

Öl

Aufgabennummer: A_113

Technologieeinsatz: möglich erforderlich

a) Ein Volumen von 2 500 Barrel (bbl) ausgelaufenen Erdöls bedeckt eine Meeresoberfläche von 4 250 km². 1 bbl Erdöl entspricht ungefähr 159 Liter. Es wird modellhaft angenommen, dass sich das Öl kreisförmig ausbreitet und die Dicke der Schicht konstant ist. Die Krümmung der Erdoberfläche ist zu vernachlässigen.

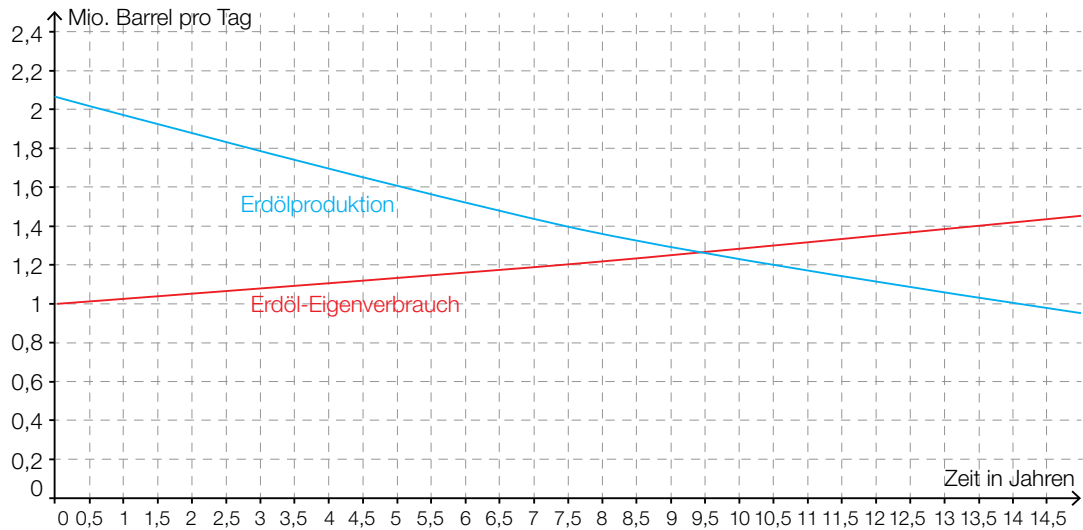
- Berechnen Sie die Dicke des Ölteppichs.
- Ermitteln Sie das Ergebnis in Nanometern (nm).

b) In der folgenden Tabelle sind einige erdölfördernde Staaten Südamerikas (in alphabetischer Reihenfolge) mit ihren täglichen Ölfördermengen im Jahre 2011 angeführt:

Staat	geförderte Ölmenge in 1 000 Barrel/Tag	Fördermenge pro Tag in Prozent relativ zur Gesamtförderung pro Tag
Argentinien	555	
Brasilien	2 085	
Ecuador	500	
Peru	152	

- Vervollständigen Sie die Tabelle mit den Fördermengen pro Tag in Prozent, bezogen auf die Gesamtfördermenge pro Tag aller angeführten Staaten.
- Erstellen Sie ein Balkendiagramm der geförderten Ölmenngen.

c) Die nachstehende Grafik stellt die Prognose zur Entwicklung von Erdölproduktionsmenge und Eigenbedarf eines Landes für die kommenden Jahre dar.



– Lesen Sie aus der obigen Grafik ungefähr die Größe der Lücke zwischen Eigenverbrauch und Produktion für $t = 14$ Jahre ab.

Hinweis zur Aufgabe:

Lösungen müssen der Problemstellung entsprechen und klar erkennbar sein. Ergebnisse sind mit passenden Maßeinheiten anzugeben. Diagramme sind zu beschriften und zu skalieren.

Möglicher Lösungsweg

a) $V = r^2 \cdot \pi \cdot h$

$$2500 \text{ bbl} = 2500 \cdot 159 \text{ L} = 397\,500 \text{ L} = 397\,500 \text{ dm}^3 = 397,5 \text{ m}^3$$

$$4\,250 \text{ km}^2 = 4,25 \cdot 10^9 \text{ m}^2$$

$$397,5 = 4,25 \cdot 10^9 \cdot h$$

$$h = 9,3529... \cdot 10^{-8} \text{ m}$$

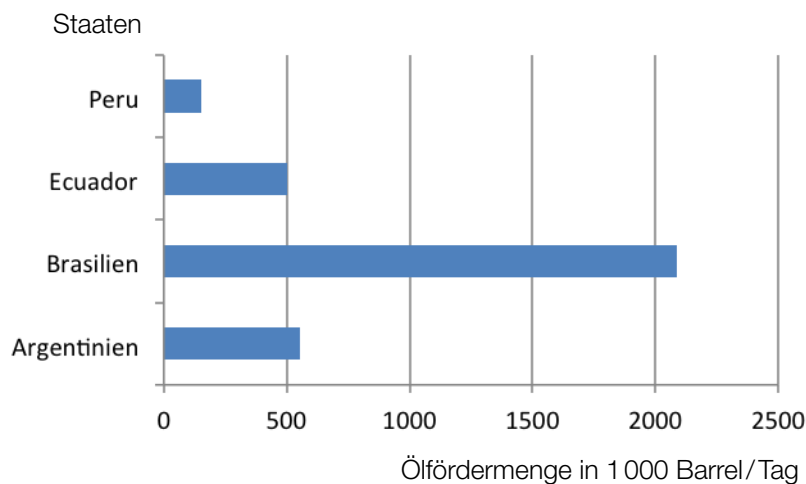
$$h \approx 9,35 \cdot 10^{-8} \text{ m}$$

$$1 \text{ nm} = 1 \cdot 10^{-9} \text{ m} \Rightarrow h \approx 93,5 \text{ nm}$$

Die Dicke des Ölteppichs beträgt rund 94 nm.

b) Tabelle mit Prozentangaben:

Staat	geförderte Ölmenge in 1000 Barrel/Tag	Fördermenge pro Tag in Prozent relativ zur Gesamtförderung pro Tag
Argentinien	555	16,9
Brasilien	2085	63,3
Ecuador	500	15,2
Peru	152	4,6



c) Für $t = 14$ Jahre entsteht eine Lücke von ungefähr 0,41 Millionen Barrel pro Tag.
(Als Ablesegenauigkeit sind Werte zwischen 0,4 und 0,42 Millionen Barrel zu akzeptieren.)

Klassifikation

Teil A Teil B

Wesentlicher Bereich der Inhaltsdimension:

- a) 1 Zahlen und Maße
- b) 5 Stochastik
- c) 3 Funktionale Zusammenhänge

Nebeninhaltsdimension:

- a) 2 Algebra und Geometrie
- b) 1 Zahlen und Maße
- c) —

Wesentlicher Bereich der Handlungsdimension:

- a) B Operieren und Technologieeinsatz
- b) B Operieren und Technologieeinsatz
- c) C Interpretieren und Dokumentieren

Nebenhandlungsdimension:

- a) —
- b) A Modellieren und Transferieren
- c) —

Schwierigkeitsgrad:

- a) mittel
- b) leicht
- c) leicht

Punkteanzahl:

- a) 2
- b) 2
- c) 1

Thema: Umwelt

Quellen: Oil & Gas Journal 46/2011 (vorläufige Daten)

aus: http://www.geologie.ac.at/pdf/Erdoelreferat/erdoelref_2011.pdf