

Reiseverhalten

Im Rahmen verschiedener Studien wurde das Reiseverhalten von Reisenden untersucht.

- a) Eine Studie über die durchschnittliche Dauer von Urlaubsreisen, im Folgenden kurz *Reisedauer* genannt, lieferte die in der nachstehenden Tabelle angegebenen Ergebnisse.

Jahr	1999	2003	2007	2011	2015
Reisedauer in diesem Jahr in Tagen	16,1	14,4	13,3	13	12,1

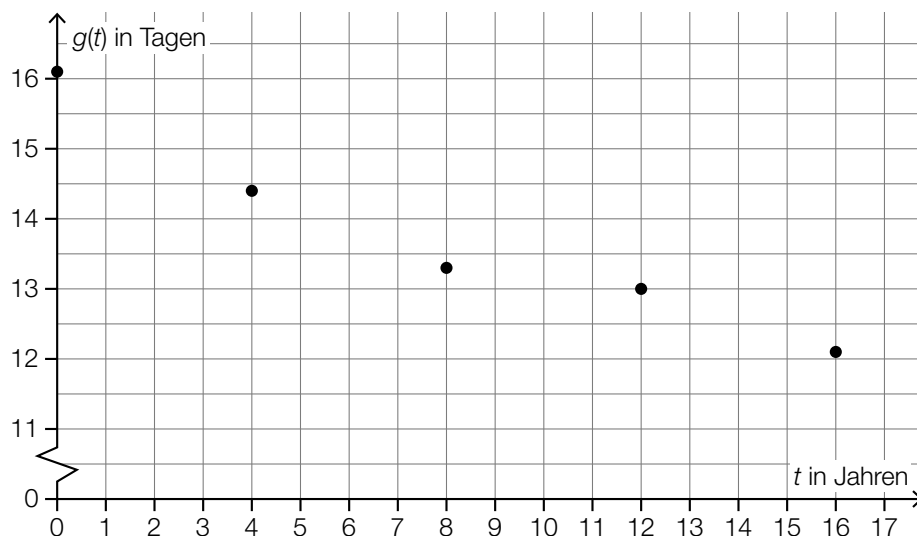
Die zeitliche Entwicklung der Reisedauer soll näherungsweise durch die lineare Funktion g beschrieben werden.

t ... Zeit in Jahren mit $t = 0$ für das Jahr 1999

$g(t)$... Reisedauer im Jahr t in Tagen

- 1) Stellen Sie mithilfe der Regressionsrechnung eine Gleichung der linearen Funktion g auf.
[0/1 P.]

In der nachstehenden Abbildung sind die Tabellenwerte als Punkte eingezeichnet.



- 2) Zeichnen Sie in der obigen Abbildung den Graphen von g ein. [0/1 P.]
- 3) Argumentieren Sie mithilfe des Korrelationskoeffizienten, dass g ein geeignetes Modell zur Beschreibung der Reisedauer ist. [0/1 P.]

Für das Jahr 2019 wurde eine tatsächliche Reisedauer von 12,3 Tagen ermittelt.

- 4) Ermitteln Sie den Betrag des absoluten Fehlers, der entsteht, wenn anstelle der tatsächlichen Reisedauer für das Jahr 2019 der Funktionswert für das Jahr 2019 verwendet wird.
[0/1 P.]

- b) In einer anderen Studie wird untersucht, ob das Reiseziel im Inland (Inlandsreise) oder im Ausland (Auslandsreise) liegt.

Der prozentuelle Anteil der Inlandsreisen an der Gesamtzahl aller Reisen im jeweiligen Jahr kann durch die Funktion f beschrieben werden.

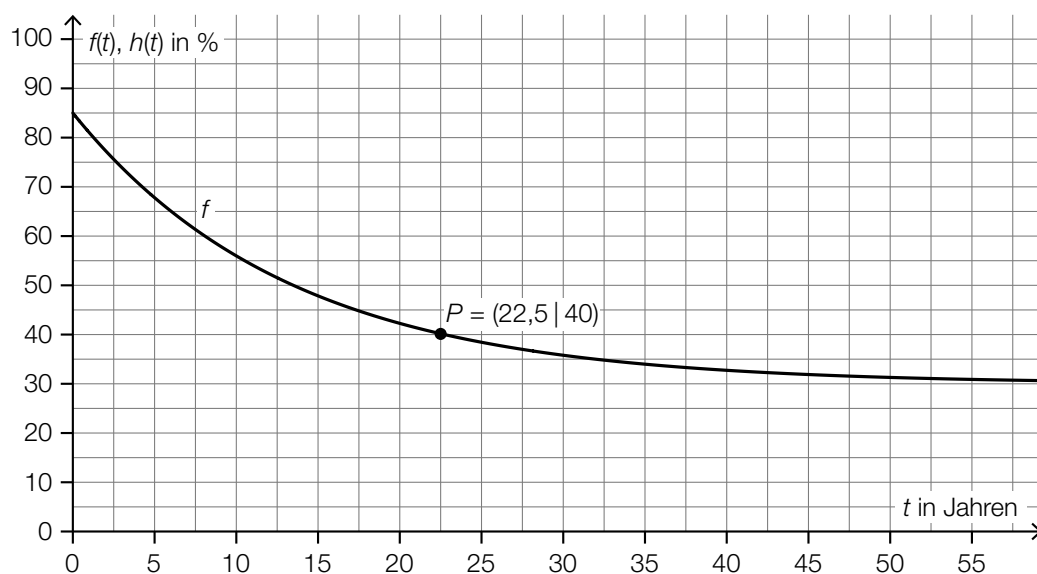
$$f(t) = a \cdot e^{-\lambda \cdot t} + b$$

t ... Zeit in Jahren mit $t = 0$ für das Jahr 1954

$f(t)$... Anteil der Inlandsreisen im Jahr t in %

a, b, λ ... Parameter

In der nachstehenden Abbildung ist der Graph der Funktion f dargestellt.



- 1) Geben Sie die Parameter a und b an.

$a =$ _____

$b =$ _____

[0/1 P.]

- 2) Ermitteln Sie mithilfe des eingezeichneten Punktes P den Parameter λ .

[0/1 P.]

Die Gesamtzahl aller Reisen setzt sich aus der Anzahl der Inlandsreisen und der Anzahl der Auslandsreisen zusammen.

Der prozentuelle Anteil der Auslandsreisen an der Gesamtzahl aller Reisen im jeweiligen Jahr kann durch die Funktion h beschrieben werden.

- 3) Skizzieren Sie in der obigen Abbildung den Graphen der Funktion h .

[0/1 P.]

- c) Die Anzahl der Busreisenden bei einer bestimmten Reise kann als normalverteilt mit der Standardabweichung σ angenommen werden. Mithilfe einer Zufallsstichprobe vom Umfang n mit dem Stichprobenmittelwert \bar{x} wurde der nachstehende zweiseitige Vertrauensbereich für den Erwartungswert dieser Normalverteilung ermittelt.

$$\bar{x} \pm 2,5 \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \Rightarrow [40; 50]$$

- 1) Ordnen Sie den beiden Größen jeweils den richtigen Wert aus A bis D zu.

[0/1 P.]

σ	
n	

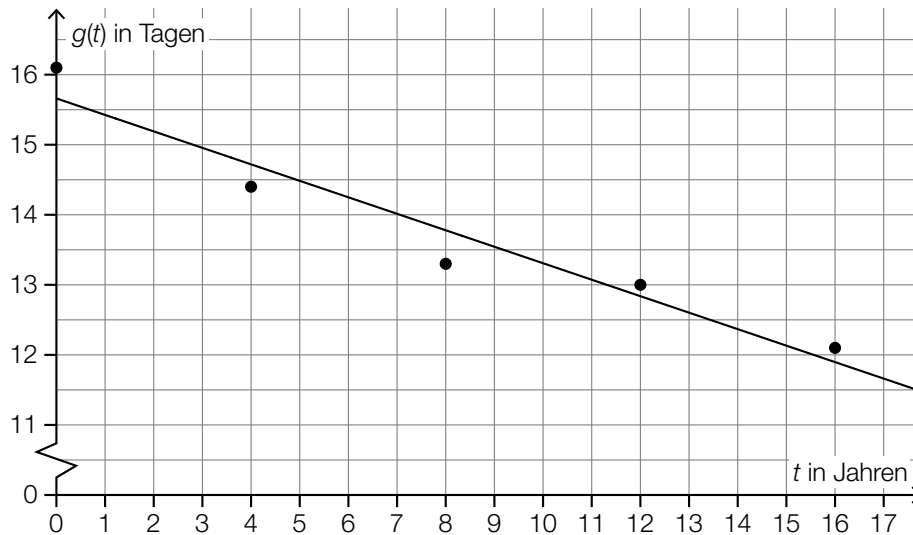
A	16
B	4
C	6
D	9

Möglicher Lösungsweg

a1) Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$$g(t) = -0,235 \cdot t + 15,66$$

a2)



a3) Ermittlung des Korrelationskoeffizienten mittels Technologieeinsatz:

$$r = -0,96...$$

Da der Korrelationskoeffizient nahe bei -1 liegt, kann ein starker linearer Zusammenhang vermutet werden.

a4) $|12,3 - g(20)| = 1,34$

Der Betrag des absoluten Fehlers beträgt 1,34 Tage.

- a1) Ein Punkt für das richtige Aufstellen der Gleichung von g .
- a2) Ein Punkt für das richtige Einzeichnen des Graphen von g .
- a3) Ein Punkt für das richtige Argumentieren.
- a4) Ein Punkt für das richtige Ermitteln des Betrags des absoluten Fehlers.

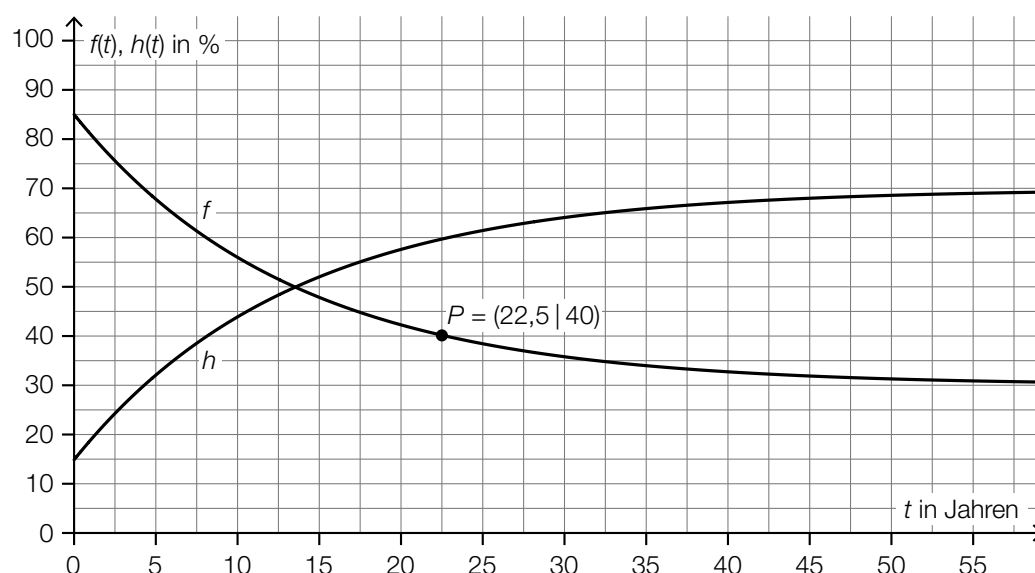
b1) $a = 55$
 $b = 30$

b2) $f(22,5) = 40$ oder $55 \cdot e^{-\lambda \cdot 22,5} + 30 = 40$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$\lambda = 0,0757...$

b3)



Im Hinblick auf die Punktevergabe sind folgende Eigenschaften von h relevant:

- Ordinatenabschnitt: $h(0) = 15$
- Graph von h nähert sich asymptotisch dem Wert 70

b1) Ein Punkt für das Angeben der richtigen Werte der Parameter a und b .

b2) Ein Punkt für das richtige Ermitteln des Parameters λ .

b3) Ein Punkt für das richtige Skizzieren des Graphen der Funktion h .

c1)

σ	C
n	D

A	16
B	4
C	6
D	9

c1) Ein Punkt für das richtige Zuordnen.