

Straßenverkehr in Tirol (1)*

Aufgabennummer: B_209

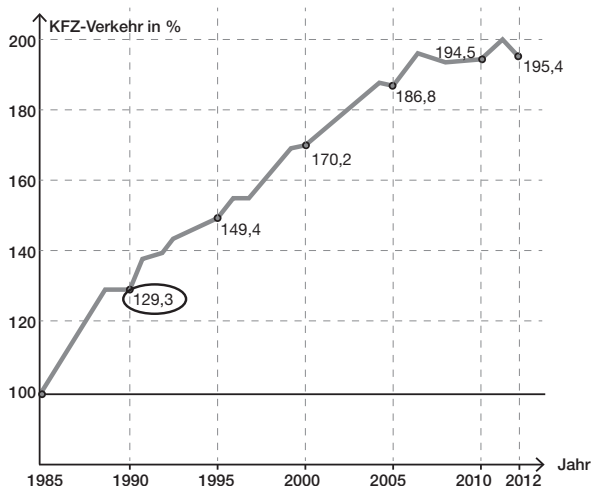
Technologieeinsatz:

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.
- Interpretieren Sie die Bedeutung des folgenden Rechenausdrucks in diesem Sachzusammenhang:

$$\sqrt[10]{\frac{170,2}{129,3}} - 1 \approx 0,0279$$

- 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.

- 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.

Der gegebene Rechenausdruck gibt an, um wie viel Prozent das KFZ-Verkehrsaufkommen durchschnittlich jeweils von einem zum nächsten Jahr im Zeitraum 1990 bis 2000 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 × C1: für die richtige Interpretation der markierten Zahl
 1 × C2: für die richtige Interpretation des Rechenausdrucks
 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