

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].

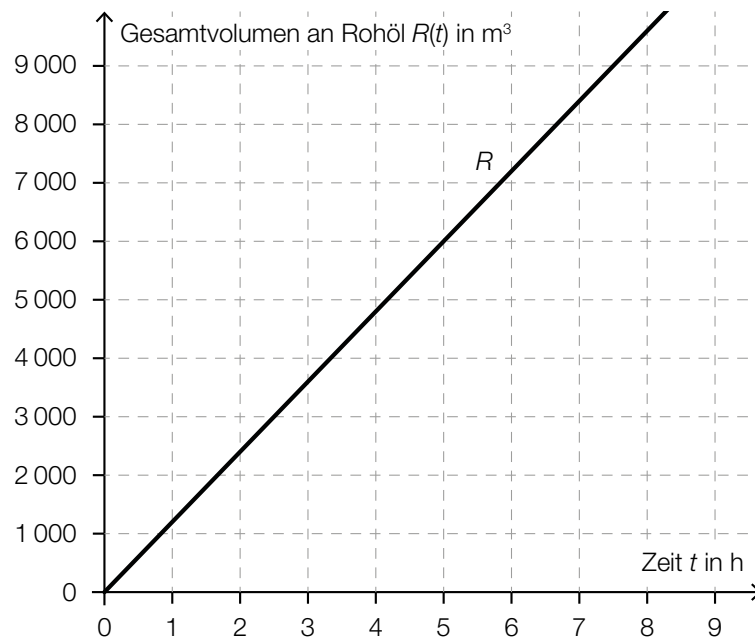
- 1) Ermitteln Sie das arithmetische Mittel und die Standardabweichung der importierten Rohölmengen für diesen Zeitraum in Millionen Tonnen.
- b) Modellhaft betrachtet ist die Pipeline ein Drehzylinder mit dem Durchmesser d und der Höhe l .

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.

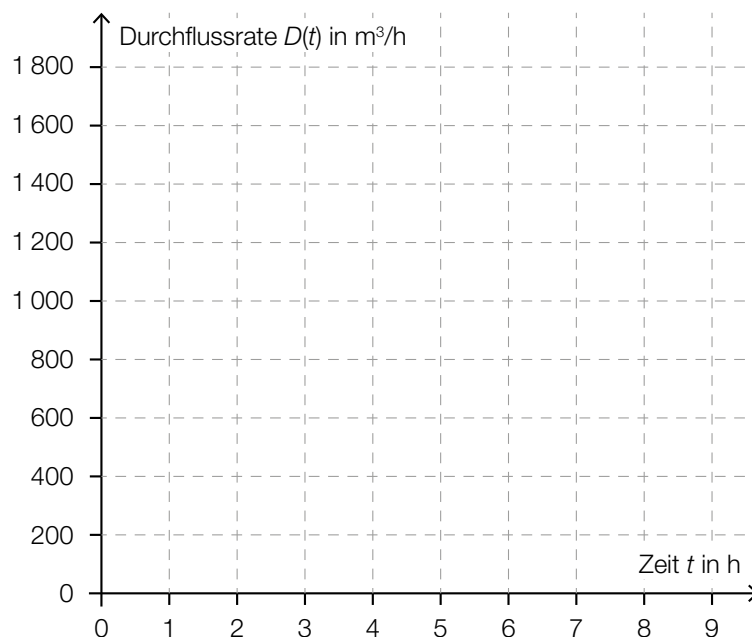
- c) Das Gesamtvolumen an Rohöl, das im Zeitintervall $[0; t]$ einen Kontrollpunkt in der Pipeline passiert, kann näherungsweise durch die Funktion R in Abhängigkeit von der Zeit t modelliert werden. Der Graph der Funktion R ist in der nachstehenden Abbildung dargestellt.



- 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 $s_{n-1} = 0,32... \text{ ist als richtig zu werten.}$

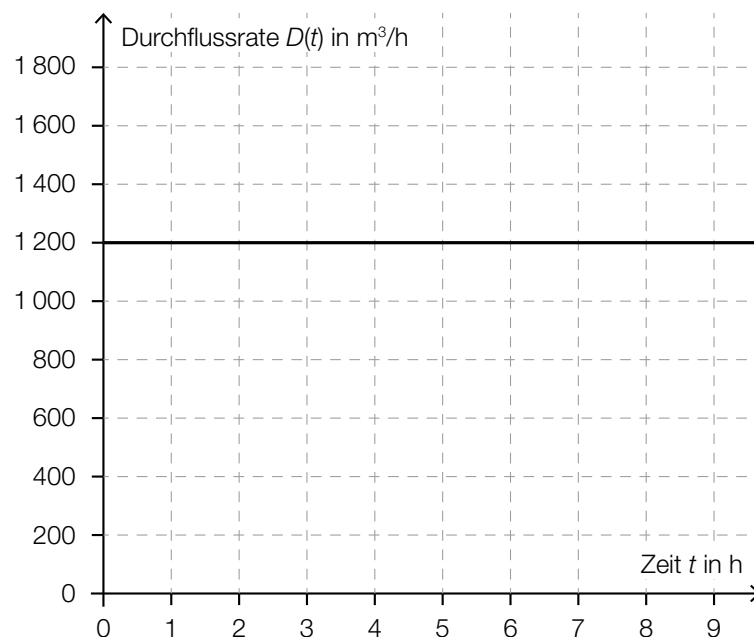
b1) $\left(\frac{0,4572}{2}\right)^2 \cdot \pi \cdot 416000 = 68296,06...$

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

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