

Kraftfahrzeug-Bestand

- a) In der nachstehenden Tabelle ist der Kraftfahrzeug-Bestand in Österreich für ausgewählte Jahre angegeben.

Ende des Jahres ...	Kraftfahrzeug-Bestand in Millionen Stück
2008	5,87
2010	6,09
2012	6,30
2014	6,47
2016	6,65
2018	6,90

Datenquelle: https://www.statistik.at/web_de/statistiken/energie_umwelt_innovation_mobilitaet/verkehr/strasse/kraftfahrzeuge_-_bestand/index.html [21.10.2020].

Mit den Zahlen aus der obigen Tabelle wird die nachstehende Berechnung durchgeführt.

$$\frac{6,9 - 6,3}{6,3} \approx 0,095$$

- 1) Interpretieren Sie das Ergebnis der obigen Berechnung im gegebenen Sachzusammenhang. [0/1 P.]

Der Kraftfahrzeug-Bestand soll in Abhängigkeit von der Zeit näherungsweise durch die lineare Funktion K beschrieben werden.

t ... Zeit in Jahren mit $t = 0$ für das Ende des Jahres 2008

$K(t)$... Kraftfahrzeug-Bestand zur Zeit t in Millionen Stück

- 2) Stellen Sie mithilfe der Regressionsrechnung eine Gleichung dieser linearen Funktion K auf. Wählen Sie dabei $t = 0$ für das Ende des Jahres 2008. [0/1 P.]
- 3) Interpretieren Sie den Wert der Steigung von K im gegebenen Sachzusammenhang. [0/1 P.]

Die Funktionswerte weichen von den Tabellenwerten des Kraftfahrzeug-Bestands ab.

- 4) Berechnen Sie diese absolute Abweichung für das Jahr 2018. [0/1 P.]

- b) Die zeitliche Entwicklung des Diesel-PKW-Bestands in Österreich kann modellhaft durch die logistische Funktion D beschrieben werden.

$$D(t) = \frac{2,84}{1 + 277 \cdot e^{-0,19 \cdot t}}$$

t ... Zeit in Jahren mit $t = 0$ für das Ende des Jahres 1970

$D(t)$... Diesel-PKW-Bestand zur Zeit t in Millionen Stück

- 1) Ermitteln Sie mithilfe von D den prognostizierten Wert für den Diesel-PKW-Bestand am Ende des Jahres 2025.

_____ Millionen Stück

[0/1 P.]

Für die allgemeine Form einer logistischen Wachstumsfunktion f gilt:

$$f(t) = \frac{a}{b + c \cdot d^t}$$

a, b, c, d ... positive Parameter

$$0 < d < 1$$

- 2) Kreuzen Sie denjenigen Ausdruck an, dem sich die Funktionswerte von f mit wachsendem t in jedem Fall annähern. [1 aus 5]

[0/1 P.]

$\frac{a}{b}$	☐
$\frac{a}{c}$	☐
$\frac{a}{c \cdot d}$	☐
$\frac{a}{b + c}$	☐
$\frac{a}{b + c \cdot d}$	☐

- c) Der Elektro-PKW-Bestand ist in den letzten Jahren stark gestiegen. In der nachstehenden Tabelle sind für ausgewählte Jahre die prozentuellen Änderungen des Elektro-PKW-Bestands jeweils am Ende eines Jahres gegenüber dem Ende des jeweiligen Vorjahres angegeben (Werte gerundet).

Ende des Jahres ...	2015	2016	2017	2018
Änderung gegenüber dem Ende des Vorjahres	+49 %	+80 %	+61 %	+43 %

- 1) Berechnen Sie die mittlere jährliche prozentuelle Änderung des Elektro-PKW-Bestands für den Zeitraum vom Anfang des Jahres 2015 bis zum Ende des Jahres 2018. [0/1 P.]

Am Ende des Jahres 2018 betrug der Elektro-PKW-Bestand E Stück.
Am Ende des Jahres 2017 betrug der Elektro-PKW-Bestand X Stück.

- 2) Stellen Sie mithilfe von E eine Formel zur Berechnung von X auf.

$X =$ _____

[0/1 P.]

Möglicher Lösungsweg

a1) Der Kraftfahrzeug-Bestand ist im Zeitraum vom Ende des Jahres 2012 bis zum Ende des Jahres 2018 um rund 9,5 % gestiegen.

a2) Ermittlung mittels Technologieeinsatz:

$$K(t) = 0,1 \cdot t + 5,88$$

a3) Gemäß diesem Modell steigt der Kraftfahrzeug-Bestand um 100 000 Stück pro Jahr.

a4) $K(10) = 6,88$

absolute Abweichung vom Tabellenwert: $6,9 - 6,88 = 0,02$

Auch die Angabe von $-0,02$ ist als richtig zu werten.

a1) Ein Punkt für das richtige Interpretieren im gegebenen Sachzusammenhang.

a2) Ein Punkt für das richtige Aufstellen der Gleichung von K .

a3) Ein Punkt für das richtige Interpretieren im gegebenen Sachzusammenhang.

a4) Ein Punkt für das richtige Berechnen der absoluten Abweichung.

b1) 2,817... Millionen Stück

b2)

$\frac{a}{b}$	☒

b1) Ein Punkt für das richtige Ermitteln des prognostizierten Wertes für den Diesel-PKW-Bestand am Ende des Jahres 2025.

b2) Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

c1) $\sqrt[4]{1,49 \cdot 1,8 \cdot 1,61 \cdot 1,43} - 1 = 0,5763...$

Die mittlere jährliche prozentuelle Änderung beträgt rund 57,6 %.

c2) $X = \frac{E}{1,43}$

c1) Ein Punkt für das richtige Berechnen der mittleren jährlichen prozentuellen Änderung.

c2) Ein Punkt für das richtige Aufstellen der Formel.