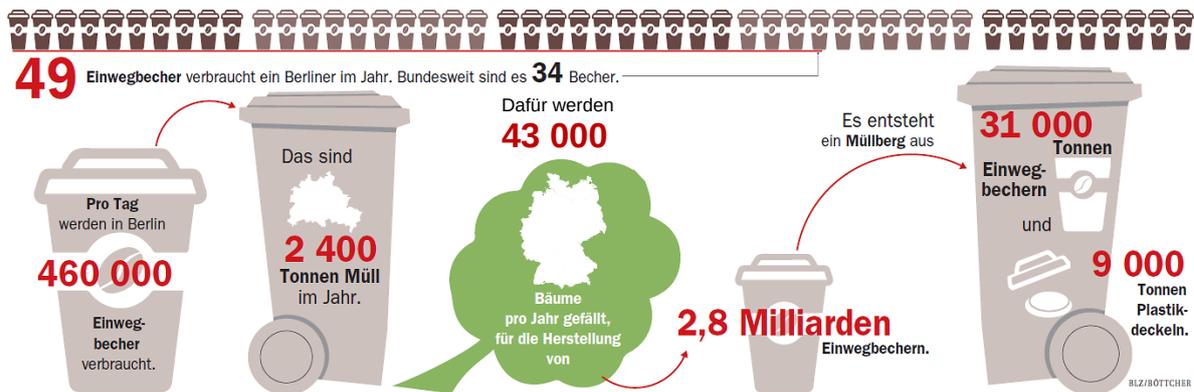


Coffee to go – ein Müllproblem

Infos: www.mued.de

In vielen Coffee-Shops, Bäckereien, Tankstellen usw. gibt es Kaffee zum Mitnehmen in Coffee to go-Blechern. Immer mehr dieser Becher (zusammen mit all den anderen Einwegverpackungen) verschmutzen öffentliche Plätze, Straßen und die Natur. Die Abbildung aus der Berliner Zeitung aus dem Jahr 2017 enthält Daten zu diesem Problem.



(Leicht verändert nach: Berliner Zeitung vom 28.01.2017, Quelle: Deutsche Umwelthilfe)

1. Die Abbildung enthält acht Zahlen.

Notiere diese Zahlen und schreibe die Bedeutung wie im Beispiel auf.

Zahl	Bedeutung
49	Anzahl der Coffee to go-Becher, die ein Berliner im Jahr verbraucht.

- Die beiden Mülltonnen sind ungefähr gleich groß gezeichnet, obwohl die Mengen, die darauf stehen, sehr unterschiedlich sind. Berechne, wie viel Mal so groß die rechte Mülltonne eigentlich sein müsste. Mache einen Vorschlag, wie man das graphisch darstellen kann.
- Der „Berliner Becher“ ist viel größer gezeichnet als der andere, obwohl er eine kleinere Zahl darstellt. Finde eine Begründung, warum der Becher so groß gezeichnet wurde.

Überprüfe, ob es richtig ist, den „Berliner Becher“ doppelt so groß zu zeichnen.

4. Aus zwei Zahlen in der Abbildung kann man auf die Einwohnerzahl in Deutschland schließen.
Berechne diese Einwohnerzahl.
Recherchiere die Einwohnerzahl Deutschlands im Januar 2017.
5. Welche Gründe fallen dir dafür ein, dass „ein Berliner“ deutlich mehr Coffee to go-Becher im Jahr verbraucht als das „bundesweit“ der Fall ist.
6. Wie viel Gramm Müll entsteht aus einem Coffee to go-Becher?
Warum darf man aus dieser Zahl nicht schließen, dass es auf einen Coffee to go-Becher mehr oder weniger nicht ankommt?
7. Ein Müllwagen fasst 12 t. Wie viele Müllwagen kann man mit dem Berliner Müll aus Coffee to go-Bechern von einem Jahr füllen?
8. Denke dir selbst Aufgaben mit den Daten in der Abbildung aus.
9. Bei der Herstellung eines Coffee to go-Bechers entstehen nach Angaben der Deutschen Umwelthilfe ungefähr 30 g CO₂ (Kohlenstoffdioxid). Bei jeder Wiederverwendung eines Mehrwegbechers im Vergleich zu einem Coffee to go-Becher werden 21 g CO₂ vermieden.
Berechne, wie viel CO₂ in Deutschland eingespart werden könnte, wenn 10 % der Coffee to go-Becher durch Mehrwegbecher ersetzt werden.
10. Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit sagte am 1. April 2019: so viele Ressourcen könnten wir in einem Jahr sparen, wenn zehn Prozent aller Coffee to go-Becher durch Mehrwegbecher-Pfandbecher ersetzt würden:

150 000 000	Liter Wasser
4 000 000	Kilogramm Abfall
32 000 000	Kilowattstunden Strom
2 200 000	Kilogramm Rohöl

Mache Vorschläge, was man mit den eingesparten Mengen machen könnte.

Methodische und didaktische Hinweise:

Grafiken zu interpretieren fällt Schülerinnen und Schüler dieser Klassenstufe oft schwer. Darum sind die Zahlen in der Tabelle (Aufgabe 1) eine wichtige Argumentations- und Rechenhilfe für die Schülerinnen und Schüler. Es gibt für einige Aufgaben verschiedene Lösungswege. Aus diesen beiden Gründen bietet sich zur Bearbeitung des ABs Kleingruppenarbeit und der Einsatz des TR an.

Mathematisch ist das Beherrschen der Grundrechenarten und das Umrechnen von Maßeinheiten ausreichend.

Lösungen:

1. *Die Abbildung enthält acht Zahlen.*

Notiere diese Zahlen und schreibe die Bedeutung wie im Beispiel auf.

Zahl	Bedeutung
49	Anzahl der Coffee to go-Becher, die ein Berliner im Jahr verbraucht.
34	Anzahl der Coffee to go-Becher, die jeder in Deutschland verbraucht
460 000	Coffee to go-Becher in Berlin pro Tag
2 400 t	Müll pro Jahr in Berlin durch Coffee to go-Becher
43 000	Bäume pro Jahr zur Herstellung von Coffee to go-Becher
2 800 000 000	Coffee to go-Becher in Deutschland pro Jahr
31 000 t	Müll pro Jahr in Deutschland durch Coffee to go-Becher
9 000 t	Müll pro Jahr in Deutschland durch die Plastikdeckel von Coffee to go-Bechern

2. *Die beiden Mülltonnen sind ungefähr gleich groß gezeichnet, obwohl die Mengen, die darauf stehen, sehr unterschiedlich sind.*

Berechne, wie viel Mal so groß die rechte Mülltonne eigentlich sein müsste.

$$2400 \text{ t} : 40\,000 \text{ t} \approx 1 : 16,67$$

In die rechte Mülltonne müsste ungefähr 17-mal mehr reinpassen.

Mache einen Vorschlag, wie man das graphisch darstellen kann.

Für die grafische Darstellung muss man das Volumen berücksichtigen. Bei einer quadratischen Grundfläche und der Vereinfachung, die Mülltonne als Quader zu zeichnen, müsste die rechte Mülltonne doppelt so breit und etwa viermal so hoch gezeichnet werden.

Linke Mülltonne: $2\,400 : (40 \cdot 40) = 1,5 \text{ cm hoch}$

Rechte Mülltonne: $40\,000 : (80 \cdot 80) = 6,25 \text{ cm hoch}$

Wählt man bei einer Zeichnung für die Kantenlänge der kleineren Mülltonne 1,5 cm und entsprechend für die größere 3,0 cm, entspricht diese Zeichnung des Quaders dem rechnerischen Ergebnis des ungefähr 17-fachen Volumens.

3. Was sagst du zu der Darstellung der Coffee to go-Becher?

Die Größe der Becher soll wahrscheinlich den Verbrauch pro Einwohner darstellen.

$$49 : 34 \approx 1,44 : 1$$

Bei gleicher Grundfläche (hier kann man die „Spitze des Kegelstumpfes“ vernachlässigen) und der Berliner Coffee to go-Becher dürfte nur 1,44-mal höher gezeichnet werden. Die Zeichnung ist also doppelt falsch.

4. Aus zwei Zahlen in der Abbildung kann man auf die Einwohnerzahl in Deutschland schließen. Berechne diese Einwohnerzahl.

Einwohnerzahl Deutschlands:

$$2\,800\,000\,000 \text{ Coffee to go-Becher} \triangleq 34 \text{ Becher pro Einwohner}$$

$$2\,800\,000\,000 \text{ Coffee to go-Becher} : 34 \approx 82\,352\,941 \text{ Einwohner}$$

Recherchiere die Einwohnerzahl Deutschlands im Januar 2017.

Am 31. Dezember 2016 hatte Deutschland 82 522 000 Einwohner (Quelle: Statistisches Bundesamt).

5. Welche Gründe fallen dir dafür ein, dass „ein Berliner“ deutlich mehr Coffee to go-Becher im Jahr verbraucht als das „bundesweit“ der Fall ist.

Nach Berlin sind 2017 fast 13 Millionen Touristen gekommen, die durchschnittlich 2,5 Tage bleiben, und 109 Millionen Tagesgäste. Es fanden 185 Kongresse statt (nur in Barcelona gibt es in Europa mehr) und für Sportveranstaltungen reisen Hunderttausende an.

6. Wie viel Gramm Müll entsteht aus einem Coffee to go-Becher?

$$440\,000 : 2\,400 \approx 14,3 \text{ g}$$

Warum darf man aus dieser Zahl nicht schließen, dass es auf einen Coffee to go-Becher mehr oder weniger Müll ankommt?

Weil viele Menschen so denken, entsteht diese große Menge Müll.

7. Ein Müllwagen fasst 12 t. Wie viele Müllwagen würden mit dem Berliner Müll aus Coffee to go-Bechern von einem Jahr gefüllt werden?

$$2\,400 \text{ t} : 12 \text{ t} = 200$$

Berlin braucht 200 Müllwagenladungen im Jahr mit einem Fassungsvermögen von 12 t für den Müll von Coffee to go-Bechern.

8. Mögliche Aufgaben:

- stündlicher Verbrauch von Coffee to go-Bechern
- Wie viel Prozent der Coffee to go-Becher werden in Berlin verbraucht?
- Wie viele Coffee to go-Becher können aus dem Holz eines Baumes hergestellt werden?

9. Bei der Herstellung eines Coffee to go-Bechers entstehen nach Angaben der Deutschen Umwelthilfe ungefähr 30 g CO₂ (Kohlenstoffdioxid). Bei jeder Wiederverwendung eines Mehrwegbechers im Vergleich zu einem Einweg-Pappbecher Coffee to go-Bechers werden 21 g CO₂ vermieden.

Berechne, wie viel CO₂ in Deutschland eingespart werden könnte, wenn 10 % der Einwegbecher durch Mehrwegbecher ersetzt werden.

Der CO₂-Aufwand zur Herstellung wurde von der Deutschen Umwelthilfe nicht berücksichtigt, sondern nur der CO₂-Verbrauch durch das Spülen der Becher.

10% von 2 800 000 000 sind 280 000 000.

$$280\,000\,000 \cdot 21 \text{ g CO}_2 = 5\,880\,000\,000 \text{ g} = 5\,880 \text{ t CO}_2$$

Zum Vergleich: Ein relativ neuer Kompaktwagen wie der VW Golf hat einen CO₂-Verbrauch von 17.2 kg pro 100 km, bei 10.000 km pro Jahr sind dies 1,72 t CO₂, mit

einem Dieselmotor sind es 15,2 kg CO₂ pro 100 km (Quelle:
www.quarks.de/umwelt/klimawandel/co2-rechner-fuer-auto-flugzeug-und-co/)

Das Recyceln der Coffee to go-Becher wird durch die Beschichtung der Becher unmöglich. Sie können nur verbrannt werden. Die Nutzung von Bechern aus recycelbarem Material (z.B Bambusfasern) führt nicht zu einer Einsparung von CO₂.

10. *Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit sagte am 1. April 2019: so viele Ressourcen könnten wir in einem Jahr sparen, wenn zehn Prozent aller Coffee to go-Becher durch Mehrwegbecher-Pfandbecher ersetzt würden:*

150 000 000	Liter Wasser
4 000 000	Kilogramm Abfall
32 000 000	Kilowattstunden Strom
2 200 000	Kilogramm Rohöl

Mache Vorschläge, was man mit den eingesparten Mengen machen könnte.