

Übungszettel Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik

Blatt 1

1) Ein **Versicherungsvertreter** verkauft im Jahr 1999 Lebensversicherungen an fünf Männer, die alle gleich alt und gleich gesund sind. Nach versicherungsstatistischen Tabellen ist die Wahrscheinlichkeit, dass ein Mann dieses bestimmten Alters in 30 Jahren noch lebt gleich $2/3$. Bestimme die Wahrscheinlichkeit, dass im Jahr 2029

- a) alle fünf Männer, [13,17%]
- b) wenigstens drei Männer, [79,01%]
- c) mindestens zwei Männer, [95,47%]
- d) höchstens ein Mann noch am Leben sind. [4,53%]
- e) Berechne Erwartungswert, Varianz und Standardabweichung! [3,3; 1,1; 1,054]

f) Bestimme weiters die Wahrscheinlichkeit, dass bei 90 verkauften Lebensversicherungen unter diesen Bedingungen zwischen 55 und 65 Männer noch am Leben sind! [73,7%]

g) Diese Versicherungsanstalt behauptet in einer Werbeeinschaltung im TV, dass unter den jährlich 10.000 abgeschlossenen Lebensversicherungen nur 10% der Polizzen fehlerhaft ausgefertigt wurden. Ein Kontrollor dieses Unternehmens nimmt beliebig 140 Verträge und läßt sie untersuchen. In welchem Bereich muß der Anteil (relative und absolute Häufigkeiten) der fehlerhaften Polizzen mit 95%-iger Sicherheit liegen, damit der Werbeslogan dieser Versicherungsanstalt stimmt? [7; 21]

2) Bei einer **Lotterie** gibt es 100 Lose. 25 davon sind Treffer, der Rest Nieten. Es wird 8 mal mit Zurücklegen gezogen. Mit welcher Wahrscheinlichkeit gibt es dabei

- a) genau fünf Treffer, [2,3%]
- b) mindestens einen Treffer? [89,99%]

c) Wie oft müßte man ziehen, um mit 99%-iger Sicherheit mindestens einen Treffer zu erzielen? (Ansatz mittels Ungleichung) [n=17]

3) Eine Milchabfüllanlage füllt Halbliterflaschen ab ($\mu=0.5l$) mit einer technisch bedingten Streuung von $\sigma=2.5\text{ cm}^3$. Die Abfüllmenge X sei eine normalverteilte Zufallsvariable. Berechne den Ausschuss, wenn in einer Flasche

- a) höchstens 505 cm^3 , [2,28%]
- b) zwischen 497 cm^3 und 503 cm^3 Milch enthalten sein muß. [23,01%]
- c) Welche Toleranzgrenzen müssen gelten, wenn der Ausschuss höchstens 3% betragen darf? [494,573; 505,425]

4) Erfahrungsgemäß ist bei jeder Geburt die Wahrscheinlichkeit, dass ein Knabe geboren wird, gleich 0.514. In einem **Klagenfurter Krankenhaus** kamen im Jahr 1997 1250 Kinder zur Welt. Gib einen Bereich an (relative und absolute Häufigkeiten), in dem mit 99%-iger Wahrscheinlichkeit der Anteil der Knaben liegt. [597; 688]

5) Beim **Faschingschnas** des FC Lercherl werden insgesamt 2000 Lose ausgegeben, 600 davon sind Gewinnlose.

- a) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, unter fünf gekauften Losen
 - a₁) genau zwei
 - a₂) mindestens zwei Gewinnlose zu haben? [0.31; 0.47]

b) Wie viele Lose muß man kaufen, um mit 90%iger Wahrscheinlichkeit mit mindestens einem Gewinn rechnen zu können? [7 Lose]

c) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass die Anzahl der Gewinnlose unter 100 verkauften Losen um mehr als drei vom erwarteten Wert abweicht? [0.38]

d) Wie groß müßte der Anteil p der Gewinnlose sein, damit man beim Kauf von fünf Losen mit 99%iger Wahrscheinlichkeit mit einem Gewinn rechnen kann? [0.60]

Übungszettel Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik

Blatt 2

6) In Klagenfurt sind nach Auskunft der **Stadtwerke-Verkehrsbetriebe** erfahrungsgemäß 6% der Autobus-Fahrgäste Schwarzfahrer.

a) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass sich in einem Gelenksbus mit 50 Fahrgästen

a₁) genau zwei Schwarzfahrer,

a₂) mindestens drei Schwarzfahrer befinden? [0.226; 0.584]

b) Unter wie vielen Fahrgästen ist mit 90%iger Wahrscheinlichkeit mindestens ein Schwarzfahrer zu erwarten? [38]

c) Ein Kontrolleur überprüft täglich etwa 300 Fahrgäste. Wie viele Fahrgäste wird er im Mittel täglich antreffen? In welchem Bereich liegt mit 90%iger Wahrscheinlichkeit die Anzahl der Schwarzfahrer, die er an einem Tag antrifft? [E(X)=18; [11; 25]]

d) Kontrolleur SCHNAPP, ein Meister seines Faches, hat beim Aufdecken von Schwarzfahrern eine Erfolgswahrscheinlichkeit von 75%. Monatlich befördern die Verkehrsbetriebe 200.000 Fahrgäste (davon sind 12.000 Schwarzfahrer).

d₁) Wie groß ist die Wahrsch., dass der "Könner" zwischen 8300 und 9500 Schwarzfahrer erwischt? [83.6%]

d₂) Berechne, wie man die Toleranzgrenzen festsetzen muss, dass er von sich behaupten kann: "Mir sind nur 10% aller Schwarzfahrer entwischt!" [8921; 9079] (Interpretiere das rechnerische Ergebnis!)

7) **Polizeilichen Statistiken** zufolge beträgt der Anteil der Autolenker, die während der Fahrt keinen Sicherheitsgurt tragen (= "Gurtmuffel"), 15%. Man darf annehmen, dass die Autofahrer unabhängig voneinander den Gurt anlegen oder nicht.

a) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass von 12 vorbeifahrenden Autos

a₁) mindestens zwei, [0.5565]

a₂) genau vier von einem Gurtmuffel gelenkt werden? [0.068]

b) Wie viele Autos muß man überprüfen, um mit mindestens 95%iger Wahrscheinlichkeit mindestens einen Gurtmuffel zu finden? [29 Autos]

c) Wie groß wäre der Anteil p der Gurtmuffel mindestens, wenn von 25 vorbeifahrenden Autos mit 99%iger Wahrscheinlichkeit mindestens eines von einem Gurtmuffel gelenkt würde? [16.8%]

d) Im Anschluß an eine groß angelegte Aufklärungskampagne des Kuratoriums für Verkehrssicherheit will man überprüfen, ob es gelungen ist, den Anteil der Gurtmuffel zu senken. Bestimme den Mindestumfang der Stichprobe, die es gestattet, den neuen Anteil der Gurtmuffel mit 95%iger Sicherheit auf 0.02 genau zu schätzen. [2401]

9) Die **Glühbirnenproduktion** eines bestimmten Unternehmens enthält erfahrungsgemäß 8% "Montagsbirnen", d.h. Glühbirnen mit deutlich kürzerer Lebensdauer.

a) Unter wie vielen Glühbirnen findet man mit 99%iger Wahrscheinlichkeit mindestens eine Montagsbirne? [56]

b) Ein Elektrogeschäft bezieht 60% seiner Glühbirnen vom Hersteller A (8% Montagsbirnen) und 40% vom Hersteller B (10% Montagsbirnen). Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit dafür, dass der Käufer einer zufällig herausgegriffenen Birne eine Montagsbirne erwischt? [8.8%] Mit welcher Wahrscheinlichkeit stammt sie vom Hersteller B? [45.5%]

d) Nach Änderungen in der Fertigungstechnik will ein Hersteller den neuen Anteil der Montagsbirnen feststellen. Bestimme den Mindestumfang einer Stichprobe, die es gestattet, diesen Anteil mit 90%iger Sicherheit auf 0.02 genau zu schätzen. [1692]