

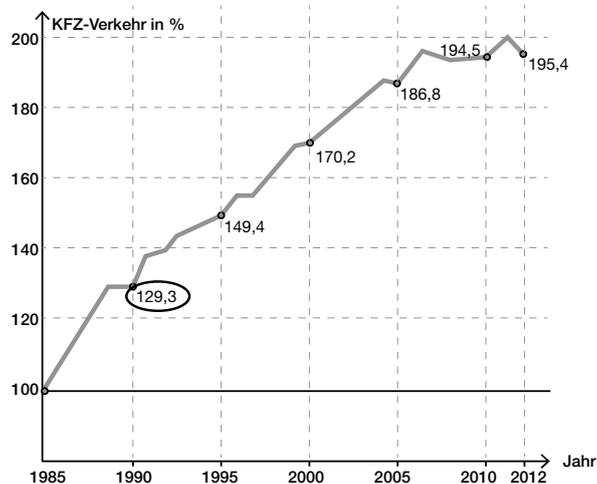
## Straßenverkehr in Tirol (2)\*

Aufgabennummer: B\_277

Technologieeinsatz:                      möglich                       erforderlich

Das Verkehrsaufkommen wird seit vielen Jahren statistisch erfasst.

a) Die nachstehende Grafik zeigt die Entwicklung des KFZ-Verkehrs von 1985 bis 2012 in Tirol.



- Interpretieren Sie die Bedeutung der in der Grafik markierten Zahl 129,3 in diesem Sachzusammenhang.
- Erstellen Sie basierend auf den Daten der Grafik eine quadratische Regressionsfunktion. Wählen Sie dabei für das Jahr 1985 den Zeitpunkt  $t = 0$ .
- Ermitteln Sie mithilfe dieser Regressionsfunktion eine Prognose für den KFZ-Verkehr im Jahr 2013.

b) Die Anzahl der durchschnittlichen täglichen KFZ-Fahrten auf der Brennerautobahn kann für den Zeitraum 2000 bis 2007 durch die lineare Regressionsfunktion  $f$  beschrieben werden:

$$f(t) = 617 \cdot t + 28017$$

$t$  ... Zeit in Jahren mit  $t = 0$  im Jahr 2000

$f(t)$  ... Anzahl der durchschnittlichen täglichen KFZ-Fahrten zur Zeit  $t$

- Interpretieren Sie die Bedeutung des Koeffizienten 617 in diesem Sachzusammenhang.

\* ehemalige Klausuraufgabe (adaptiert)

c) Auf einer österreichischen Transitroute wurden im Jahr 2003 insgesamt 1 700 000 Fahrten gezählt. Im Jahr 2011 waren es bereits 2 006 000 Fahrten.

– Stellen Sie diejenige Funktionsgleichung auf, die die Entwicklung der Anzahl der Fahrten auf dieser Route mit einer Exponentialfunktion der Form  $y(t) = a \cdot b^t$  beschreibt.

$t$  ... Zeit in Jahren mit  $t = 0$  im Jahr 2003

$y(t)$  ... Zahl der jährlichen Fahrten zur Zeit  $t$

– Erklären Sie den Unterschied zwischen exponentiellem und linearem Wachstum.

*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) 129,3 bedeutet, dass der Verkehr im Jahr 1990 gegenüber dem Jahr 1985 um 29,3 % zugenommen hat.

quadratische Regression:  $r(t) = -0,09 \cdot t^2 + 6,11 \cdot t + 99,93$   
 2013 entspricht  $t = 28$  :  $r(28) = 197,50... \approx 197,5$ .

Die Regressionsfunktion prognostiziert ein KFZ-Verkehrsaufkommen von rund 197,5 % bezogen auf das KFZ-Verkehrsaufkommen im Jahr 1985.

- b) 617 entspricht der jährlichen Zunahme der durchschnittlichen täglichen KFZ-Fahrten auf der Brennerautobahn.

- c)  $a = 1\,700\,000$   
 $b = \sqrt[8]{\frac{2\,006\,000}{1\,700\,000}} = 1,0209... \approx 1,021$   
 $y(t) = 1\,700\,000 \cdot 1,021^t$

Bei einem linearen Modell ist die absolute Änderung pro Zeiteinheit konstant. Bei einem exponentiellen Modell ändert sich die Größe in jeweils gleichen Zeitschritten immer um denselben Faktor.

## Lösungsschlüssel

- a) 1 × C: für die richtige Interpretation der markierten Zahl  
 1 × A: für das richtige Erstellen der Regressionsfunktion  
 1 × B: für das richtige Ermitteln der Prognose für das Jahr 2013
- b) 1 × C: für die richtige Interpretation des Koeffizienten)
- c) 1 × A: für das richtige Aufstellen der Funktionsgleichung  
 1 × D: für die richtige Erklärung