Anwendungen der Normalverteilung – Körpergröße

Aus einer Erhebung der Körpergröße bei 20-jährigen Frauen ergab sich für in Deutschland lebende Frauen als Erwartungswert 166 cm und als Standardabweichung ein Wert von 9 cm.

1. Erläutern Sie die Begriffe „Erwartungswert“ und „Standardabweichung“ in diesem Sachzusammenhang.
2. Begründen Sie, warum die Körpergröße X einer 20-jährigen Frau eine stetige Zufallsgröße darstellt und als normalverteilt angenommen werden kann.
3. Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass eine zufällig ausgewählte 20-jährige Frau zwischen 157 cm und 175 cm groß ist.
4. Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass in einer zufällig zusammengesetzten Gruppe mit zehn 20-jährigen Frauen mindestens drei dieser Frauen größer als 180 cm sind.

Lösungsvorschlag

1. Erwartungswert: Der Mittelwert der gemessenen Körpergrößen ist 166 cm.  
   Standardabweichung: Die meisten gemessenen Werte (*bei Kenntnis der Sigma-Regel: ca. 68* *%)* befinden sich im Intervall [166 – 9 ; 166 + 9].
2. Da die Körpergröße theoretisch jede reelle Zahl > 0 annehmen kann, liegt eine stetige Zufalls-größe vor. Sie kann als normalverteilt angenommen, da sie um einen Mittelwert streut (s. a).
3. X ist normalverteilt mit μ = 166 und σ = 9.  
   P(157 ≤ X ≤ 175) ≈ 0,6827
4. X ist normalverteilt mit μ = 166 und σ = 9.

P(X > 180) ≈ 0,0599

Y ist binomialverteilt mit n = 10 und p = 0, 0599.

P(Y ≥ 3) = 1 – P(Y ≤ 2) ≈ 1 – 0,9812 = **0,0188**