1) Beim Lottospiel „6 aus 49" kann es vorkommen, dass alle Gewinnzahlen einer Auslosung größer sind z.B. als 25. Mit welcher Wahrscheinlichkeit ist dies der Fall? Mache eine Prognose, wie oft dieser Fall in den nächsten 1000 Wochenziehungen des Lottospiels vorkommt.

Lösung: n=1000; p = $\dfrac{\binom{24}{6}\cdot\binom{25}{0}}{\binom{49}{6}}$ **= 0,009625…**

μ = 1000·0,009625 = 9,625 σ=3,09

U95: 9,625-1,96·3,09 ≤ X ≤ 9,625 + 1,96·3,09 → 4 ≤ X ≤15

2) Die Ursache der Übertragung der Krankheit defektF sei schwer bestimmbar. Bekannt sei jedoch, dass es in er Bevölkerung Personen gibt, deren Neigung zur Erkrankung an defektF mit einer Wahrscheinlichkeit von 20% angegeben werden kann (Risikoträger).

a) In einer grossen Firma gibt es 10 Personen, die als Risikoträger gelten. Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit dafür, dass bei

i) Allen 10 **Lösung:** $P(X=10)=\binom{10}{10}\cdot 0{,}2^{10}\cdot 0{,}8^{0} = 1{,}024\cdot 10^{-7}$

ii) Einer **Lösung:** $P(X=1) = \binom{10}{1}\cdot 0{,}2^{1}\cdot 0{,}8^{9} = 0{,}2684$

iii) Mehr als 3 und weniger als 6 Personen
Lösung:

$$P(3<X<6)=P(X\le 5) - P(X\le 3) = \sum_{k=0}^{5}\binom{10}{k}\cdot 0{,}2^{k}\cdot 0{,}8^{10-k} - \sum_{k=0}^{3}\binom{10}{k}\cdot 0{,}2^{k}\cdot 0{,}8^{3-k}$$

defektF ausbricht.

b) Ein Pharmakonzern hat ein Medikament entwickelt, das die Wahrscheinlichkeit für den Ausbruch von defektF verringern soll. Um die Wirksamkeit des Medikamentes zu testen, werden 600 Personen untersucht. Die Zufallsgrösse X gebe die Anzahl der erkrankten Personen an. Angenommen, bei 100 Personen bricht defektF aus. Wie wird bei einem 5%-Signifikanzniveau entschieden?
Angenommen bei 110 Personen bricht defektF aus. Wie wird dann entschieden?

Lösung: linksseitiger Signifikanztest
n=600; α =0,05 (bedeutet 90%-Umgebung);
H_o: p=0,2 (die Wahrscheinlichkeit für den Ausbruch der Krankheit beträgt 20%)
H_1: p<0,2 (die Wahrscheinlichkeit für den Ausbruch verringert sich)
μ=600·0,2=120 σ= $\sqrt{600\cdot 0{,}2\cdot 0{,}8}$ **=9,8**
k = μ - 1,64·σ =104; die Anzahl von 100 Erkrankten liegt also nicht im Annahmebereich von H_o, die Firma kann davon ausgehen, dass das Medikament hilft. Im Fall von 110 erkrankten Personen befindet sich

diese Zahl im Annahmebereich von H_o, das bedeutet, das H_o beibehalten wird.

3) 22,8% der in Deutschland zugelassenen Pkw sind Volkswagen. Bei einer Verkehrszählung an einer Raststätte wurden 576 Pkw erfasst, darunter 110 Volkswagen.
Beurteile dieses Stichprobenergebnis.(**)
Lösung: n= 576; p= 0,228
$\mu = 131{,}3$; $\sigma=10{,}07$
U95: $131{,}3 - 1{,}96 \cdot 10{,}07 \leq X \leq 131{,}3 + 1{,}96 \cdot 10{,}07$
U95: $112 \leq X \leq 151$
Das Stichprobenergebnis ist auf dem 95%-Niveau verträglich mit p=0,228.

Sigmafaktoren:

1,64	90%-Umgebung
1,96	95%-Umgebung
2,53	99%_umgebung