

CeBIT (2)

Aufgabennummer: B_158

Technologieeinsatz: möglich erforderlich

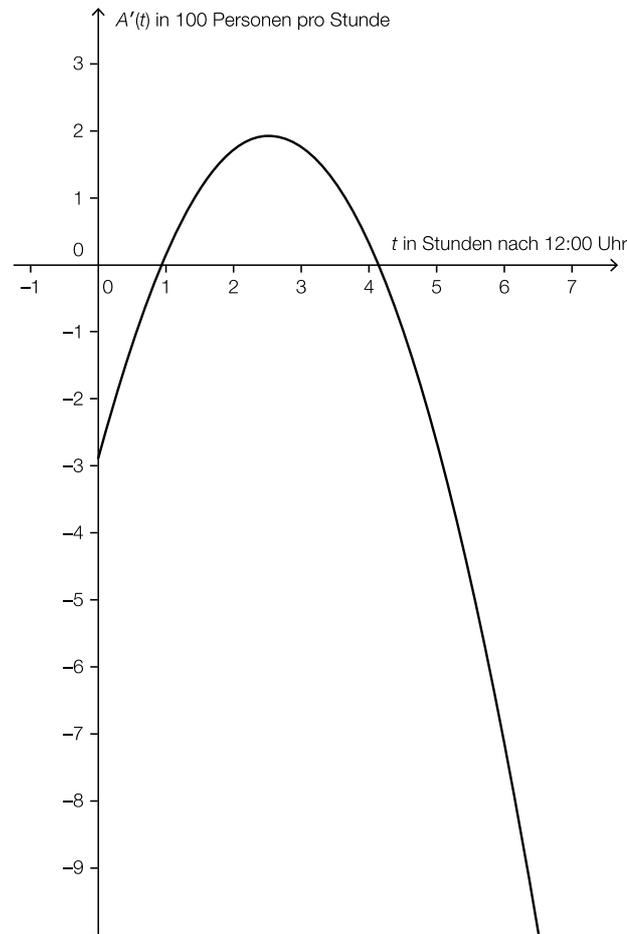
Jedes Jahr im Frühjahr findet die CeBIT, die Messe für Informationstechnik, in Hannover statt.

a) Die folgende Tabelle zeigt die Besucherzahlen (in 1 000) von 2004 bis 2013:

2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
510	480	450	480	495	400	334	339	312	280

- Ermitteln Sie unter Annahme eines linearen Zusammenhangs der Daten die entsprechende Regressionsgerade. Wählen Sie $t = 0$ für das Jahr 2004.
 - Stellen Sie die Daten und die Regressionsgerade grafisch dar.
 - Erklären Sie die Bedeutung des Vorzeichens des Korrelationskoeffizienten.
 - Berechnen Sie, wie viele Besucher/innen aufgrund dieses Modells im Jahr 2015 erwartet werden können.
- b) Für den Besuch der CeBIT soll ein Flug nach Hannover gebucht werden. Erfahrungsgemäß werden 6 % der Buchungen storniert. Aus diesem Grund wurden 160 voneinander unabhängige Buchungen für eine Maschine mit 156 Sitzplätzen durchgeführt.
- Ermitteln Sie die Wahrscheinlichkeit, dass am Flugtag niemand aus Platzgründen auf eine andere Maschine umgebucht werden muss.
 - Begründen Sie, warum die Binomialverteilung unter diesen Voraussetzungen ein geeignetes Modell ist.

- c) Die Änderung der Anzahl der Besucher/innen, die die Computermesse zwischen 12:00 Uhr und 18:00 Uhr an einem bestimmten Tag besucht haben, kann durch folgende Funktion beschrieben werden:



$A'(t)$... Änderung der Besucherzahl (in 100 Personen) pro Stunde (h)
 t ... Zeit in Stunden nach 12:00 Uhr

- Erklären Sie die Bedeutung der Nullstellen und des Hochpunkts der Funktion A' im Hinblick auf die Besucherzahl.
- Interpretieren Sie die Bedeutung der Fläche zwischen dem Funktionsgraphen von A' und der waagrechten Achse.
- Begründen Sie anhand des Funktionsverlaufs, warum die Besucherzahl um 13:00 Uhr geringer ist als um 12:00 Uhr.

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) Ermitteln der linearen Funktion mittels Technologieeinsatz:

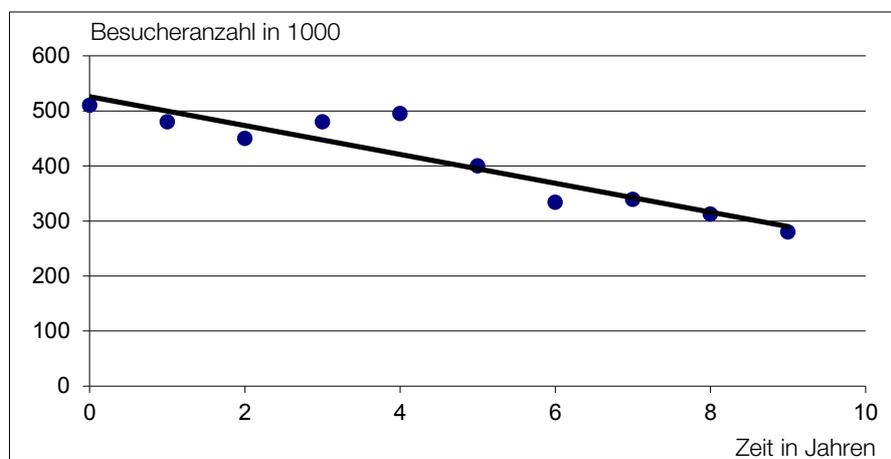
$$f(t) = -26,267t + 526,2$$

t ... Zeit in Jahren mit $t = 0$ für das Jahr 2004

$f(t)$... Besucheranzahl (in 1000) zur Zeit t

Berechnen des Korrelationskoeffizienten r :

$$r = -0,9286$$



Das negative Vorzeichen von r bedeutet, dass es sich um eine fallende Gerade handelt.

$$f(11) = 237,2666$$

Die Prognose für das Jahr 2015 lautet: 237 267 Besucher/innen.

- b) X ... Anzahl der stornierten Buchungen

$$P(X > 3) = 1 - P(X = 0) - P(X = 1) - P(X = 2) - P(X = 3)$$

$$p = 0,06$$

$$P(X > 3) = 0,98809 \dots = 98,81 \%$$

Mit einer Wahrscheinlichkeit von 98,81 % erhält man einen fixen Sitzplatz.

Die Berechnung lässt sich mithilfe der Binomialverteilung durchführen, da es sich um zwei Zustände (Buchung wird nicht storniert – Buchung wird storniert) handelt, jede Buchung mit einer festen Wahrscheinlichkeit von 6 % storniert wird und die Buchungen voneinander unabhängig durchgeführt wurden.

- c) Die Nullstellen geben diejenigen Zeitpunkte an, zu denen sich die Besucherzahl nicht verändert. Der Hochpunkt beschreibt die maximale Änderung der Besucherzahl.

Die Fläche unter der Funktion A' gibt an, wie viele Personen mehr oder weniger als um 12:00 Uhr anwesend sind. Um 13:00 Uhr sind weniger Personen als um 12:00 Uhr anwesend, da die Funktion mit der waagrechten Achse eine negative Fläche einschließt.

Im Zeitraum zwischen 12:00 Uhr und 13:00 Uhr nimmt die Besucherzahl ab, da die Kurve hier unterhalb der x -Achse liegt. Somit muss die Funktion A in diesem Bereich fallend sein. Außerdem hat die Funktion A' um 13:00 Uhr eine Nullstelle. Damit muss die Funktion A an dieser Stelle einen Extremwert haben. Aufgrund der Steigung (A' steigt, also ist $A'' > 0$) muss es sich um ein Minimum handeln.

Klassifikation

Teil A Teil B

Wesentlicher Bereich der Inhaltsdimension:

- a) 5 Stochastik
- b) 5 Stochastik
- c) 3 Funktionale Zusammenhänge

Nebeninhaltsdimension:

- a) —
- b) —
- c) 4 Analysis

Wesentlicher Bereich der Handlungsdimension:

- a) D Argumentieren und Kommunizieren
- b) A Modellieren und Transferieren
- c) C Interpretieren und Dokumentieren

Nebenhandlungsdimension:

- a) B Operieren und Technologieeinsatz, A Modellieren und Transferieren
- b) D Argumentieren und Kommunizieren, B Operieren und Technologieeinsatz
- c) D Argumentieren und Kommunizieren

Schwierigkeitsgrad:

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

Punkteanzahl:

- a) 4
- b) 3
- c) 4

Thema: Wirtschaft

Quellen: <http://www.cebit.de>, <http://www.wikipedia.org/>