

MATHE 364

12.04. Bei dieser Aufgabe weiß ich nicht, was ich tun soll

Die Abbildung zeigt drei Versionen einer Aufgabe. Bei allen drei Versionen muss der Wert des Produkts $24 \cdot 365$ berechnet werden. In einer Komplexaufgabe des ESA darf dafür der Taschenrechner verwendet werden.

Version 1: Berechne, wie viele Stunden ein Jahr hat.

Version 2: Berechne $24 \cdot 365$

Version 3: Der Betriebsstundenzähler einer Pumpe zeigt nach einem Jahr 8400.
Zeige, dass die Pumpe fast ununterbrochen eingeschaltet war.

- a) Version 3 wird häufig als die schwierigste Aufgabenstellung empfunden. Tatsächlich wird ein Bearbeitungsschritt mehr als bei Version 1 und 2 verlangt. **Gib** Lösungsschritte für Version 3 **an**.

- b) Die Abbildung zeigt einen Teil einer Komplexaufgabe aus dem ESA.

Quelle: Komplexaufgabe B2 'Wolkenkratzer' aus dem ESA 2017, Teilaufgabe c)

Das höchste Gebäude der Welt ist das *Burj Khalifa* in Dubai. Es ist 828 m hoch.

Das Burj Khalifa wurde in 22 000 000 Arbeitsstunden gebaut. Die Bauarbeiten dauerten sechs Jahre. Der Bau wurde in drei Schichten täglich rund um die Uhr ausgeführt. Jede Schicht dauerte acht Stunden.

„Im Schnitt haben mehr als 400 Personen in einer Schicht gearbeitet.“

Die Arbeitsstunden werden folgendermaßen berechnet:

1. Schritt : $(365 \cdot 6) \cdot (8 \cdot 3) = 52\,560$

2. Schritt : $(365 \cdot 6) \cdot (8 \cdot 3) \cdot 400 = 21\,024\,000$

- Beschreibe, was bei den beiden Schritten berechnet wurde.

...../1 P.

- Begründe anhand der Rechnung, dass mehr als 400 Personen in einer Schicht gearbeitet haben.

...../1 P.

- **Beschrifte** jeden Faktor und das Ergebnis des 1. Schrittes mit seiner Bedeutung im Zusammenhang der Aufgabe.
- **Gib** den Unterschied zwischen dem 1. Schritt und dem zweiten Schritt **an**.
- **Berechne**, wie viele Personen im Durchschnitt in einer Schicht gearbeitet haben. **Beschreibe**, was du außer einer Rechnung für die Begründung außerdem noch tun musst.

Die Abbildung zeigt drei Versionen einer Aufgabe.

Version 1: Berechne, wie viele Stunden ein Jahr hat.

Version 2: Berechne $24 \cdot 365$

Version 3: Der Betriebsstundenzähler einer Pumpe zeigt nach einem Jahr 8400.
Zeige, dass die Pumpe fast ununterbrochen eingeschaltet war.

a) Version 3 wird häufig als die schwierigste Aufgabenstellung empfunden.

Gib Lösungsschritte für Version 3 **an**.

- 24 (Stunden pro Tag) mit 365 (Anzahl Tage im Jahr) multiplizieren: $24 \cdot 365$
- das Ergebnis 8760 mit 8400 vergleichen, z. B. Differenz berechnen
- Argumentieren, zum Beispiel
"8400 ist kleiner als 8760, aber fast gleich groß. Deshalb muss die Pumpe fast 24 h am Tag in Betrieb gewesen sein".
- Alternative: tägliche Betriebsstunden berechnen, $8400 : 365 \approx 23$, sind fast 24 h

b) Die Abbildung zeigt einen Teil einer Komplexaufgabe aus dem ESA.

Quelle: Komplexaufgabe B2 'Wolkenkratzer' aus dem ESA 2017, Teilaufgabe c)

Das Burj Khalifa wurde in 22 000 000 Arbeitsstunden gebaut. Die Bauarbeiten dauerten sechs Jahre. Der Bau wurde in drei Schichten täglich rund um die Uhr ausgeführt. Jede Schicht dauerte acht Stunden.

„Im Schnitt haben mehr als 400 Personen in einer Schicht gearbeitet.“

Bauzeit: Anzahl Jahre **Dauer einer Arbeitsschicht in Stunden**
Tage pro Jahr **Anzahl Arbeitsschichten pro Tag**

Die Arbeitsstunden werden folgendermaßen berechnet:

1. Schritt : $(365 \cdot 6) \cdot (8 \cdot 3) = 52\,560$ **Gesamtzahl Arbeitsstunden an einem Arbeitsplatz in sechs Jahren**
2. Schritt : $(365 \cdot 6) \cdot (8 \cdot 3) \cdot 400 = 21\,024\,000$ **Gesamtzahl Arbeitsstunden an 400 Arbeitsplätzen in sechs Jahren**

➤ Beschreibe, was bei den beiden Schritten berechnet wurde.

/1 P.

➤ Begründe anhand der Rechnung, dass mehr als 400 Personen in einer Schicht gearbeitet haben.

/1 P.

- **Beschrifte** jeden Faktor und das Ergebnis des 1. Schrittes mit seiner Bedeutung im Zusammenhang der Aufgabe. **siehe Abbildung**
- **Gib** den Unterschied zwischen dem 1. Schritt und dem 2. Schritt **an**. **siehe Abb.**
- **Berechne**, wie viele Personen im Durchschnitt in einer Schicht gearbeitet haben.
 $22\,000\,000 : 52\,560 \approx 419$ **Anzahl der Personen in einer Schicht**

Beschreibe, was du außer einer Rechnung für die Begründung außerdem noch tun musst. **Vergleichen**, zum Beispiel "419 ist größer als 400." oder **interpretieren** "Die Rechnung mit 400 Personen pro Schicht ergibt etwas weniger als 22 000 000, also müssen mehr als 400 Personen pro Schicht gearbeitet haben."