

## Lösungsideen Klassenstufe 5/6 – Luftig – lastiges Fahrrad

### Wie viele Kisten sind wohl auf dem Fahrrad?

#### Annahmen:

- Der Fahrradfahrer sieht nicht sonderlich groß aus, schätzen wir seine Körpergröße auf ca. 1,70 m so können wir annehmen, dass die Kisten direkt hinter seinem Rücken eine ungefähre Höhe von 55 cm haben. Auf dem Bild sind das 1,5 cm. Die Breite der Kisten auf dem Bild ist 2 cm, also gehe ich von einer wirklichen Breite von ca. 75 cm aus.
- Die quadratischen Kisten sind etwas höher und ungefähr so hoch und so breit wie die Räder des Fahrrades (kann man mit dem Lineal nachmessen), was bei einem 26 Zoll Fahrrad rund 65 cm sind.
- Gehen wir also durchschnittlich von einer Kantenlänge von 65 cm aus.

#### Lösung:

Auf der, dem Betrachter zugewandten, Seite sind 22 Kisten zu zählen. Bei der geschätzten Größe der Kisten und einer maximalen Breite unserer Ladung (wir wollen ja nicht umkippen) von 2 m, gehe ich von zwei weiteren Lagen mit je 22 Kisten aus

Weiterhin sind noch drei oder vier Kisten rechts neben dem Fahrer.

$$\text{Das sind dann } 22 \cdot 3 + 4 = 70$$

Ich würde die **Anzahl der Kisten also auf ca. 70 Stück schätzen.**

### Wie viele aufgeblasene bzw. nicht aufgeblasene Luftballons könnte man auf diese Weise transportieren?

#### Annahmen:

- Die unaufgeblasenen Ballons nehmen nicht viel Platz weg, hier müssen wir also hauptsächlich auf das Gewicht achten, damit das Fahrrad nicht überladen wird.
- Das Fahrrad hat hinten zwei Räder und kann somit etwas mehr tragen als ein Herkömmliches Rad, welches wohl bei ca. maximal 150 kg streiken würde. Nehmen wir also an, das Fahrrad kann 280 kg tragen. Hat der Fahrer ein Gewicht von 70 kg, bleiben noch 210 kg für die Ladung.
- Das Gewicht einer leeren Styroporkiste dieser Größe schätze ich auf 1 kg.
- Ein herkömmlicher Luftballon hat einen Durchmesser von ca. 25 cm. Luftballons sind bekanntlich etwas höher als sie breit sind, gehen wir also von einer „Höhe“ von 30 cm aus. Sein Volumen beträgt ca. 10 Liter.
- Ein leerer Luftballon wiegt ohne Luft ca. 10g, mit Luft ca. 28 g (ein Liter Atemluft wiegt ca. 1,2 g).

#### Lösung:

210 kg für die Ladung, bei 70 Kisten wären das also maximal **3 kg pro Kiste.**

Wir können also jede Kiste noch mit maximal 2 kg beladen. Bei einem Gewicht von 10 g pro leeren Luftballon wären das:

$$2000\text{g} : 10\text{g} = 200 \quad \text{pro Kiste}$$

Bei 70 Kisten sind das:

$$70 \times 200 = 14000 \text{ Ballons}$$

Die aufgeblasenen Ballons nehmen wesentlich mehr Platz weg. Sollen die Ballons in die Kisten, müssen wir überlegen, wie viele Ballons in eine Kiste mit durchschnittlich 65 cm Länge passen. Die Kiste hat ein Volumen von ca.

$$65\text{cm} \times 65\text{cm} \times 65\text{cm} = 274625 \text{ cm}^3 = 274,625 \text{ dm}^3 = 274,625\text{l}$$

Ein herkömmlicher Luftballon fasst 10 l. Beachten wir, dass wir durch die Form der Ballons nicht das gesamte Volumen der Kiste nutzen können, sind wir mit 20 Ballons pro Kiste auf der sicheren Seite. Wir können also

$$70 \times 20 = 1400 \quad \text{Ballons transportieren}$$

### **Wie schwer wäre dann jeweils die Ladung?**

Beladen mit den unaufgeblasenen Ballons würde die Ladung

$$70 \times 1000\text{g} + 14000 \times 10\text{g} = 210000 \text{ g} \rightarrow \text{rund } 210\text{kg} \quad \text{wiegen}$$

Beladen mit den aufgeblasenen Ballons würde die Ladung

$$70 \times 1000\text{g} + 1400 \times 28 \text{ g} = 109200 \text{ g} \rightarrow \text{rund } 110 \text{ kg} \quad \text{wiegen}$$

### **Wie lange würde man jeweils brauchen, um diese Luftballons ganz allein aufzublasen?**

Annahmen:

- Sicherlich kann man einen Luftballon sehr schnell aufblasen, das dürfte in 4 sek. zu schaffen sein. Muss ich aber ganz viele Ballons aufblasen, komme ich aus der Puste und werde langsamer. Gehen wir also von durchschnittlich **15sek für das Aufblasen des Ballons** aus.

1400 Ballons allein aufzublasen, erfordert sehr viel Puste. Ausgegangen von durchschnittlich 15 sek. pro Ballon (nach spätestens 20 Ballons wird man langsamer und ein Knoten muss ja auch noch rein) brauche ich eine Zeit von

$$1400 \times 15\text{sek} = 14000\text{sek} \rightarrow \text{rund } 5 \frac{3}{4} \text{ Stunden}$$

Dabei ist sicher auch eine Pause von 2 Minuten zum verschnaufen drin ;-)

### **Überlegungen zur Realitätsnähe**

Diese Aufgabe enthält viele Abschätzungen. Die geschätzten Werte weichen mehr oder weniger von den wahren Werten ab. Dies hat dementsprechend mehr oder weniger starke

Auswirkungen auf das Ergebnis. Sind die Luftballons zum Beispiel etwas größer (30cm Durchmesser und 15g Gewicht) könnten wir schon nur noch ca. 15 in eine Kiste packen und müssten nur noch 1050 aufblasen (diese dafür größer).

Dennoch schätze ich die gewonnenen Ergebnisse als relativ realitätsnah ein. Ich frage mich nur, ob es ein Mensch alleine schafft, über 1000 Ballons aufzublasen.