

Fahrzeugtests (2)

Aufgabennummer: B_159

Technologieeinsatz: möglich erforderlich

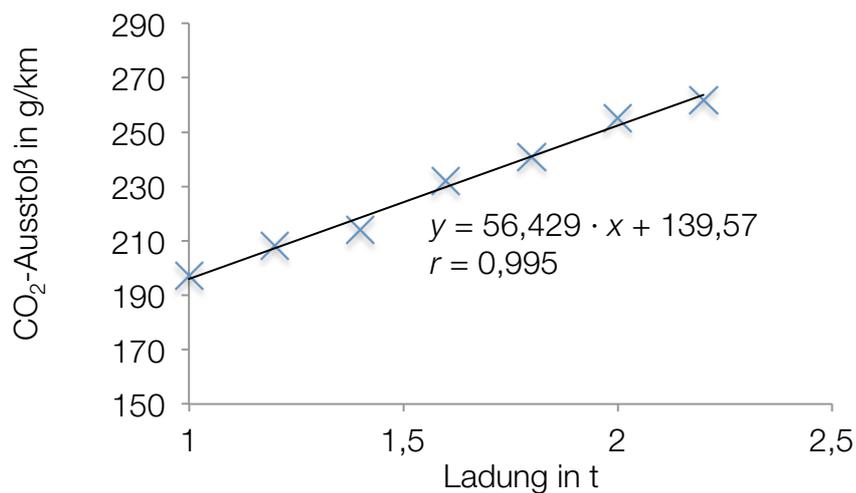
Die Firma Cargo-Car führt in der Entwicklungsphase eines neuen Transporters Tests durch.

- a) In Testreihen wurde der Kraftstoffverbrauch – abhängig von der Ladung – erhoben. In der folgenden Tabelle ist für 8 Testfahrten die Reichweite pro Liter Kraftstoffverbrauch bei einer vorgegebenen Ladung in Tonnen angegeben:

| | | | | | | | | |
|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Reichweite in km | 12,46 | 12,10 | 11,81 | 11,32 | 10,94 | 10,81 | 10,79 | 10,23 |
| Ladung in t | 1 | 1,05 | 1,3 | 1,4 | 1,52 | 1,7 | 1,9 | 2,1 |

- Geben Sie an, welche Variable hier als unabhängig und welche als abhängig anzunehmen ist.
- Ermitteln Sie die lineare Regressionsgerade und stellen Sie diese mit den gegebenen Daten dar.
- Beschreiben Sie, wie man die Regressionsgerade zu einer Punktwolke ermittelt.

- b) Bei der Auswertung einer Testreihe ergab sich folgende Regressionsgerade y :



Ein Mitarbeiter möchte die geschätzte CO₂-Emission bei einer Ladung von 1,5 Tonnen und bei einer Ladung von 2,5 Tonnen ermitteln.

- Berechnen Sie die gesuchten Werte.
- Interpretieren Sie den in der Grafik angegebenen Korrelationskoeffizienten r .

- c) Tests zur Haltbarkeit neuer Bremsbeläge eines bestimmten Transporter-Typs haben ergeben, dass deren Zuverlässigkeit mithilfe der Funktion R beschrieben werden kann:

$$R(t) = e^{-0,02 \cdot t}$$

t ... Benützungsdauer in Stunden

$R(t)$... Anteil der Bremsbeläge, die nach der Benützungsdauer t noch intakt sind, in Prozent

- Weisen Sie nach, dass nach einer Benützungsdauer von durchschnittlich 50 Stunden ca. 36,8 % der Bremsbeläge noch intakt sind.

Die Formel $R(t) = e^{-0,02 \cdot t}$ wird nach t umgeformt. Dabei wird ein Fehler gemacht.

- Kennzeichnen Sie die fehlerhafte Zeile.
- Formen Sie die Gleichung mathematisch richtig um.

1. $R(t) = e^{-0,02 \cdot t}$

2. $\ln(R) = \frac{1}{0,02 \cdot t}$

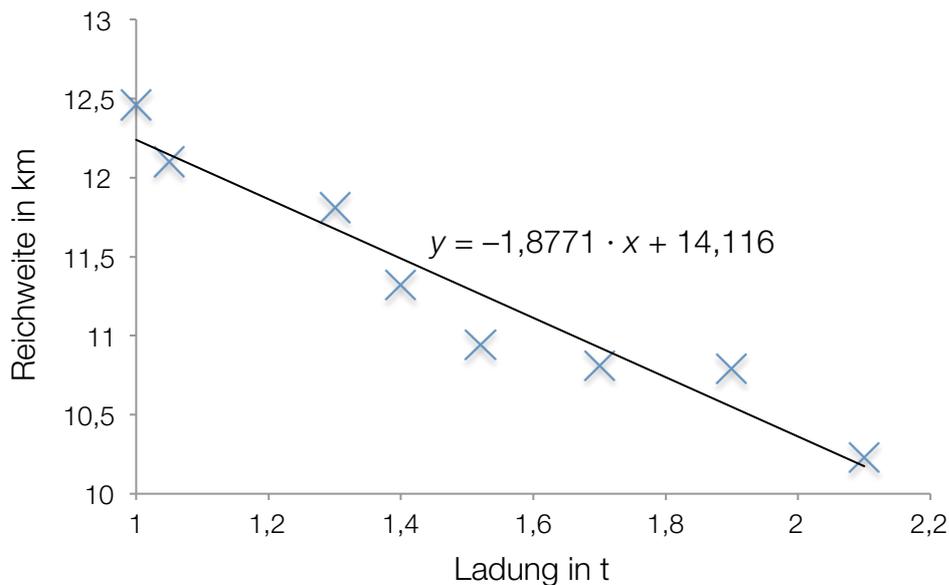
3. $t = \frac{1}{0,02 \cdot \ln(R)}$

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) Es wird die Abhängigkeit der Reichweite von einer vorgegebenen Ladung untersucht. Die Ladung ist daher die unabhängige Variable x , die Reichweite ist die abhängige Variable y .



Es werden die Differenzen zwischen den y -Werten der Punktwolke (des Streudiagramms) und den noch unbekanntem y -Werten der Regressionsgeraden ermittelt. Diese Differenzen werden quadriert und summiert. Die Summe wird anschließend minimiert. Damit lässt sich die Gerade finden, die von den Punkten des Streudiagramms den geringsten Abstand hat.

(Auch die Erklärung mithilfe einer Skizze ist als richtig zu werten.)

- b) Die geschätzte Emission bei einer Ladung von 1,5 t beträgt 224,2... g/km \approx 224 g/km.
Die geschätzte Emission bei einer Ladung von 2,5 t beträgt 280,6... g/km \approx 281 g/km.

Der Korrelationskoeffizient $r = 0,995$ liegt sehr nahe bei 1. Das bedeutet, dass der Zusammenhang sehr gut durch eine lineare Funktion beschrieben werden kann.

Das positive Vorzeichen deutet auf einen steigenden Trend.

- c) $t = 50$ wird in die gegebene Gleichung eingesetzt:
 $R(50) = 0,3678... \approx 36,8 \%$

Der Fehler befindet sich in der 2. Zeile. (Begründung: Der negative Exponent wurde falsch interpretiert bzw. eine logarithmische Rechenregel falsch angewendet.)

Korrekte Umformung:

- $R(t) = e^{-0,02 \cdot t}$

- $\ln(R) = -0,02 \cdot t$

- $t = \frac{-\ln(R)}{0,02}$

Klassifikation

Teil A Teil B

Wesentlicher Bereich der Inhaltsdimension:

- a) 5 Stochastik
- b) 5 Stochastik
- c) 2 Algebra und Geometrie

Nebeninhaltsdimension:

- a) —
- b) 3 Funktionale Zusammenhänge
- c) —

Wesentlicher Bereich der Handlungsdimension:

- a) B Operieren und Technologieeinsatz
- b) D Argumentieren und Kommunizieren
- c) B Operieren und Technologieeinsatz

Nebenhandlungsdimension:

- a) D Argumentieren und Kommunizieren, C Interpretieren und Dokumentieren
- b) B Operieren und Technologieeinsatz, C Interpretieren und Dokumentieren
- c) C Interpretieren und Dokumentieren, D Argumentieren und Kommunizieren

Schwierigkeitsgrad:

- a) mittel
- b) mittel
- c) mittel

Punkteanzahl:

- a) 3
- b) 3
- c) 3

Thema: Messreihen

Quellen: —