = 15 min t _{gelaufen} = 9min t _{noch offen} : 6min = 0.1h s _{gelaufen} = 2.5km s _{total} = 5km s _{noch offen} = 2.5km	Zuerst die Überlegung, dass Hannelore noch 6 Minuten Zeit hat, um 2.5 km zurückzulegen (15 Minuten – 9 Minuten = 6 Minuten, 5 km – 2.5km = 2.5km) Also gilt: $v = \frac{s}{t} = \frac{2.5}{0.1} = 25 \text{ km/h}$	
	<u>Ges.:</u> v _{noch offen}	Hannelore muss mit 25 km/h laufen.	
	<u>Geg:</u> s = 30km v _{Jakob} = 3.2m/s = 11.52 km/h	1: t _{Jakob} = $\frac{s}{v} = \frac{30}{11.52} = 2.604 \text{ h} = 2 \text{ h } 36 \text{ min } 15 \text{ s}$	
n)		Hanspeter kommt 3:45 vor Jakob ins Ziel. Weil Hanspeter auch noch eine Minute NACH Jakob gestartet ist, heisst das, dass seine Laufzeit um genau 4:45 besser war, als die von Jakob. Somit ist die Laufzeit von dem guten Hanspeter = 2h 36min 15s – 4 min 45s = 2h 31 min 30s	
	<u>Ges.:</u> t _{Jakob} : t _{Hanspeter} :	Die Laufzeit von Jakob beträgt 2:36:15, die von Hanspeter 2:31:30	

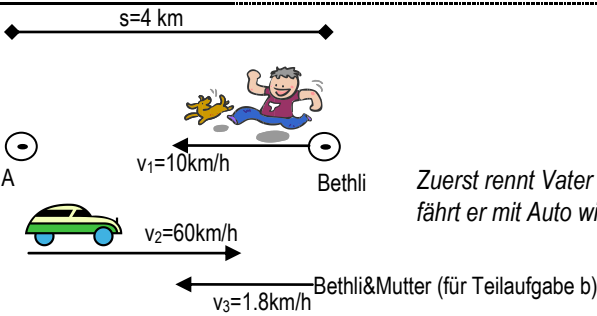
1 a) Skizze: 

Idee: Da sich die beiden aufeinander zufahren, müssen wir die SUMME der Geschwindigkeiten verwenden. So können wir herausfinden, nach welcher Zeit sich die beiden Treffen (dann, wenn sie ZUSAMMEN die Strecke bewältigt haben)

Geg: $v_1 = 5 \text{ km/h}$
 $v_2 = 20 \text{ km/h}$
 $v_1+v_2 = 25\text{km/h}$
 $s = 5 \text{ km}$

Ges: t bis Treffpunkt
 S Fussgänger (Treff von A entfernt)

Die beiden treffen sich nach 12 Minuten. Der Treffpunkt ist 1km von A entfernt.

b) Skizze: 

Zuerst rennt Vater zurück, dann fährt er mit Auto wieder zu Bethli.

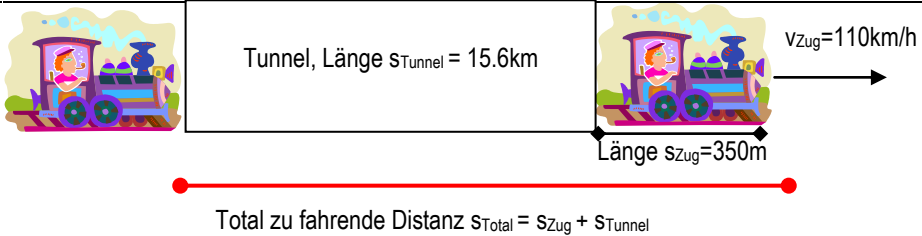
Geg: $v_1 = 10 \text{ km/h}$
 $v_2 = 60 \text{ km/h}$
 $s = 4 \text{ km}$
 $v_3 = 1.8 \text{ km/h}$

- Die Zeit ausrechnen, die der Vater für das Zurückrennen braucht.
 $t_1 = \frac{s}{v} = \frac{4}{10} = 0.4 \text{ h} = 24 \text{ min}$
- Die Zeit ausrechnen, die Arzt und Vater für die Autofahrt brauchen.
 $t_2 = \frac{s}{v} = \frac{4}{60} = 0.067 \text{ h} = 4 \text{ min}$
- Diese Zeiten addieren: $t_{\text{total}} = t_1 + t_2 = 24\text{min} + 4\text{min} = \mathbf{28\text{min}}$
- Wenn Mutter und Bethli mit dem Vater zusammen loslaufen: Wie weit sind sie in 24 Minuten (=0.4h) gekommen:
 $s_3 = v_3 \cdot t = 1.8 \cdot 0.4 = 0.72 \text{ km}$
- Mutter und Bethli gehen jetzt weiter, entgegengesetzt zu Vater und Arzt. Nun brauchen wir also die Summe der Geschwindigkeiten, um die Treffezeit festzulegen. Nicht zu vergessen, dass die Strecke jetzt um 0.72 km kürzer geworden ist, also nur noch $4 - 0.72 = 3.28\text{km}$ beträgt.
 $t_2 = \frac{s_3}{v_2+v_3} = \frac{3.28}{60+1.8} = \frac{3.28}{61.8} = 0.053.. \text{ h} = 3 \text{ min } 11.07\text{s}$

Im zweiten Fall ist die ärztliche Hilfe also nach total $24\text{min} + 3\text{min}11.07\text{s} = \mathbf{27 \text{ min } 11.07\text{s}}$ bei Bethli.

Ges.: t bis ärztliche Hilfe

Vater und Arzt treffen nach 28 Minuten bei Bethli ein. Wenn Bethli mit seiner Mutter dem Arzt entgegenläuft, ist die Hilfe schon nach 27min 11.07s da. Bethli trifft also genau 48.93s = 0.8155 min früher ein.
Gueti Besserig.

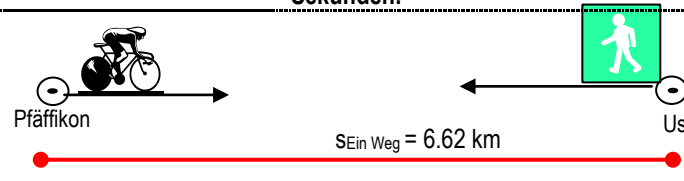
1 c) Skizze:  Tunnel, Länge $s_{\text{Tunnel}} = 15.6 \text{ km}$ Länge $s_{\text{Zug}} = 350 \text{ m}$ $v_{\text{Zug}} = 110 \text{ km/h}$
Total zu fahrende Distanz $s_{\text{Total}} = s_{\text{Zug}} + s_{\text{Tunnel}}$

Geg: $v = 110 \text{ km/h}$
 $s_{\text{Zug}} = 350 \text{ m} = 0.35 \text{ km}$
 $s_{\text{Tunnel}} = 15.6 \text{ km}$

Die Durchfahrt durch den Tunnel bedeutet für den Zug, dass er seine eigene Länge und die Länge des Tunnels zusammen zurücklegen muss. Denn erst dann ist er wieder vollständig aus dem Tunnel raus. So ist also die massgebende Strecke $s = 0.35 + 15.6 = 15.95 \text{ km}$.

und so ist $t = \frac{s_{\text{Zug}} + s_{\text{Tunnel}}}{v} = \frac{15.95}{110} = 0.145 \text{ h} = 8 \text{ min } 42 \text{ s}$

Ges: t **Die Durchfahrt durch den Tunnel dauert also 8 Minuten 42 Sekunden.**

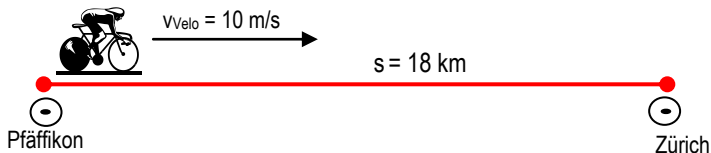
d) Skizze:  Pfäffikon $s_{\text{EinWeg}} = 6.62 \text{ km}$ Uster

Geg: $s_{\text{EinWeg}} = 6.62 \text{ km}$
 $t_{\text{Hinweg}} = 18 \text{ min} = 0.3 \text{ h}$
 $t_{\text{Übergabe}} = 5 \text{ min} = 0.0833 \text{ h}$
 $v_{\text{Kumpel}} = 4 \text{ km/h}$

- Da der Radfahrer mit gleicher Geschwindigkeit zurückfährt, braucht er dazu wieder 18 Minuten. Seine Totalzeit beträgt also $18 + 5 + 18 = \mathbf{41 \text{ Minuten}}$.
- Die Durchschnittsgeschwindigkeit (inkl. Übergabe) berechnet sich also aus: $s = 2 \cdot s_{\text{EinWeg}} = 2 \cdot 6.62 \text{ km} = 13.24 \text{ km}$. Dazu die Zeit $t = 41 \text{ min} = 0.6833 \text{ h}$ (Zahl im Rechner stehen lassen)
 $v = \frac{s}{t} = \frac{13.24}{0.6833} = \mathbf{19.376 \text{ km/h}}$
- Wenn der Kumpel entgegenläuft, müssen wir die Geschwindigkeiten beider Addieren. Die Geschwindigkeit des Velofahrers auf dem Hinweg muss aber zuerst noch berechnet werden, sie beträgt
 $v_{\text{VeloHinweg}} = \frac{s}{t} = \frac{6.62}{0.3} = 22.067 \text{ km/h}$. Die massgebende Geschwindigkeit ist also
 $v = v_{\text{VeloHinweg}} + v_{\text{Kumpel}} = 22.067 + 4 = 26.067 \text{ km/h}$
und somit ist die Zeit für das Erreichen des Treffpunktes =
 $t = \frac{s}{v} = \frac{6.62}{26.067} = 0.254 \text{ h} = 15 \text{ min } 14.3 \text{ s}$
Durch die Anschliessende Übergabe gehen 5 Minuten vorbei, die Rückfahrt dauert für den Radfahrer genau gleich lang, wie die Hinfahrt, nämlich 15min 14.3s.
Er ist somit $15:14.3 + 5:00 + 15:14.3 = 35:28.6$ unterwegs.
Die Einsparung beträgt also $41:00 - 35:28.6 = 5:31.4$ Minuten

- Die Fahrt dauert 41 Minuten**
- Die Durchschnittsgeschwindigkeit beträgt 19.376 km/h**
- Die eingesparte Zeit beträgt 5 Minuten 31.4 Sekunden.**

1 e) Skizze:



Achtung, Mofa holt einen Zeitrückstand von 10 Minuten ein!

Geg: $S = 18 \text{ km}$
 $v_{\text{Velo}} = 10 \text{ m/s} = 36 \text{ km/h}$
 $t_{\text{Differenz}} = 10 \text{ min} = 0.167 \text{ h}$

Da die gute Töfflfahrerin auf 18km genau 10 min aufholt und sich ja beide Gefährte in die gleiche Richtung bewegen, können wir die gesuchten Grössen wie folgt finden.

1) Fahrzeit des Velos:
 und so ist $t = \frac{s}{v_{\text{Velo}}} = \frac{18}{36} = 0.5 \text{ h} = 30 \text{ min}$

Der Treffpunkt ist also um 14:30 Uhr.

2) Geschwindigkeit des Töfflis:
 Das Töffli braucht 10 min weniger lang, also 20 Minuten (0.334h).

So ist $v = \frac{s}{t} = \frac{18}{0.334} = \underline{54 \text{ km/h}}$

3) Zusatzfrage:
 Die Polizei wird das Töffli stoppen und eine Busse verteilen, denn es fährt eindeutig zu schnell.

Der Treffpunkt ist 14:30, das Töffli fährt 54km/h im Durchschnitt und die Polizei wird ein Stücklein reicher... (Bussgeld)

Ges: t
 $v_{\text{Töffli}}$

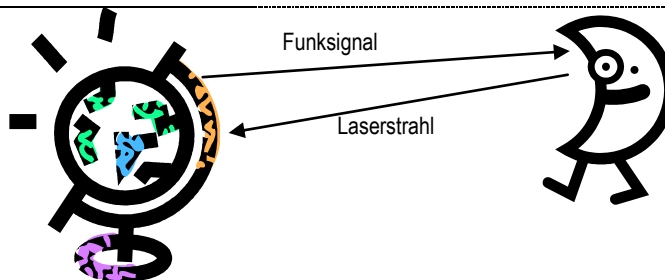
f) Geg: $t = 8.4 \text{ min} = 504 \text{ s}$
 $v = 300'000 \text{ km/s}$

Hier rechnen wir AUSNAHMSWEISE mit km/s, sonst sind die Zahlen zu gross.

$$s = v \cdot t = 300'000 \cdot 504 = 151'200'000 \text{ km}$$

Ges: s **Der Lichtstrahl kommt 151'200'000 km weit.**

g) Skizze:



Geg: $s = 384'000 \text{ km}$
 $v = 300'000 \text{ km/s}$

Zuerst muss ja ein Funksignal von der Erde auf den Mond, danach ein Lichtstrahl zurück zu Erde.

Somit verdoppelt sich die Distanz, da man ja einmal hin und einmal zurück muss.

$$t = \frac{2s}{v} = \frac{2 \cdot 384'000}{300'000} = \frac{768'000}{300'000} = \underline{2.56 \text{ s}}$$

Ges: t **Der Lichtstrahl kann nach 2.56 Sekunden auf der Erde registriert werden.**