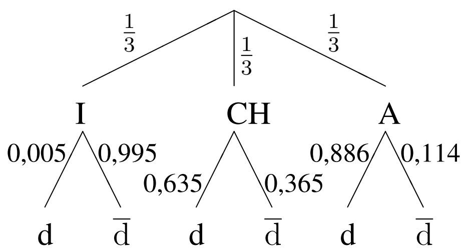
9. Klasse Lösungen	9
Mehrstufige Zufallsexperimente	**07**

1.



Für Italien (I) ist die Wahrscheinlichkeit, eine deutschspachige (d) Person auszulosen, $\frac{300\,000}{58{,}6\cdot 10^6} \approx 0{,}005$ (für nicht-deutschsprachig ($\overline{\text{d}}$) also $1 - 0{,}005 = 0{,}995$), für die Schweiz (CH) $\frac{4{,}7}{7{,}4} \approx 0{,}635$, für Österreich (A) $0{,}886$.
Für das zu betrachtende Ereignis E gilt also $P(E) \approx \frac{1}{3} \cdot 0{,}005 + \frac{1}{3} \cdot 0{,}635 + \frac{1}{3} \cdot 0{,}886 \approx 0{,}51$

Wählt man dagegen aus allen $58{,}6 + 7{,}4 + 8{,}2 = 74{,}2$ Millionen Einwohnern eine der $0{,}3 + 4{,}7 + 0{,}886 \cdot 8{,}2 = 12{,}3$ Millionen deutschsprachigen Personen aus, so ergibt sich eine andere Wahrscheinlichkeit von $\frac{12{,}3}{74{,}2} \approx 0{,}17$.

2. (a) $P(E_1) = \frac{12}{30} \cdot \frac{12}{30} \cdot \frac{12}{30} \cdot \frac{12}{30} = 0{,}0256$ (b) $P(E_2) = \frac{12}{30} \cdot \frac{11}{29} = 0{,}1517$
   (c) $P(E_3) = P(\text{„r}\bar{\text{r}}\text{r“}) + P(\text{„}\bar{\text{r}}\text{r}\bar{\text{r}}\text{“}) = \frac{12}{30} \cdot \frac{18}{29} \cdot \frac{11}{28} + \frac{18}{30} \cdot \frac{12}{29} \cdot \frac{17}{28} = 0{,}248$
   (d) Sei x die Zahl der roten Kugeln. Dann soll gelten:
   $P(E_4) = (\frac{x}{30})^4 \approx 0{,}50$; $\frac{x}{30} \approx \sqrt[4]{0{,}50} = 0{,}50^{\frac{1}{4}} = 0{,}841$, also $x \approx 0{,}841 \cdot 30 \approx 25$.
   (e) Sei x die Zahl der roten Kugeln. Dann soll gelten:
   $P(E_5) = \frac{x}{30} \cdot \frac{x-1}{29} \approx 0{,}50$. Ausmultiplizieren ergibt die quadratische Gleichung $x^2 - x = 0{,}50 \cdot 30 \cdot 29$, also $x^2 - x - 435 = 0$ mit den Lösungen $x_{1/2} = \frac{1 \pm \sqrt{1 + 4 \cdot 1 \cdot 435}}{2}$, wobei nur die Lösung $x_1 \approx 21{,}36 \approx 21$ sinnvoll ist.

3. Arbeite mit dem Gegenereignis:
   $P(\text{„Mind. zwei gleiche“}) = 1 - P(\text{„Lauter verschiedene“}) = 1 - \underbrace{1}_{\text{1. Ziffer egal}} \cdot \underbrace{\frac{9}{10}}_{\text{2. Ziffer: Nicht die erste}} \cdot \frac{8}{10} = 0{,}28$.

   Bei 25 Versuchen sind also $25 \cdot 0{,}28 \approx 7$ Ergebnisse mit mindestens zwei gleichen Ziffern zu erwarten.

   Zeigt der Taschenrechner z. B. 0,694; 0,999; 0,099; 0,731; 0,121; 0,871; 0,960; 0,910; 0,905; 0,263; 0,678; 0,625; 0,754; 0,245; 0,135; 0,109; 0,734; 0,050; 0,686; 0,937; 0,979; 0,685; 0,173; 0,115; 0,304, so wären 6 solche Ergebnisse zu verzeichnen gewesen (aber hier hat natürlich jeder, da es sich um Zufallszahlen handelt, andere Daten!).

4. Über 1000 Euro Reparaturkosten entstehen, wenn jeden Tag die große Scheibe kaputt geht oder an sechs Tagen die große und an einem Tag die kleine.

   Denkt man sich ein Baumdiagramm (7-stufiges Zufallsexperiment, jeweils drei Äste: große Scheibe/kleine Scheibe/keine Scheibe), so erkennt man:

   $P(E) = P(\text{„ggggggg“}) + P(\text{„ggggggk“}) + P(\text{„gggggkg“}) + \ldots + P(\text{„kgggggg“}) =$
   $= 0{,}002^7 + 7 \cdot 0{,}002^6 \cdot 0{,}001 = 5{,}76 \cdot 10^{-19}$.

5. $P(E) = P(\text{„rss“}) + P(\text{„srs“}) = \frac{2}{5} \cdot \frac{3}{4} \cdot \frac{2}{3} + \frac{3}{5} \cdot \frac{2}{4} \cdot \frac{2}{3} = 0{,}4$.

6. Die Wahrscheinlichkeit, dass ein Teilnehmer auf gut Glück alle 30 Fragen richtig beantwortet, beträgt $(\frac{1}{5})^{30} = 1{,}07 \cdot 10^{-21}$, so dass auch bei 361 513 Teilnehmern keiner mit voller Punktezahl zu erwarten wäre. Bei 14 solchen Ergebnissen kann man also davon ausgehen, dass es sich nicht um reine Glücktreffer handelt.