Stochastik

Aufgaben

Im Jahre 2009 wurde die sogenannten Schweinegrippe (Influenza A/H1N1) weltweit zur Pandemie erklärt. In Westeuropa betrug die Wahrscheinlichkeit, an ihr zu erkranken, im Jahresdurchschnitt 0,25%. Auch für Deutschland und Hessen ist von dieser Rate auszugehen.

1. Erläutern Sie, welche Bedeutung der folgende Term und seine Bestandteile in diesem Zusammenhang besitzen:

$$\sum_{i=0}^{5} \binom{1000}{i} \cdot (0{,}0025)^i \cdot 0{,}9975^{1000-i} = 0{,}9582$$

(8 BE)

2. Der im Jahr 2009 verwendete Schweinegrippe-Schnelltest lieferte bei an Schweinegrippe Erkrankten zu 76% richtige Ergebnisse. Bei Personen, die nicht an Schweinegrippe erkrankt waren, wurde mit einer Wahrscheinlichkeit von 8% fälschlicherweise eine Erkrankung diagnostiziert.

2.1 Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit dafür, dass eine Person mit positivem Testergebnis tatsächlich erkrankt war.

2.2 Im Laufe des Herbstes stieg die Wahrscheinlichkeit, an Schweinegrippe zu erkranken, auf ca. 10% an. Die Tabelle in Material 1 zeigt für vier angenommene Werte, welchen Einfluss dies auf die in Aufgabe 2.1 errechnete Wahrscheinlichkeit hat. Begründen Sie die Veränderung.

(11 BE)

3. Die Bundesregierung hatte 50 Millionen Impfdosen gegen den Schweinegrippeerreger geordert. Dabei ging man davon aus, dass zwei Dosen pro Person für eine vollständige Immunisierung notwendig seien. Im Jahr 2009 lebten in Deutschland ca. 82 Mio. Menschen.

3.1 Ein Institut ermittelte als Wahrscheinlichkeit, dass sich eine Person impfen lassen würde, 30,48%.
Zeigen Sie: Die Wahrscheinlichkeit dafür, dass die Impfdosen ausreichen, beträgt 93,8%.

3.2 Der Gesundheitsminister würde lieber mit der aufgerundeten Wahrscheinlichkeit von 30,5% rechnen.
Ein Mitarbeiter rechnet mit diesem Wert und kommt zu den Ergebnissen in nebenstehendem Kasten.
Erklären Sie dem Minister das überraschende Ergebnis.

> $\mu = 25.010.000$, $\sigma \approx 4.169$,
> $\Phi(-2{,}4) \approx 0{,}0082$
> Die Dosen reichen daher mit der Wahrscheinlichkeit 0,82% aus.

(11 BE)

Material 1

Wahrscheinlichkeit, an der Schweinegrippe zu erkranken	Wahrscheinlichkeit, dass eine Person mit positivem Testergebnis tatsächlich erkrankt ist
0,005	0,0456
0,010	0,0876
0,050	0,3333
0,100	0,5135