

# CeBIT

Aufgabennummer: B\_093

Technologieeinsatz:                      möglich                       erforderlich

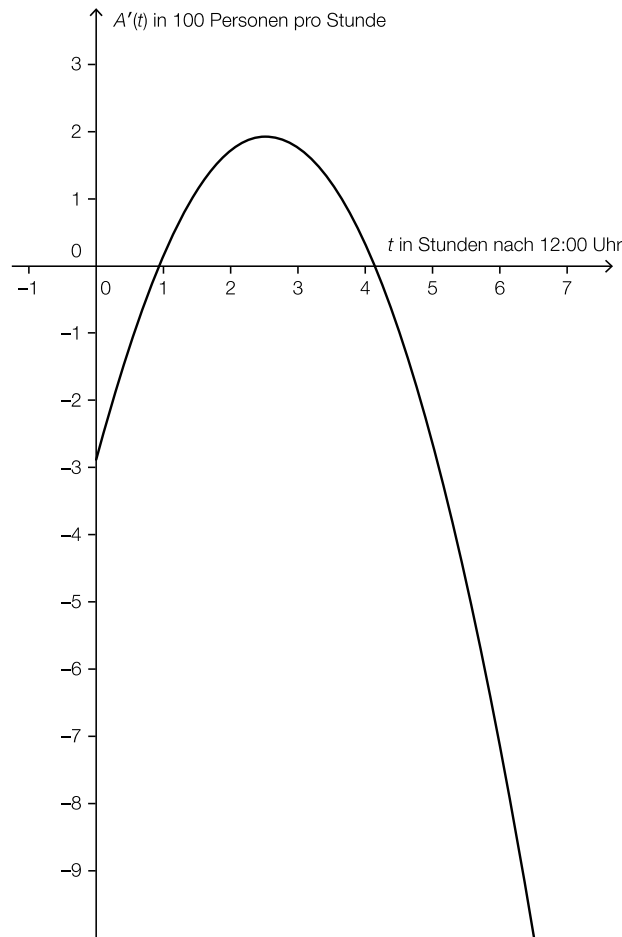
Jedes Jahr im Frühjahr findet die CeBIT, die Messe für Informationstechnik, in Hannover statt.

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 Ausgleichsfunktion. Wählen Sie  $t = 0$  für das Jahr 2004.
  - Stellen Sie die Daten und die Ausgleichsfunktion 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:

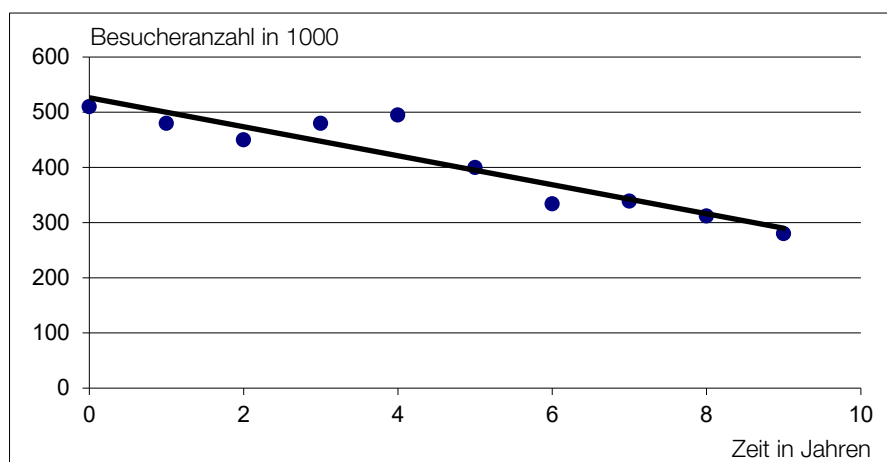
$$f(t) = -26,267t + 526,2$$

$t$  ... 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/>