

## Die Adria-Wien-Pipeline\*

Aufgabennummer: A\_280

Technologieeinsatz:                      möglich                       erforderlich

Österreich muss einen Großteil seines Erdölbedarfs durch Importe von Rohöl decken. Diese Importe werden vorwiegend über die Adria-Wien-Pipeline durchgeführt, die von Triest nach Wien-Schwechat führt.

- a) Die folgende Tabelle gibt die nach Österreich importierten Rohölmengen in den Jahren 2006 bis 2014 an:

Jahr	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
importierte Rohölmenge in Millionen Tonnen	7,7	7,6	7,9	7,4	6,8	7,3	7,4	7,8	7,5

Quelle: <https://www.wko.at/branchen/industrie/mineraloelindustrie/jahresberichte.html> [22.11.2018].

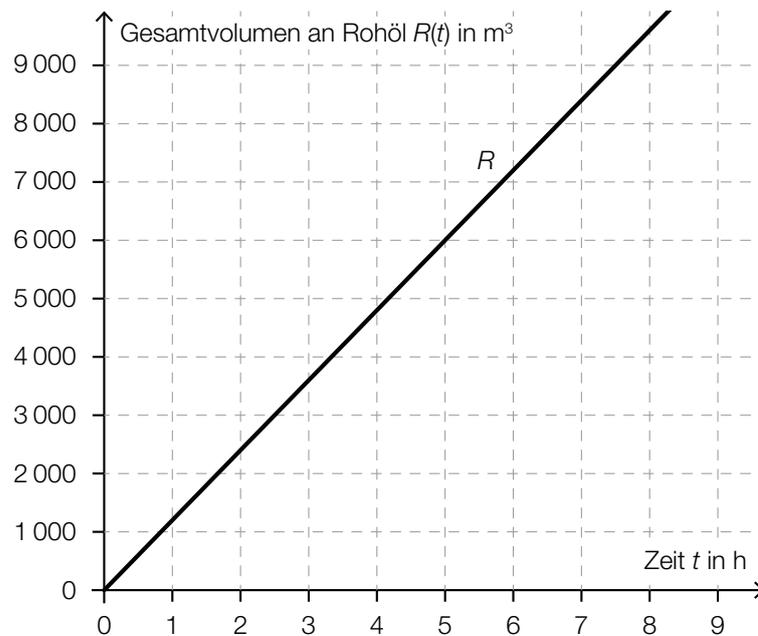
- 1) Ermitteln Sie das arithmetische Mittel und die Standardabweichung der importierten Rohölmengen für diesen Zeitraum in Millionen Tonnen.
- b) Modellhaft betrachtet ist die Pipeline ein Drehzylinder mit dem Durchmesser  $d$  und der Höhe  $l$ .

Der Innendurchmesser der Pipeline beträgt  $d = 457,2$  mm. Die Länge der Pipeline beträgt rund  $l = 416$  km.

In der Erdölindustrie wird für das Volumen von Rohöl häufig die Einheit *Barrel* verwendet. Es gilt:  $1 \text{ Barrel} \approx 0,159 \text{ m}^3$

- 1) Berechnen Sie, wie viele Barrel Rohöl die vollständig befüllte Pipeline fasst.

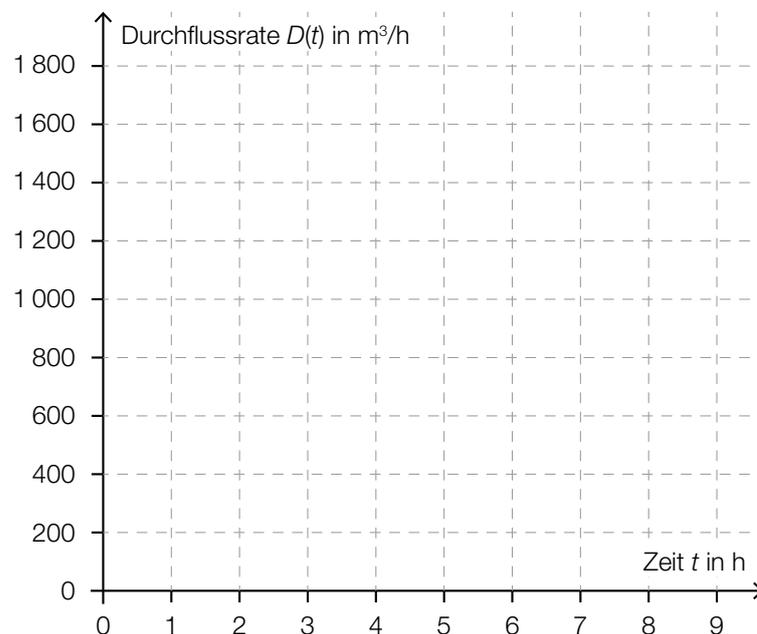
- c) Das Gesamtvolumen an Rohöl, das im Zeitintervall  $[0; t]$  einen Kontrollpunkt in der Pipeline passiert, kann näherungsweise durch die Funktion  $R$  in Abhängigkeit von der Zeit  $t$  modelliert werden. Der Graph der Funktion  $R$  ist in der nachstehenden Abbildung dargestellt.



- 1) Erstellen Sie mithilfe des oben dargestellten Graphen eine Gleichung der Funktion  $R$ .

Die Durchflussrate  $D(t)$  zum Zeitpunkt  $t$  ist die momentane Änderungsrate der Funktion  $R$ .

- 2) Zeichnen Sie im nachstehenden Koordinatensystem den Graphen der Durchflussrate ein.



## Möglicher Lösungsweg

a1) Ermittlung mittels Technologieeinsatz:

$$\bar{x} = 7,48... \text{ Millionen Tonnen}$$

$$s = 0,30... \text{ Millionen Tonnen}$$

Auch eine Ermittlung der Standardabweichung als  $s_{n-1} = 0,32... \text{ ist als richtig zu werten.}$

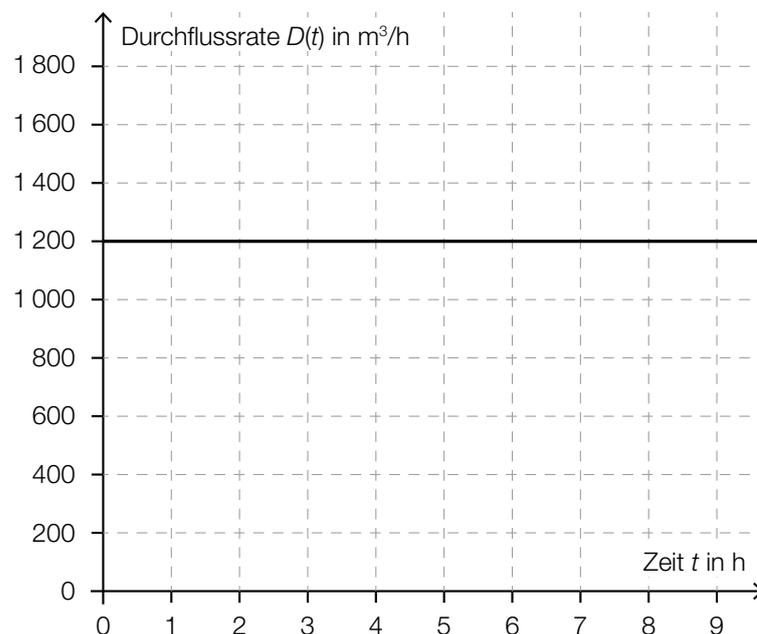
b1)  $\left(\frac{0,4572}{2}\right)^2 \cdot \pi \cdot 416000 = 68296,06...$

$$68296,06... : 0,159 = 429534,9...$$

Insgesamt fasst die Pipeline rund 429535 Barrel Rohöl.

c1)  $R(t) = 1200 \cdot t$

c2)



## Lösungsschlüssel

a1) 1 × B: für das richtige Ermitteln des arithmetischen Mittels und der Standardabweichung

b1) 1 × A: für den richtigen Ansatz (richtige Anwendung der Formel zur Berechnung des Volumens eines Drehzylinders auf den gegebenen Sachverhalt)

1 × B: für die richtige Berechnung in Barrel

c1) 1 × A1: für das richtige Erstellen der Gleichung der Funktion

c2) 1 × A2: für das richtige Einzeichnen des Graphen der Durchflussrate