

## Wasser

- a) Der durchschnittliche tägliche Wasserverbrauch pro Einwohner/in in Wien setzt sich folgendermaßen zusammen:

Duschen, Baden	44 L
WC-Spülung	40 L
Wäschewaschen	15 L
Körperpflege	9 L
Geschirrspülen	6 L
Kochen, Trinken	3 L
Wohnungsreinigung	8 L
Gartenbewässerung	5 L

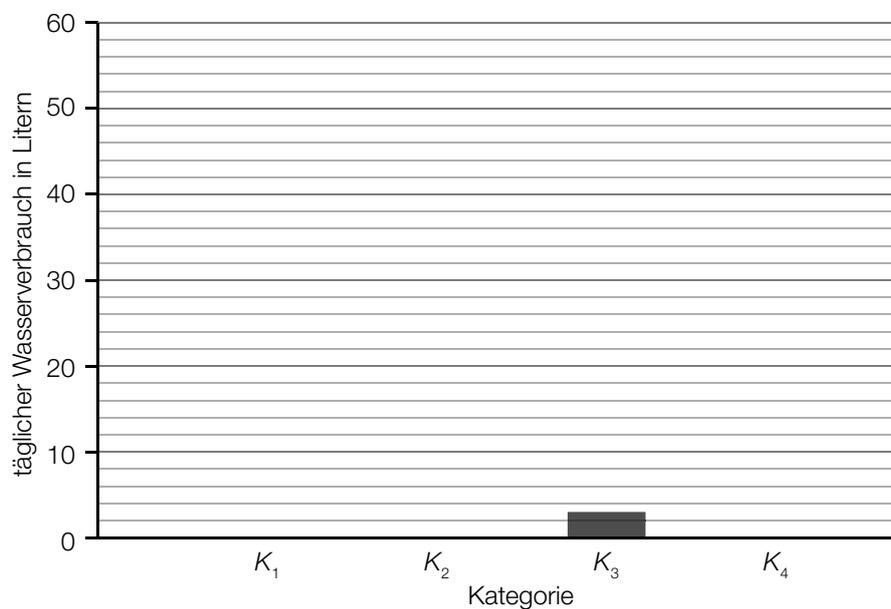
Datenquelle: <https://www.wien.gv.at/wienwasser/verbrauch.html> [04.06.2019].

Der oben angegebene Wasserverbrauch wird in 4 Kategorien unterteilt:

- $K_1$ : Duschen, Baden und Körperpflege
- $K_2$ : WC-Spülung
- $K_3$ : Kochen, Trinken
- $K_4$ : Sonstiges (Wäschewaschen, Geschirrspülen, Wohnungsreinigung, Gartenbewässerung)

- 1) Vervollständigen Sie das nachstehende Säulendiagramm.

[0/1 P.]



b) Auf einer Website ist zu lesen:

„Aktuell liegt der weltweite jährliche Süßwasserbedarf bei geschätzt  $4\,370\text{ km}^3$ , wobei die Grenze der nachhaltigen Nutzung mit  $4\,000\text{ km}^3$  angegeben wird.“

1) Berechnen Sie, um wie viel Prozent man den aktuellen Süßwasserbedarf reduzieren müsste, um die Grenze der nachhaltigen Nutzung zu erreichen. [0/1 P.]

Der sogenannte *Earth Overshoot Day* („Welterschöpfungstag“) ist ein bestimmter Tag des Jahres, an dem die menschliche Nachfrage an natürlichen Ressourcen (wie zum Beispiel auch Süßwasser) die Kapazität der Erde in diesem Jahr übersteigt. Ab dem darauffolgenden Tag befindet sich die Menschheit in einem Defizit.

Jahr	<i>Earth Overshoot Day</i>	Anzahl der Tage im Defizit
1990	10. Oktober	82
1995	3. Oktober	89
2000	22. September	100
2005	24. August	129
2010	6. August	147
2015	3. August	150
2016	3. August	150
2017	30. Juli	154

Datenquelle: <https://www.overshootday.org/newsroom/past-earth-overshoot-days/> [24.11.2021].

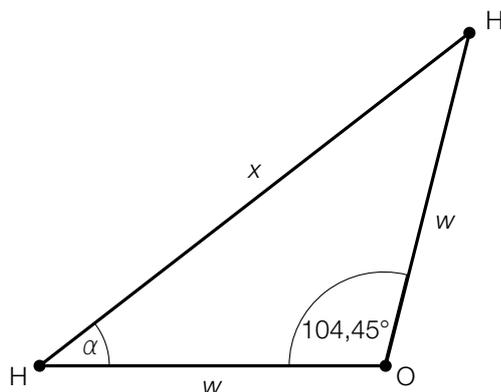
Die Anzahl der Tage im Defizit soll in Abhängigkeit von der Zeit  $t$  in Jahren beschrieben werden.

2) Stellen Sie mithilfe der Regressionsrechnung eine Gleichung der zugehörigen linearen Funktion auf. Wählen Sie  $t = 0$  für das Jahr 1990. [0/1 P.]

3) Argumentieren Sie mithilfe des Korrelationskoeffizienten, dass die lineare Regressionsfunktion ein geeignetes Modell darstellt, um die Entwicklung des *Earth Overshoot Day* zu beschreiben. [0/1 P.]

4) Ermitteln Sie mithilfe dieses Modells, nach welcher Zeit  $t$  sich die Menschheit 364 Tage im Defizit befindet. [0/1 P.]

- c) In der nachstehenden Abbildung ist ein Wassermolekül ( $\text{H}_2\text{O}$ ) bestehend aus zwei Wasserstoffatomen (H) und einem Sauerstoffatom (O) als gleichschenkeliges Dreieck dargestellt.



Es gilt:  $w = 0,09584$  Nanometer (nm).

- 1) Tragen Sie die fehlende Zahl in das dafür vorgesehene Kästchen ein.

$$0,09584 \text{ nm} = 9,584 \cdot 10^{\boxed{\phantom{00}}} \text{ m}$$

[0/1 P.]

- 2) Berechnen Sie die Seitenlänge  $x$ .

[0/1 P.]

- 3) Kreuzen Sie denjenigen Zusammenhang an, der im obigen Dreieck nicht gilt. [1 aus 5]

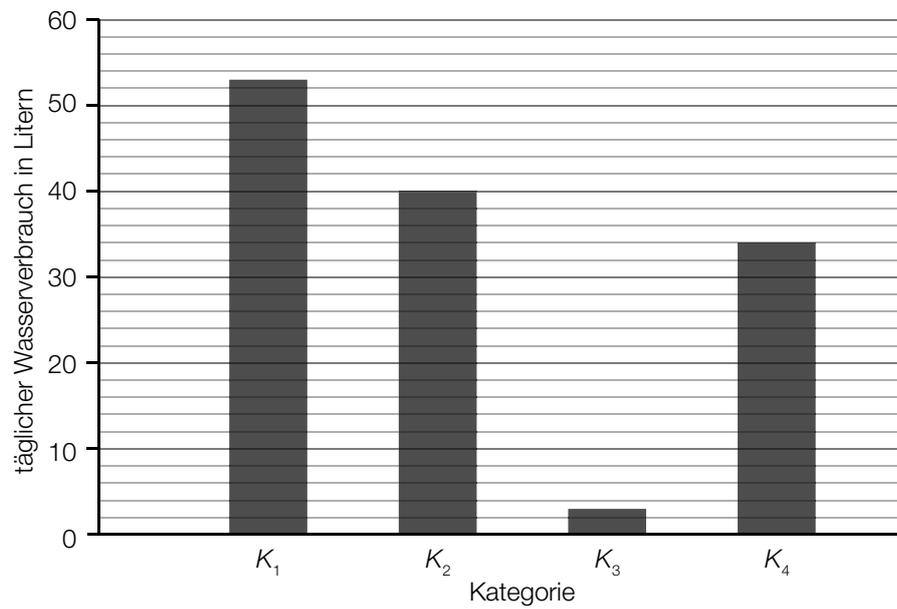
[0/1 P.]

$2 \cdot \alpha = 180^\circ - 104,45^\circ$	<input type="checkbox"/>
$\frac{w}{\sin(\alpha)} = \frac{x}{\sin(104,45^\circ)}$	<input type="checkbox"/>
$w^2 = x^2 + w^2 - 2 \cdot x \cdot w \cdot \cos(\alpha)$	<input type="checkbox"/>
$\cos(\alpha) = \frac{x}{2 \cdot w}$	<input type="checkbox"/>
$\sin(\alpha) = \frac{w}{x}$	<input type="checkbox"/>

## Möglicher Lösungsweg

### Wasser

a1)



a1) Ein Punkt für das richtige Vervollständigen des Säulendiagramms.

b1)  $\frac{370}{4370} = 0,0846... = 8,46... \%$

Man müsste den Süßwasserbedarf um rund 8,5 % reduzieren.

b2) Ermittlung mittels Technologieeinsatz:

$$f(t) = 2,885 \cdot t + 78,96 \quad (\text{Koeffizienten gerundet})$$

$t$  ... Zeit ab 1990 in Jahren

$f(t)$  ... Anzahl der Tage im Defizit zur Zeit  $t$

b3) Ermittlung mittels Technologieeinsatz:

$$r = 0,978...$$

Da der Korrelationskoeffizient nahe bei 1 liegt, lässt sich ein linearer Zusammenhang zwischen diesen beiden Größen vermuten.

b4)  $f(t) = 364$

$$t = 98,7... \text{ Jahre}$$

- b1) Ein Punkt für das richtige Berechnen des Prozentsatzes.  
b2) Ein Punkt für das richtige Aufstellen der Gleichung der linearen Regressionsfunktion.  
b3) Ein Punkt für das richtige Argumentieren mithilfe des Korrelationskoeffizienten.  
b4) Ein Punkt für das richtige Ermitteln der Zeit  $t$ .

c1)  $0,09584 \text{ nm} = 9,584 \cdot 10^{\boxed{-11}} \text{ m}$

c2)  $x = \sqrt{0,09584^2 + 0,09584^2 - 2 \cdot 0,09584^2 \cdot \cos(104,45^\circ)} = 0,1515...$   
 $x = 0,1515... \text{ nm}$

c3)

$\sin(\alpha) = \frac{w}{x}$	<input checked="" type="checkbox"/>

- c1) Ein Punkt für das Eintragen der richtigen Zahl.  
c2) Ein Punkt für das richtige Berechnen der Seitenlänge  $x$ .  
c3) Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.