

ABI 2013
Stochastik
Aufgaben­gruppe I

$$1) a) P(A) = 0,37 + 0,06 = 0,43 = p \quad n = 25$$

$$P(\bar{A}) = 0,57 = q$$

X ist die Anzahl der Personen mit Blutgruppe A

$$P(X=10) = \binom{25}{10} \cdot 0,43^{10} \cdot 0,57^{15} \approx 0,1539 = 15,39\%$$

b) X ist die Anzahl der Personen mit Blutgruppe O und Rh⁺

$$P(O \cap Rh^+) = 0,35 = p \Rightarrow q = 0,65$$

$$P(X \geq 13) = 1 - P(X \leq 12)$$

= 1 -
TWS.

c) X ist die Anzahl der Personen mit O Rh⁻ oder B Rh⁻ ^{≙ geeigneter Spender}

$$p = P(O \cap Rh^-) + P(B \cap Rh^-) = 0,06 + 0,02 = 0,08$$

$$P(\text{mind. 1 geeigneter Spender}) > 0,95$$

$$1 - P(\text{kein geeigneter Spender}) > 0,95$$

$$1 - 0,92^n > 0,95$$

$$0,05 > 0,92^n \quad | \ln$$

$$\ln 0,05 > n \cdot \ln 0,92 \quad | : (\ln 0,92)$$

$\frac{\ln 0,05}{\ln 0,92} < n$

$$\Rightarrow n > \approx 35,9$$

\Rightarrow Es müssten mindestens 36
Personen Blut spenden

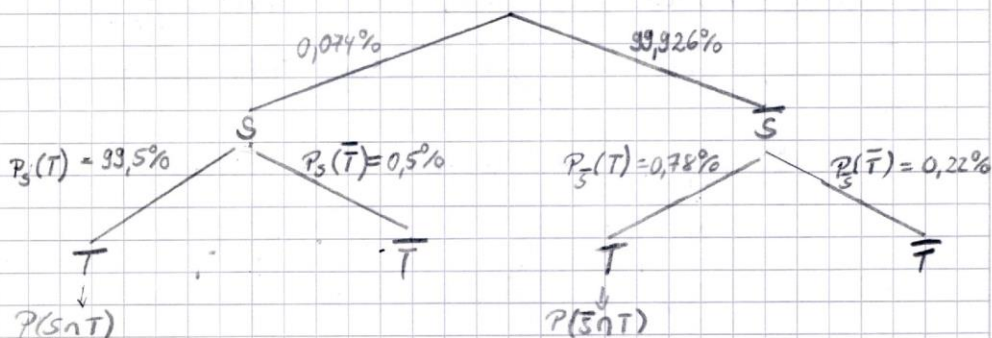
$$2) a) \overline{SUT} = \bar{S} \cap \bar{T}$$

„Der Säugling hat keine Stoffwechselstörung
und der Test ist negativ“

$$b) P(S) = 0,074\% = 0,00074$$

$$P_S(T) = 99,5\% = 0,995$$

$$P_{\bar{S}}(T) = 0,78\% = 0,0078$$



$$P(T) = P(S \cap T) + P(\bar{S} \cap T)$$

$$= 0,00074 \cdot 0,995 + 0,99926 \cdot 0,0078 \approx 0,0085 = 0,85\%$$

$$P_T(S) = \frac{P(T \cap S)}{P(T)} = \frac{0,00074 \cdot 0,995}{0,00074 \cdot 0,995 + 0,99926 \cdot 0,0078} \approx 0,0863 = 8,63\%$$

d.h., dass selbst wenn der Test positiv war, liegt die Stoffwechselerkrankung nur mit 8,63% Wahrscheinlichkeit vor!

$$d) P(S \cap \bar{T}) = 0,00074 \cdot 0,005 = 0,0000037$$

\Rightarrow bei $0,0000037 \cdot 1000000 = 3,7$ Säuglingen von 1 Million ist im Mittel zu erwarten, dass die Stoffwechselerkrankung besteht und der Test negativ ist.

$$3) a) P(\text{Gewinn}) = P(3 \text{ rote}) + P(3 \text{ grüne}) + P(3 \text{ blaue}) = 3 \cdot \left(\frac{3}{9} \cdot \frac{2}{8} \cdot \frac{1}{7}\right) = \frac{1}{28}$$

$$b) (0 - 2\text{€}) \cdot \frac{27}{28} + (x_G - 2\text{€}) \cdot \frac{1}{28} = -1,25\text{€}$$

$$-\frac{27}{14}\text{€} + x_G \cdot \frac{1}{28} - \frac{1}{14}\text{€} = -1,25\text{€} \quad | + 2\text{€}$$

$$x_G \cdot \frac{1}{28} = 0,75\text{€} \quad | \cdot 28$$

$$x_G = 21\text{€}$$

\Rightarrow Es müssten 21€ bei einem Gewinn ausbezahlt werden!