

Elektroschrott und Recycling: Ein ungehobener Schatz

Teach the Truth

Aufgabe 1 - Lösungen

Löse mit Hilfe der behandelten Begriffe Grundwert, Prozentwert, Prozentsatz und dem Formeldreieck die folgenden Fragen. Notiere deinen vollständigen Lösungsweg und insbesondere welche Werte (Grundwert, Prozentwert und Prozentsatz) angegeben und welche gesucht werden.

- a) Pro Jahr werden global 45 Millionen Tonnen der Elektroschrott produziert. Deutschland ist für 4,2% dieser 45 Millionen Tonnen verantwortlich. Wie viel Tonnen Elektroschrott entspricht dieser Anteil?
- b) Jeder Deutsche produziert im Jahr ca. 22,8kg Elektroschrott. Davon werden 45% recycelt. Wie viel Kilogramm Elektroschrott wird pro Kopf recycelt?
- c) In Deutschland leben ca. 83 Millionen Menschen. Im Jahr 2019 nutzten davon ca. 58 Millionen ein Smartphone. Wie viel Prozent der in Deutschland lebenden Menschen sind das?
- d) In 2018 wurden in Deutschland 729.900 Tonnen Elektroschrott recycelt. Im Vergleich zu 2017 waren dies 1,7% mehr. Wie viel Tonnen Elektroschrott wurden 2017 recycelt?
- e) Kontrolliere deine Ergebnisse mit Hilfe des bereitgestellten Antwortbogens in GeoGebra.

Lösungen:

- a) Grundwert: 45 Millionen, Prozentsatz: 4,2%. Daher ist der Prozentwert gegeben durch:
 $45 \cdot 0,042 = 1,89$ Millionen.
 Deutschland ist daher für 1,89 Millionen Tonnen Elektroschrott verantwortlich.
- b) Grundwert: 22,8 Kilogramm, Prozentsatz: 45%. Daher ist der Prozentwert gegeben durch:
 $22,8 \cdot 0,45 = 10,26$ Kilogramm.
 Pro Person werden 10,26 Kilogramm recycelt.
- c) Grundwert: 83 Millionen, Prozentwert: 58 Millionen. Daher ist der Prozentsatz gegeben durch:
 $\frac{58}{83} = 0,6988 = 69,88\%$ (auf zwei Stellen gerundet).
 In Deutschland nutzen ca. 69,88% der Menschen ein Smartphone.
- d) Prozentwert: 729.900 Tonnen, Prozentsatz: 101,7%. Daher ist der Grundwert gegeben durch:
 $\frac{729.900}{1,017} \approx 717.699$ Tonnen.
 In 2017 wurde ca. 717.699 Tonnen Elektroschrott recycelt.
- e) Keine Lösung anzugeben, da individuell.

Aufgabe 2 - Lösungen

Lest zunächst gemeinsam den Informationstext unterhalb dieser Aufgabe. Danach bearbeitet gemeinsam die Aufgaben soweit wie möglich. Nutzt dabei auch die Informationen aus dem Text. Diese Aufgabe besteht aus 6 Teilaufgaben, die an Schwierigkeit zunehmen.

- a) Bei 200 Millionen Handy/Smartphone-Altgeräten, liegt eine ganze Menge Gold, Silber und seltene Erden in den Schubladen. Ein Smartphone wiegt im Durchschnitt 150g. Berechnet mit Hilfe der Prozentrechnung, wie viel Gold, Silber und seltene Erden man erhält, wenn man alle Altgeräte recyceln würde? Berechnet dafür zunächst den Prozentwert für ein Smartphone, indem ihr festlegt, was Grundwert und Prozentsatz sind.
- b) Nach dem Recycling eines Smartphones wurde notiert, dass es 20g Kupfer enthalten hat. Wie schwer war das recycelte Smartphone? Notiere zuerst was Prozentsatz und Prozentwert sind, um den Grundwert zu bestimmen.

- c) In Deutschland wurden 2009 nur 5 Millionen und 2019 bereits 23 Millionen Smartphones verkauft. Um wie viel Prozent sind die Absatzzahlen zwischen 2009 und 2019 angestiegen?
- d) Nach b) wurden in Deutschland 2019 23 Millionen Smartphones verkauft. Schätzt, wie viele Smartphones innerhalb der EU insgesamt im Jahr 2019 verkauft wurden?
- e) In einem durchschnittlichen Smartphone von 150g sind ca. 0,024% Gold verbaut. Im Jahr 2019 wurden weltweit geschätzt 3300t Gold gefördert. Wie hoch ist der ungefähre Anteil der im Jahr 2019 weltweit verkauften 1,37 Milliarden Smartphones an der neu geförderten Menge Gold? Schätze im Anschluss wofür welche anderen Produkte das meiste geförderte Gold benutzt wird und gib eine Schätzung bezüglich des Prozentsatz an.
- f) Für die Olympischen Spiele 2020 (bzw. 2021) in Japan wurden die Medaillen aus recycelten Edelmetallen hergestellt. Dafür wurden unter anderem Smartphones in Japan eingesammelt, aus denen schätzungsweise 1850kg Silber recycelt wurden. In einem Smartphone mit 150g Gewicht sind 0,2% Silber. Wie viele Smartphones wurden schätzungsweise durch die Japaner recycelt? Selbst die 500g schwere Goldmedaille besteht zu 98,8% aus Silber und 1,2% Gold. Was könnte der Grund dafür sein, die Goldmedaille nicht nur aus Gold zu fertigen? Wie viel ist eine Goldmedaille wert bei den aktuellen Gold- und Silberpreisen? Recherchiere dafür Gold- und Silberpreis pro Gramm im Internet per Suche!

Lösungen:

- a) Grundwert: 150g, Prozentsatz: 1,5%. Daher ist der Prozentwert gegeben durch:
 $150\text{g} \cdot 0,015 = 1,5\text{g}$.
 Multipliziert mit der Anzahl der Altgeräte ergibt dies:
 $200.000.000 \cdot 1,5\text{g} = 300.000.000\text{g} = 300.000\text{kg} = 300\text{t}$
 Insgesamt würde man im idealen Fall 300 Tonnen Gold, Silber und seltene Erden erhalten.
- b) Prozentwert: 20g, Prozentsatz: 15% (aus Informationstext). Daher ist der Grundwert gegeben durch:
 $\frac{20\text{g}}{0,15} = 133,33\text{g}$.
 Das Smartphone wog 133,33 Gramm.
- c) Grundwert: 5 Millionen, Prozentwert: 23 Millionen. Daher ist der Prozentsatz gegeben durch:
 $\frac{23}{5} = 4,6 = 460\%$.
 Die Absatzzahlen sind also um 360% angestiegen.
- d) Die EU hat ca. 447 Millionen Einwohner. Mit 83 Millionen Einwohnern stellt Deutschland damit ca. 18,57% der Einwohner der EU. Mit Hilfe der 23 Millionen verkauften Smartphones kann man daher eine Schätzung für die EU angeben: In Bezug auf die Bevölkerung sind in der gesamten EU schätzungsweise 123,86 Millionen Smartphones verkauft worden.
- e) Grundwert: 150g, Prozentsatz: 0,024%. Der ist der Prozentwert gegeben durch:
 $150\text{g} \cdot 0,00024 = 0,036\text{g} = 36\text{mg}$.
 Multipliziert mit der Anzahl der Altgeräte ergeben sich 49.320 Kilogramm beziehungsweise 49,32 Tonnen Gold. Damit kann nun der Anteil am geförderten Gold berechnet werden:
 Grundwert: 3300 Tonnen, Prozentwert: 49,32 Tonnen. Daher ist der Prozentsatz gegeben durch:
 $\frac{49,32}{3300} = 0,0149 = 1,49\%$.
 Bei 3300 Tonnen gefördertem Gold, liegt der Anteil von Smartphones also bei ca. 1,49%. Das meiste Gold wird für Goldschmuck verwendet. Der Prozentsatz hierfür wird mit ca. 50-60% angegeben.
- f) Grundwert: 150g, Prozentsatz: 0,024%. Der ist der Prozentwert gegeben durch:
 $150\text{g} \cdot 0,002 = 0,3\text{g} = 300\text{mg}$.
 Pro Smartphone sind also 300 Milligramm vorhanden.
 Das ergibt bei 1850 Kilogramm recyceltem Silber ca. 6.166.666 recycelte Smartphones.

Da Gold um ein Vielfaches teurer als Silber ist, besteht eine Goldmedaille auch zu einem großen Anteil aus Silber und wird nur mit Gold überzogen.

$$\text{Silber: } 500\text{g} \cdot 0,988 = 494\text{g}$$

$$\text{Gold: } 500\text{g} \cdot 0,012 = 6\text{g}$$

Bei einem aktuellen Gold- und Silberpreis (Stand: Juni 2020) von 50€ und 0,50€ pro Gramm ergibt sich ein Wert von $494 \cdot 0,5\text{€} + 6 \cdot 50\text{€} = 547\text{€}$. Eine Goldmedaille hat also einen Materialwert von 547€.

(Achtung diese Lösung kann je nach aktuellen Gold- und Silberpreis und Bearbeitungszeitpunkt variieren.)