

Hausaufgabe vom 2007-09-13

Seite 49 Aufgabe 6

- a) $\sqrt{12} \cdot \sqrt{27} = \sqrt{3} \cdot \sqrt{4} \cdot \sqrt{3} \cdot \sqrt{9} = 3 \cdot 2 \cdot 3 = 18$
- b) $\frac{\sqrt{27}}{\sqrt{12}} = \frac{\sqrt{3} \cdot \sqrt{9}}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{4}} = \frac{\sqrt{3} \cdot 3}{\sqrt{3} \cdot 2} = \frac{3}{2}$
- c) $\sqrt[3]{2^6} = 2^{\frac{6}{3}} = 2^2 = 4$
- d) $\sqrt{2^6} = 2^{\frac{6}{2}} = 2^3 = 8$
- e) $\sqrt{3} \cdot \sqrt{27} = \sqrt{3} \cdot \sqrt{3} \cdot \sqrt{9} = \sqrt{3} \cdot \sqrt{3} \cdot 3 = 3 \cdot 3 = 9$
- f) $\sqrt[3]{25} \cdot \sqrt[3]{5} = 25^{\frac{1}{3}} \cdot 5^{\frac{1}{3}} = (25 \cdot 5)^{\frac{1}{3}} = 125^{\frac{1}{3}} = \sqrt[3]{125} = 5$
- g) $\sqrt[3]{12} \cdot \sqrt[3]{18} = 12^{\frac{1}{3}} \cdot 18^{\frac{1}{3}} = (12 \cdot 18)^{\frac{1}{3}} = 216^{\frac{1}{3}} = \sqrt[3]{216} = 6$
- h) $\sqrt[4]{2} \cdot \sqrt[4]{4} \cdot \sqrt[4]{2} = 2^{\frac{1}{4}} \cdot 2^{\frac{1}{4}} \cdot 2^{\frac{1}{4}} = (2 \cdot 2 \cdot 2)^{\frac{1}{4}} = 16^{\frac{1}{4}} = \sqrt[4]{16} = 2$
-

S. 50, Nr. 14

In Kahafen wird ein großes Kaffeelager errichtet. „Trillionen von Kaffeebohnen lagern hier!“, freut sich die Lokalpresse.

a) Wie groß muss die Lagerhalle sein?

Wenn man annimmt, dass eine Kaffeebohne etwa ein Volumen von 2cm^3 hat:

$$2\text{cm}^3 \cdot 10^{18} = 2\text{m}^3 \cdot 10^{12}$$

Die Lagerhalle muss etwa 2 Billionen m^3 groß sein.

b) Wie viele Tonnen Kaffee sind letztes Jahr geerntet worden? Wie viele Kaffeebohnen sind das etwa?

$$1,221 \cdot 10^8 \cdot 6 \cdot 10^9 \text{ kg} = 7,326 \cdot 10^9 \text{ kg} = 7,326 \cdot 10^6 \text{ t}$$

Letztes Jahr sind ca. 7,3 Millionen Tonnen Kaffee geerntet worden.

Eine Kaffeebohne wiegt etwa 0,8g. Also ergibt sich für die Anzahl der Kaffeebohnen:

$$\frac{7,326 \cdot 10^9 \text{ kg}}{8 \cdot 10^{-4} \text{ kg}} = \frac{7,326 \cdot 10^{13} \text{ kg}}{8 \text{ kg}} = 9,1575 \cdot 10^{12}$$

Letztes Jahr wurden also ca. 9 Billionen Kaffeebohnen geerntet.

c) Stellt euch vor, dass alle im letzten Jahr geerntete Bohnen nebeneinander gelegt werden. Ist die bedeckte Fläche so groß wie Deutschland oder wie Afrika oder noch viel größer?

Fläche einer Kaffeebohne: ca. 2cm^2

$$2\text{cm}^2 \cdot 9,1575 \cdot 10^{12} = 1,8315 \cdot 10^{13} \text{ cm}^2 = 1,8315 \cdot 10^9 \text{ m}^2 = 1,8315 \cdot 10^3 \text{ km}^2$$

Die Fläche wäre kleiner als Deutschland mit ca. $3,57 \cdot 10^5 \text{ km}^2$ und auch kleiner als Afrika mit $3,03 \cdot 10^7 \text{ km}^2$.

d) Stellt euch vor, dass alle im letzten Jahr geernteten Bohnen in eine Reihe gelegt werden. Wie lang wird diese Reihe sein? So lang wie von New York nach Madrid oder kürzer?

$$2\text{cm} \cdot 9,1575 \cdot 10^{12} = 1,8351 \cdot 10^{13} \text{ cm} = 1,8351 \cdot 10^8 \text{ km}$$

Die Strecke ist länger als die von New York nach Madrid, da selbst der Erdumfang nur ca. $4 \cdot 10^4$ km beträgt.

Siehe dazu den folgenden Artikel aus <http://btmdx1.mat.uni-bayreuth.de/smart/sinus/j02/wurzeln/wurzeln.pdf>

Die Krönung für Berlin: Europas größtes Kaffeelager

Rainer Hildebrands ist zufrieden, und er zeigt es auch: „Nichts steht hier verloren rum. Jedes Ding hat seinen Platz.“ Das ist mehr als erstaunlich bei bis zu 24 800 gestapelten Paletten, wovon jede 60 Kartons à zwölf Päckchen zu je einem Pfund trägt. In Europas größtem Kaffeedepot, das vor wenigen Tagen in Tempelhof offiziell eingeweiht wurde und in dem die Firma Jacobs Suchard 80 Prozent ihres braunen Geschmacksstoffs bunkert, kommt nichts abhanden – noch jedes Pfund erhält elektronisch sein Plätzchen zugewiesen.

Projektleiter Hildebrands arbeitet für das Bremer Logistikunternehmen SGL, das für den Kaffeeröster dieses Lager eingerichtet hat. Sein Blick fällt auf Regal 32, Platz 47, Ebene 1 – eine angebrochene Kiste der bewährten „Krönung“. „Selbst Bestellungen über wenige

Pfund werden bearbeitet. Kein Gramm entgeht der Datei.“ 16 Stunden täglich wird auf den zusammen 52 000 Quadratmetern und teilweise fünf Ebenen umgeschichtet, dauernd kommt Ware von der nur acht Kilometer entfernten Jacobs-Rösterei herein, geht für ganz Deutschland und Europa bestimmte Ware hinaus.

Maximal 5000 Paletten können pro Tag bewegt werden, „dann wird's langsam brenzlich“, erklärt Hildebrands.

1995 zieht das von der Rewe angemietete Lager nach Großbeeren am südlichen Stadtrand um. Dann wird alles noch größer, noch perfekter. Nur eines vermißt man inmitten der Trillionen gemahlener Kaffeebohnen doch schmerzlich: deren gerühmten Duft. „Wunderbar“ ist hier allein die Logistik.

k.r.

Berliner Morgenpost vom 28.6.1993

Der Verfasser behauptet im letzten Abschnitt, „Trillionen gemahlener Kaffeebohnen“ würden im Depot lagern. Schreibe einen Leserbrief.

- Schätze das Volumen einer Kaffeebohne ab und berechne mit diesem Wert das Volumen von einer Trillion gemahlener Kaffeebohnen.
- Wie könnte eine quaderförmige Lagerhalle aussehen, in der eine Trillion gemahlene Kaffeebohnen gelagert werden?
- Schätze ab, welche Masse eine Kaffeebohne besitzt und berechne aus den Angaben im ersten Absatz die Anzahl der Kaffeebohnen, die in dem Depot tatsächlich gelagert werden.

- (d) Um welchen Faktor hat sich der Autor des Artikels verschätzt?
 (e) Wie könnte der Autor des Artikels zu der Angabe "Trillionen" gekommen sein?
 Quelle: Herget/Scholz: Die etwas andere Aufgabe, S. 76

Lösung:

- (a) Kaffeebohne: Länge: ca. 10mm; Breite: ca. 7mm; Höhe: ca. 4mm. Dies entspricht einem rechnerischen Volumen von 280mm. Abschätzung durch 100mm^3 . Also gilt für das Volumen V von einer Trillion gemahlener Kaffeebohnen: $V = 1\text{Trillion} \cdot 100\text{mm}^3 = 10^{18} \cdot 10^{-6} \text{km}^3 = 100 \text{km}^3$
 (b) Beispiel einer Lagerhalle: Länge = Breite = 10 km, Höhe = 1 km. Eine Halle dieses Volumens gibt es auf der Erde sicher nicht.
 (c) Masse einer Kaffeebohne: ca. 0,1 g. Also enthält ein Pfund (500 g) ca. 5000 Kaffeebohnen. Bei 24.800 Paletten \cdot 60 Kartons \cdot 12 Päckchen zu 500 g können maximal $24800 \cdot 60 \cdot 12 \cdot 500 = 8,928 \cdot 10^{10} \approx 10^{11}$, also 100 Milliarden Kaffeebohnen gelagert werden.
 (d) Für den Faktor f, der das Verhältnis von angeblicher Anzahl und maximaler Anzahl von Kaffeebohnen in der Lagerhalle angibt, gilt ungefähr: $f \approx \frac{10^{18}}{10^{11}} = 10^7 = 10 \text{ Millionen}$.
 Im Depot lagert also nur der zehnmillionste Teil.
 (e) Der Verfasser wollte wohl ausdrücken, dass eine sehr große (unvorstellbar große) Anzahl von Kaffeebohnen im Depot lagert, hat aber den Realitätsgehalt seiner Aussage nicht geprüft.

S. 50, Nr. 17

Früher wurden Landstraßen geteert. Heute befindet sich der gesundheitsschädliche Teer fast nur noch in Zigaretten und aus diesem Grund auch in Lungen.

- a) Welche Gesamtmasse Teer wurde letztes Jahr in Deutschland beim Rauchen aufgenommen?
 b) Wie lang wäre die Straße, die man damit teeren könnte? (Breite der Straße 10m; Dicker der Teerschicht 4cm; Dichte des Teeres 2 t/m^3)

Daten zu nicht gelösten Raucheraufgabe findet Ihr in Infoschool unter Dateiaustausch/9cMaPhMey/Nichtraucherschutz.odt

S. 50, Nr. 18

a) $\sqrt{x} = 3 \xRightarrow{(\quad)^2} x = 9$

b) $\sqrt[3]{x} = 2 \xRightarrow{(\quad)^3} x = 8$

c) $\sqrt[3]{x} = 0,2 \xRightarrow{(\quad)^3} x = 0,008$

d) $\sqrt{x} = -2 \xRightarrow{(\quad)^2} x = 4$

e) $\sqrt{-x} = 4 \xRightarrow{(\quad)^2} -x = 16 \xRightarrow{\cdot(-1)} x = -16$