

Speichermedien*

Aufgabennummer: 2_108

Aufgabentyp: Typ 1 ☐ Typ 2 ☒

In den letzten Jahrzehnten wurden verschiedene Speichermedien, wie zum Beispiel Speicherkarten, USB-Sticks oder DVDs, für die Sicherung von Daten verwendet.

Aufgabenstellung:

- a) Die Speicherkapazität eines Speichermediums kann unter anderem in Kilobyte, Megabyte bzw. Gigabyte angegeben werden. Die Vorsilben *Kilo-*, *Mega-*, *Giga-* werden dabei wie folgt verwendet:

1 Megabyte = 1 024 Kilobyte

1 Gigabyte = 1 024 Megabyte

Eine bestimmte Speicherkarte mit einer Speicherkapazität von 16 Gigabyte wird zum Speichern von Fotos verwendet. Modellhaft wird angenommen, dass alle gespeicherten Fotos den gleichen Bedarf an Speicherplatz haben.

Die Funktion $N: \mathbb{R}^+ \rightarrow \mathbb{R}^+$ ordnet dem Bedarf an Speicherplatz F für ein Foto die größtmögliche Anzahl $N(F)$ der auf dieser Speicherkarte speicherbaren Fotos zu (F in Kilobyte).

- 1) Stellen Sie eine Funktionsgleichung von N auf.

$N(F) =$ _____

- b) Michael hat 4 USB-Sticks mit den Bezeichnungen A , B , C und D .

- Auf USB-Stick A speichert er alle seine Fotos ab.
- Auf den 3 anderen USB-Sticks, B , C und D , speichert er zur Sicherung jeweils genau ein Drittel seiner Fotos so ab, dass jedes Foto zusätzlich auf genau 1 dieser 3 USB-Sticks gespeichert ist.

Für jeden der 4 USB-Sticks ist (jeweils unabhängig voneinander) die Wahrscheinlichkeit 75 %, dass er 5 Jahre lang funktionstüchtig bleibt.

Es wird vereinfacht angenommen, dass ein USB-Stick entweder vollständig funktionstüchtig ist oder gar nicht funktioniert.

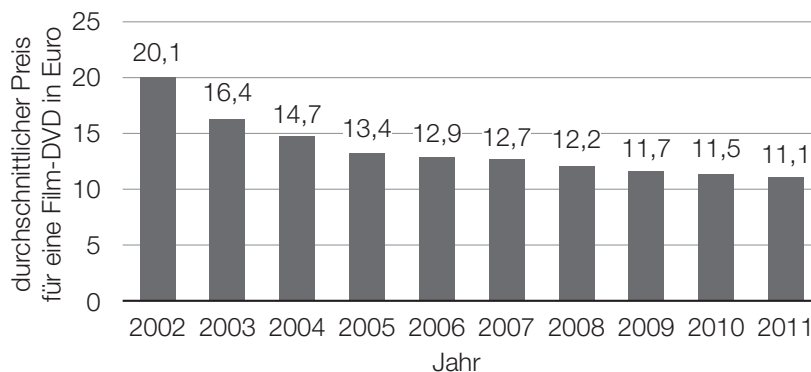
- 1) Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass nach 5 Jahren noch jedes von Michaels Fotos auf mindestens 1 USB-Stick verfügbar ist.

Michael stellt nach 5 Jahren fest, dass USB-Stick A nicht mehr funktionstüchtig ist.

2) Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass zumindest 2 der 3 USB-Sticks B, C und D funktionstüchtig sind.

c) Ein beliebtes Speichermedium für Filme ist die DVD.

Seit Anfang des 21. Jahrhunderts hat der durchschnittliche Preis für Film-DVDs abgenommen, wie das nachstehende Diagramm zeigt.



Datenquelle: <https://www.mkdiscpress.de/ratgeber/chronik-der-speichermedien/> [20.11.2019].

Der durchschnittliche Preis für eine Film-DVD wird durch die Funktion P in Abhängigkeit von der Zeit t modelliert.

$$P(t) = a \cdot b^t + 11 \quad \text{mit } a, b \in \mathbb{R}^+$$

t ... Zeit in Jahren mit $t = 0$ für das Jahr 2002

$P(t)$... durchschnittlicher Preis für eine Film-DVD zur Zeit t in Euro

1) Ermitteln Sie a und b so, dass P für die Jahre 2002 und 2011 den durchschnittlichen Preis für eine Film-DVD im jeweiligen Jahr laut obigem Diagramm ergibt.

$a =$ _____

$b =$ _____

Lösungserwartung

a) Lösungserwartung:

$$\text{a1) } N(F) = \frac{16 \cdot 1024 \cdot 1024}{F} = \frac{16777216}{F}$$

b) Lösungserwartung:

$$\text{b1) } 0,75 + 0,25 \cdot 0,75^3 = 0,855\dots$$

$$\text{b2) } 0,75^3 + 3 \cdot 0,25 \cdot 0,75^2 = 0,843\dots$$

c) Lösungserwartung:

$$\text{c1) } P(0) = 20,1 \Rightarrow a + 11 = 20,1$$

$$P(9) = 11,1 \Rightarrow a \cdot b^9 + 11 = 11,1$$

$$a = 9,1$$

$$b = \sqrt[9]{\frac{0,1}{9,1}} = 0,60579\dots$$

Lösungsschlüssel

a1) Ein Punkt für das richtige Aufstellen der Funktionsgleichung von N , wobei auch jeder Hinweis auf das Abrunden von $N(F)$ auf die nächstkleinere ganze Zahl als richtig zu werten ist.

b1) Ein Punkt für das richtige Berechnen der Wahrscheinlichkeit.

b2) Ein Punkt für das richtige Berechnen der Wahrscheinlichkeit.

c1) Ein Punkt für das richtige Ermitteln der beiden Werte, ein halber Punkt für nur einen richtigen Wert.