Experimentieren: Sigma-Regeln

Lösungsvorschlag zu den Aufgaben

1. Aufgabe

1.1. X: Anzahl der stornierten Plätze, $n = 280$, $p = 0{,}1$.
$P(X \geq 10) = 1 - P(X \leq 9) \approx 1 - 0{,}0000142 \approx 0{,}999986$

1.2. $n = 300$, $\mu = 30$, $\sigma \approx 5{,}20$
$3{,}29\sigma$-Umgebung: [13; 47]
Berechnen Sie anschließend $P(13 \leq X \leq 47) \approx 0{,}999$.

1.3. Gesucht ist die Zahl n, sodass $P(X \geq n - 270) \geq 0{,}99 \quad \Leftrightarrow \quad P(X \leq n - 271) \leq 0{,}01$

$n \leq 287$

Mit der $2{,}58\sigma$-Sigma-Regel:
$n - 270 \geq 0{,}1n - 2{,}58\sqrt{0{,}09\, n}$
$\Leftrightarrow \quad 300 - n \leq 0{,}86\sqrt{n}$
$\Leftrightarrow \quad n^2 - 600{,}74\, n + 90000 \leq 0$
$\Leftrightarrow \quad n \leq 285{,}5 \ (\vee \ n \geq 315{,}27)$

2. Aufgabe

2.1. X: Anzahl der Ziehungen der 13, $n = 52$, $p = \frac{6}{49}$.
$P(X \leq 5) \approx 0{,}375$

2.2. $\mu = 6{,}37$, $\sigma = 2{,}36$
$1{,}96\sigma$-Umgebung: [2; 11]

2.3. $P(X \leq 409) \approx 0{,}00828$
d.h. man kann die Behauptung nicht mit 99,9 % Sicherheit behaupten, dass die 13 zu selten gezogen wird.

3. Aufgabe

3.1. X: Zahl der Kinder, die jährlich in Baden-Württemberg an Leukämie erkranken.
$n = 1\,500\,000$, $p = \frac{610}{13\,000\,000} \approx 0{,}0000469$

$P(X \leq 50) \approx 0{,}00663$

3.2. $n = 11000$, $p = 16 \cdot \frac{610}{13\,000\,000} \approx 0{,}000751$
$\mu \approx 8{,}25$, $\sigma \approx 2{,}873$

In den Jahren 1990 bis 2005 war mit etwa 8 Neuerkrankungen zu rechnen.
$2{,}58\sigma$-Umgebung für die 16 Jahre: [1; 15]

3.3. $P(X \leq 19) \approx 0{,}9996$
Man kann nicht mit 99,9 % Sicherheit behaupten, dass die Leukämierate in den Elbmarschen höher ist als im Bundesgebiet.