

Aufgabe 1: Eine Zufallsgröße X ist $B_{20;0,6}$ -verteilt. Berechne $P(13 < X \leq 16)$

1.1 exakt.

$$P(13 < X \leq 16) = F(16) - F(13) = 23,40\%$$

1.2 über die Näherungsformel mit Stetigkeitskorrektur.

$$\Phi(2,05) - \Phi(0,68) = 22,81\%$$

1.3 über die Näherungsformel ohne Stetigkeitskorrektur.

$$\Phi(1,83) - \Phi(0,91) = 14,78\%$$

Aufgabe 2: Bei einer repräsentativen Umfrage soll geschätzt werden, wie hoch der unbekannte Anteil p der Bundesbürger ist, die ein generelles Tempolimit auf Autobahnen befürworten. Wie viele Bürger (n) muss man fragen, damit die relative Häufigkeit $h = \frac{r}{n}$ der Befürworter vom wahren Anteil p mit $\beta = 80\%$ tiger Sicherheit weniger als $d = 0,05$ abweicht?

Hinweis: Benutze im Verlauf der Rechnung die allgemeine Relation $\sqrt{p(1-p)} \leq \frac{1}{2}$

$$\begin{aligned} P(p - 0,05 \leq \frac{r}{n} \leq p + 0,05) &\geq 0,8 \\ \Leftrightarrow P(np - 0,05n \leq \frac{r}{n} \leq np + 0,05n) &\geq 0,8 \\ \Leftrightarrow 2\Phi\left(\frac{n \cdot 0,05}{\sqrt{npq}}\right) - 1 &\geq 0,8 \quad | +1 \\ \Leftrightarrow 2\Phi\left(\frac{n \cdot 0,05}{\sqrt{npq}}\right) &\geq 1,8 \quad | :2 \\ \Leftrightarrow \Phi\left(\frac{n \cdot 0,05}{\sqrt{npq}}\right) &\geq 0,9 \quad \text{Aus Tabelle ablesen:} \\ \Leftrightarrow \frac{n \cdot 0,05}{\sqrt{np(1-p)}} &\geq 1,282 \\ \Leftrightarrow \frac{\sqrt{n} \cdot 0,05}{\sqrt{p(1-p)}} &\geq 1,282 \quad \text{Benutze } \sqrt{p(1-p)} \leq \frac{1}{2} \\ \Rightarrow \frac{\sqrt{n} \cdot 0,05}{\frac{1}{2}} &\geq 1,282 \\ \Leftrightarrow 2\sqrt{n} \cdot 0,05 &\geq 1,282 \\ \Leftrightarrow \sqrt{n} &\geq 12,82 \\ \Leftrightarrow n &\geq 164,3524 \end{aligned}$$

A: Man muss mindestens 165 Bürger befragen.