Binomialverteilung

==

Aufgabe 1

Ein idealer Würfel wird 100-mal geworfen. Berechnen Sie die W'keit der folgenden Ereignisse!

A: Genau 20mal die 6

B: Höchstens 20mal die 6.

C: Die Anzahl der 6er liegt echt zwischen 10 und 20.

D: Mehr als 20mal die 6

E: Mindestens 60mal eine Zahl größer als 3

F: Höchstens 30mal eine Zahl kleiner als 3

G: Mindestens 85mal keine 6

H: Keine einzige 6.

$$P\left(A\right) = B\left(100; \frac{1}{6}; 20\right) = 6{,}9\%$$

$$P\left(X \le 20\right) = F_{\frac{1}{6}}^{100}\left(20\right) = 84{,}8\%$$

$$P\left(10 < X < 20\right) = P\left(X \le 19\right) - P\left(X \le 10\right) = F_{\frac{1}{6}}^{100}\left(19\right) - F_{\frac{1}{6}}^{100}\left(10\right) = 73{,}8\%$$

$$P\left(D\right) = 1 - P\left(B\right) = 15{,}2\%$$

$$P\left(E\right) = P\left(X \ge 60\right) = 1 - P\left(X \le 59\right) = 1 - F_{\frac{1}{3}}^{100}\left(59\right) = 0\%$$

$$P\left(F\right) = P\left(X \le 30\right) = F_{\frac{1}{3}}^{100}\left(30\right) = 27{,}7\%$$

$$P\left(G\right) = P\left(X \le 15\right) = F_{\frac{1}{6}}^{100}\left(15\right) = 38{,}8\%$$

Aufgabe 2

Wie oft muss man einen Würfel werfen, um mit einer W'keit von mindestens 95% mindestens eine 6 zu erhalten?

$$n \geq \frac{\ln 0{,}05}{\ln \frac{5}{6}} = 16{,}5$$

Der Würfel muss mindestens 17mal geworfen werden.

Aufgabe 3

Hans schießt auf die Torwand, und zwar zuerst auf das untere und anschließend auf das obere Loch.

Aus langjähriger Erfahrung weiß er: Mit einer W'keit von 25% trifft er "oben" und - unabhängig davon - trifft er mit einer W'keit von 40% "unten".

a) Mit welcher W'keit trifft er "oben und unten"?

b) Mit welcher W'keit trifft er genau einmal?

c) Mit welcher W'keit trifft er nicht?

Nun wiederholt Hans 20mal das Schießen auf das untere und obere Loch.

d) Mit welcher W'keit trifft er genau dreimal "oben und unten"?

e) Mit welcher W'keit trifft er bei genau 15 Versuchen weder das untere noch das obere Loch?

f) Mit welcher W'keit trifft er bei höchstens 5 Versuchen beide Löcher?

g) Mit welcher W'keit trifft er in mindestens 16 Versuchen mindestens eines der beiden Löcher?

Hans will mit einer Wahrscheinlichkeit von mindestens 95% bei wenigstens einem Versuch beide Löcher treffen.

Wie oft muss er dann seine zwei Schüsse auf die Torwand mindestens abgeben?

----

a) $P(A) = 0{,}25 \cdot 0{,}4 = 0{,}1 = 10\%$

b) $P(B) = 0{,}25 \cdot 0{,}6 + 0{,}75 \cdot 0{,}4 = 0{,}45 = 45\%$

c) $P(C) = 0{,}6 \cdot 0{,}75 = 0{,}45 = 45\%$

d) $P(D) = P(X = 3) = B(20;\, 0{,}1;\, 3) = 19{,}0\%$

e) $P(E) = P(X = 15) = B(20;\, 15;\, 0{,}45) = 0{,}49\%$

f) $P(X \le 5) = F_{0,1}^{20}(5) = 98{,}9\%$

g) $P(D) = P(X \ge 1) = 1 - P(X = 0) = 1 - B(16;\, 0{,}45;\, 0) = 99{,}97\%$

$n \ge \dfrac{\ln 0{,}05}{\ln 0{,}9} = 29$

Aufgabe 4

A und B schießen je ein Mal auf eine Zielscheibe. A ist besser und trifft mit doppelt so großer W'keit wie B. Die W'keit, dass die Scheibe mindestens einen Treffer aufweist, ist $\frac{5}{8}$.

Welche Trefferwahrscheinlichkeit hat A?

Ist p die Trefferwahrscheinlichkeit von B, dann muss gelten

$P(X \ge 1) = 1 - P(X = 0) = 1 - (1-p)\cdot(1-2p) = \dfrac{5}{8} \quad \Rightarrow \quad p = 0{,}25$

Die Trefferwahrscheinlichkeit von A ist also 0,5.

Aufgabe 5

Eine Serie Überraschungseier enthält durchschnittlich in jedem siebten Ei eine besondere Figur. Petra kauft zehn Überraschungseier. Mit welcher W'keit enhalten die Eier

a) genau 7 von den besonderen Figuren?

b) weniger als 2 dieser Figuren?

c) mindestens eine solche Figur?

d) Wie viele Überraschungseier muss Petra mindestens kaufen, wenn mit einer W'keit von mehr als 99% mindestens eine Figur in den Eiern enthalten ist?

---

a) $P(X = 7) = B\left(10;\, \frac{1}{7};\, 7\right) = 0{,}0092\%$

b) $P(X < 2) = B\left(10;\, \frac{1}{7};\, 0\right) + B\left(10;\, \frac{1}{7};\, 1\right) = 57{,}08\%$

c) $P\left(X \geq 1\right) = 1 - P\left(X = 0\right) = 1 - B\left(10; \frac{1}{7}; 0\right) = 78{,}59\%$

b) $n > \dfrac{\ln 0{,}01}{\ln \frac{6}{7}} = 29{,}9$

Petra muss mindestens 30 Eier kaufen.

Aufgabe 6

Die W'keit, dass ein Neugeborenes ein Junge ist, beträgt 0,514.

a) Wie groß ist die W'keit, dass von zwei Neugeborenen beides Knaben sind?

b) Berechne die W'keit, dass von 60 Neugeborenen genau 24 Mädchen sind.

c) Nach wie vielen Geburten ist die W'keit, dass unter den Neugeborenen mindestens zwei Mädchen sind, erstmals größer als 99%?

---

a) $P\left(A\right) = 0{,}514^2 = 26{,}42\%$

b) $P\left(X = 24\right) = B\left(60; 0{,}486; 24\right) = 4{,}27\%$

c) Durch Probieren: Nach 11 Geburten, ist die W'keit, dass unter den Neugeborenen mindestens zwei Mädchen sind, erstmals größer als 99%?

Aufgabe 7

Ein Würfel wird fünfmal geworfen. Berechne die W'keit, dass

a) keine Sechs vorkommt,

b) lauter verschiedene Augenzahlen erscheinen,

c) mindestens zwei Sechser gewürfelt werden.

---

a) $P\left(A\right) = \left(\frac{5}{6}\right)^5 = 40{,}19\%$

b) $P\left(B\right) = \frac{6}{6} \cdot \frac{5}{6} \cdot \frac{4}{6} \cdot \frac{3}{6} \cdot \frac{2}{6} = 9{,}26\%$

c) $P(X \geq 2) = 1 - P(X \leq 1) = 1 - F^{5}_{\frac{1}{6}}(1) = 19{,}62\%$

Aufgabe 8

Eine Serie Überraschungseier enthält durchschnittlich in jedem achten Ei eine Figur. Ein Sammler kauft 20 Überraschungseier und öffnet sie daheim.

a) Berechnen Sie die W'keiten folgender Ereignisse

A: Die Eier enthalten genau 3 Figuren.

B: Die Eier enthalten mindestens 2 Figuren.

C: Der Sammler findet erst im achten geöffneten Ei eine von insgesamt 3 Figuren.

b) Wie viele Überraschungseier muss man mindestens kaufen, damit man mit als 99% W'keit mindestens eine der Figuren in den gekauften Überraschungseiern findet.

---

a) $P(A) = B(20; 0{,}125; 3) = 23{,}0\%$

$P(X \geq 2) = 1 - P(X \leq 1) = 1 - F^{20}_{0{,}125}(1) = 93{,}1\%$

$P(C) = \left(\frac{7}{8}\right)^{7} \cdot \frac{1}{8} \cdot B(12; 0{,}125; 2) = 1{,}3\%$

b) $n > \frac{\ln 0{,}01}{\ln 0{,}875} = 34{,}5$

Man muss mindestens 35 Überraschungseier kaufen.

Aufgabe 9

Die Leitung eines Hotels weiß aus Erfahrung, dass Zimmerresevierungen anläßlich eines Kongresses im Mittel zu 15% storniert werden. Das Hotel nimmt daher für seine 45 freien Zimmer 50 Reservierungen entgegen.

a) Unter welchen Annahmen sind die die Anzahl der Stornierungen binomialverteilt?

Nennen Sie Fälle, in denen diese Annahmen nicht zutreffen.

b) Mit welcher W'keit riskiert die Hotelleitung, dass sie in Verlegenheit gerät?

Zeigen Sie, dass man höchstens 47 Reservierungen vornehmen kann, damit dieses Riweniger als 1% beträgt.

c) Wie groß ist die W'keit, dass bei 100 Zimmerrevierungen und einer vermuteten Stornierungsquote von 10% mindestens 85, aber weniger als 95 Zimmer belegt werden.

----

a) Die W'keit für eine Stornierung beträgt jeweils 15%. Die Stornierungen sind voneinander unabhängig.

Gruppenreisen - Zureise im gleichen Flugzeug usw.

b) $P(X > 45) = 1 - P(X \leq 45) = 1 - F_{0,85}^{50}(45) = 11,2\%$

$P(X \geq 46) = B(48;\, 0,85;\, 46) + B(48;\, 0,85;\, 47) = 0,4\%$

c) $P(85 \leq X \leq 94) = F_{0,9}^{100}(94) - F_{0,9}^{100}(85) = 56,7\%$

Aufgabe 10

Der Anteil der Autofahrer, die mit überhöhter Geschwindigkeit an einer Baustelle vorbeifahren, betrage erfahrungsgemäß $p = 20\%$.

Bestimme die Wahrscheinlichkeit dafür, dass in einer Stichprobe von 40 Autos

a) genau 10 Autos,

b) genau die ersten 10 Autos,

c) die ersten 20 nicht, dann aber doch noch 10 Autos zu schnell fahren?

Wie groß muss p mindestens sein, damit in einer Stichprobe von 10 Autos mit einer W'keit von mehr als 95% wenigstens eines zu finden ist, das zu schnell fährt?

----

a) $P(X = 10) = B(40;\, 0,2;\, 10) = 10,7\%$

b) $P(B) = 0,2^{10} \cdot 0,8^{30} = 0\%$

c) $P(C) = 0,8^{20} \cdot B(20;\, 0,2;\, 10) = 0,00234\%$

$q \leq \sqrt[10]{0,05} \quad \Rightarrow \quad p \geq 26\%$

Aufgabe 11

In einer Fabrik werden Kirschen entsteint und in Dosen abgefüllt. Die W'keit, dass eine Kirsche nicht entsteint wird, beträgt $p = 4\%$. In einer Dose befinden sich 30 Kirschen.

a) Sie kaufen eine Dose. Wie groß ist die W'keit, dass keine Kirsche einen Stein enthält?

b) Wie groß ist die W'keit, dass in einer Dose 3 oder mehr Kirschen einen Stein enthalten?

Der Fabrikant hat eine neue Anlage in Betrieb genommen, die besser arbeitet. DieW'keit, dass eine Kirsche nicht entsteint wird, beträgt nur noch $p = 3\%$.

Die neue Anlage liefert nun 80%, die alte Anlage 20% der Produktion. Die beiden Dosensorten werden gemischt und sind beim Kauf nicht zu unterscheiden.

c) Sie kaufen eine Dose. Mit welcher Wahrscheinlichkeit enthält sie mindestens einen Stein?

d) In einer gekauften Dose sind alle Kirschen entsteint. Mit welcher W'keit wurde sie in der alten Anlage produziert?

---

a) $P(X=0) = 0{,}96^{30} = 29{,}4\%$

b) $P(X \geq 3) = 1 - P(X \leq 2) = 1 - F_{0,04}^{30}(2) = 11{,}7\%$

c) $p = 0{,}8 \cdot P_1(X \geq 1) + 0{,}2 \cdot P_2(X \geq 1) = 0{,}8 \cdot \left[1 - P_N(X = 0)\right] + 0{,}2 \cdot \left[1 - P_A(X = 0)\right]$

d) $P_{X=0}(A) = \dfrac{0{,}96^{30}}{0{,}2 \cdot 0{,}96^{30} + 0{,}8 \cdot 0{,}97^{30}}$

Aufgabe 12

Ein Würfel Laplace-Würfel ist mit den Augenzahlen 3, 3, 3, 3, 5, 5 beschriftet.

a) Bei einem Glücksspiel wirft man 10 Mal diesenWürfel.

Wirft man genau zehnmal eine Fünf, so erhält man 10000 €.

Wirft man mindestens achtmal eine Drei, so erhält man 100 €.

Wirft man genau fünfmal eine Drei und fünfmal eine Fünf, so erhält man 50 €.

In allen anderen Fällen muss man 5 € bezahlen.

Es sei X der Gewinn bzw. Verlust bei einem Spiel.

Berechnen Sie E(X)und die (Standardabweichung) σ dieses Spiels.

b) Wie viele Male muss man den Würfel mindestens werfen, um mit einer W'keit von mindestens 95% mindestens 4 Mal eine Fünf zu werfen?

---

a) $10000\,€ \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^{10} + 50\,€ \cdot B\left(10; \frac{1}{3}; 5\right) - 5\,€ \cdot \left[1 - \left(\frac{1}{3}\right)^{10} - B\left(10; \frac{1}{3}; 5\right)\right]$

b) Man muss mindestens 21mal werfen (TR erforderlich).

Aufgabe 13

Ein Schütze besitzt eine Trefferwahrscheinlichkeit von 35 %.

a) Wie groß ist die W'keit, dass er bei 5 Schüssen nie trifft?

b) Wie groß ist die W'keit, dass er bei 5 Schüssen genau zweimal trifft?

c) Wie groß ist die W'keit, dass er bei 5 Schüssen mindestens viermal trifft?

d) Er schießt dreimal. Wie groß ist die W'keit, dass er nur beim zweiten Schuss trifft?

e) Wie oft muss er schießen, damit die W'keit, mindestens einmal zu treffen, 95% übersteigt?

---

a) $P(X=0) = 0{,}65^5 = 11{,}6\%$

b) $P(X=2) = B(5; 0{,}35; 2) = 33{,}6\%$

c) $P(X \geq 4) = 1 - P(X \leq 3) = 1 - F_{0,35}^{5}(3) = 5{,}4\%$

d) $P(D) = 0{,}65 \cdot 0{,}35 \cdot 0{,}65 = 14{,}8\%$

e) $n > \frac{\ln 0{,}05}{\ln 0{,}65} = 6{,}96$

Er muss mindestens 7mal schießen.

Aufgabe 14

Eine Fluggesellschaft setzt auf einer Route Flugzeuge mit 100 Plätzen ein. Die Belegungsstatistik weist aus, dass die Fluge auf dieser Strecke vorab stets ausgebucht sind. Erfahrungsgemäß werden im Mitte 5% der gebuchten Plätze kurzfristig storniert.

Fur die Fluggesellschaft ist die Anzahl der Passagiere von Interesse, die bei Schließung der Passagierliste den Flug tatächlich antreten.

a) Unter welchen Annahmen sind die die Anzahl der Personen, die den Fug antreten binomialverteilt?

Im Folgenden wird diese Anzahl binomialverteilt ist.

b) Wie groß ist jeweils die W'keit, dass beim nächsten Flug

i) genau 84 Plätze,

ii) höchstens 84 Plätze,

iii) mindestens 90 Plätze

tatsächlich genutzt werden?

---

b)

i) $P\left(X = 84\right) = B\left(100; 0{,}95; 84\right) = 0{,}003\%$

ii) $P\left(X \leq 84\right) = F_{84}^{100}\left(84\right) = 0{,}004\%$

iii) $P\left(X \geq 90\right) = 1 - P\left(X \leq 89\right) = 1 - F_{0{,}95}^{100}\left(89\right) = 98{,}85\%$

Aufgabe 15

Ein Flugzeug eines Liniengesellschaft hat 150 Sitzplätze. Da die Fluggesellschaft aus Erfahrung weiß, dass ein für diesen Flug gekauftes Ticket mit einer Wahrscheinlichkeit von 10% nicht in Anspruch genommen werden, verkauft diese mehr Tickets als Plätze im Flugzeug vorhanden sind.

Die Fluggesellschaft möchte aber, dass die Wahrscheinlichkeit für eine Überbelegung des Fluges höchstens 1% beträgt.

Es dürfen höchstens 158 Buchungen getätigt werden (TR erforderlich)

Aufgabe 15

Zwei Sportschützen A und B geben gibt 5 Serien von jeweils zehn Schüssen ab. Beide haben beim ersten Schuß eine Treffsicherheit von 80%. Geht der erste Schuß daneben, dann sinkt die die Trefferw'keit von A um 10 Prozentpunkte, bleibt aber dann gleich, während das Resultat des ersten Schusses auf B keinen Einfluss hat.

a) Berechnen sie die W'keit für A und B die W'keit, dass genau 80% der abgegebenen Schüsse Treffer sind.

b) Wie oft muss B mindestens schießen, damit die W'keit für einen Fehlschuss größer als 90% ist?

---

a) $P(A) = P(X = 40) = 0{,}8 \cdot B(49;\, 0{,}8;\, 39) + 0{,}2 \cdot B(49;\, 0{,}7;\, 40)$

$P(B) = B(50;\, 0{,}8;\, 40) = 14{,}0\%$

b) $n > \dfrac{\ln 0{,}1}{\ln 0{,}8} = 10{,}4$

B muss mindestens 11mal schießen.

Aufgabe 16

Eine Binomialverteilung hat den Erwartungswert 12 und die Varianz 4,8 liefert.

Bestimmen sie die Versuchsanzahl und die Trefferwahrscheinlichkeit.

---

(1) $n \cdot p = 12$ und (2) $n \cdot p \cdot q = 4{,}8$ ergibt $q = 0{,}4$ und damit $p = 0{,}6$. Also $n = 20$

Aufgabe 18

In einem Bus befinden sich 20 Fahrgäste. An der nächsten Haltestelle steigt jeder Fahrgast mit einer Wahrscheinlichkeit 0,4 aus. Ferner ist bekannt, dass an der Haltestelle höchstens ein Fahrgast zusteigt.

Dabei ist die Wahrscheinlichkeit dafür, dass an der Haltestelle kein neuer Fahrgast zu-steigt, gleich 0:1, die Wahrscheinlichkeit dafür, dass ein neuer Fahrgast einsteigt, gleich 0;9. Das Ein- und Aussteigen der einzelnen Fahrgäste er-folgt völlig unabhängig voneinander.

Berechnen Sie die W'keit, dass nach der Abfahrt des Busses von der Haltestelle wieder genau 20 Fahrgäste im Bus sind.

$P(E) = 0{,}6^{20} \cdot 0{,}1 + \binom{20}{1} \cdot 0{,}4 \cdot 0{,}6^{19} \cdot 0{,}9 \approx 0{,}44\%$

Aufgabe 18

Mit welcher W'keit erhält man beim 6-maligen Würfeln

a) genau eine Vier

b) genau 4 Vieren

c) mindestens eine Vier

d) weniger als 4 Vieren ?

---

a) $P\left(X = 1\right) = B\left(6; \frac{1}{6}; 1\right) = 40{,}2\%$

b) $P\left(X = 4\right) = B\left(6; \frac{1}{6}; 4\right) = 0{,}80\%$

c) $P\left(X \geq 1\right) = 1 - P\left(X = 0\right) = 1 - B\left(6; \frac{1}{6}; 0\right) = 65{,}5\%$

d) $P\left(X < 4\right) = P\left(X \leq 3\right) = F^{6}_{\frac{1}{6}}\left(3\right) = 99{,}1\%$

Aufgabe 19

Eine Ratte läuft durch ein Labyrinth. An 8 Stellen besteht die Möglichkeit nach rechts oder nach links zu laufen.

a) Mit welcher W'keit läuft die Ratte genau dreimal nach rechts ?

b) Mit welcher W'keit läuft das Versuchstier mindestens sechsmal in die gleiche Richtung ?

---

a) $P\left(X = 3\right) = B\left(8; \frac{1}{2}; 3\right) = 21{,}875\%$

b) $P\left(B\right) = 2 \cdot P\left(X \geq 6\right) = 2 \cdot \left[1 - P\left(X \leq 5\right)\right] = 2 \cdot \left[1 - F^{8}_{0,5}(5)\right] = 29{,}91\%$

Aufgabe 19

Die von einer Maschine produzierten Artikel sind zu 20% nicht einwandfrei. Die Artikel werden ohne Kontrolle an den Händler ausgeliefert. Der Händler überprüft die Ware anhand einer Stichprobe.

Er greift 10 Artikel nach dem Zufall aus der Sendung heraus und überprüft sie. Mit welcher W'keit findet er mehr als 2 nicht einwandfreie Artikel ?

$P\left(X \leq 2\right) = F^{10}_{0,2}\left(2\right) = 67{,}78\%$

Aufgabe 20

In einem Feriengebiet ist das Wetter zu 60% schön. Ein Hotelbesitzer garantiert seinen Gästen für einen 7-Tage Aufenthalt vorwiegend, d.h. an mindestens 4 Tagen schönes Wetter.

Mit welcher W'keit erfüllt sich das Garantieversprechen des Hotelbesitzers ?

$$P\left(X \geq 4\right) = 1 - P\left(X \leq 1\right) = 1 - F_{0,6}^{7}\left(3\right) = 19{,}8\%$$

Aufgabe 21

Ein Test besteht aus 20 Fragen, die durch Ankreuzen einer von je 2 Möglichkeiten zu beantworten sind. Ein Kandidat kreuzt nach dem Zufall an.

Mit welcher W'keit kreuzt er über 50% (70%) der richtigen Antworten an?

$$P\left(X > 10\right) = 1 - P\left(X \leq 10\right) = 1 - F_{0,5}^{20}\left(10\right) = 41{,}2\%$$

$$P\left(X > 14\right) = 1 - P\left(X \leq 14\right) = 1 - F_{0,5}^{20}\left(14\right) = 2{,}7\%$$

Aufgabe 22

In einer Firma mit 100 Mitarbeitern sind im Durchschnitt 10% der Belegschaft krank oder in Urlaub. Fehlen an einem Tag mehr als 20 Mitarbeiter, so muss der Betrieb wegen Personalmangel eingestellt werden.

Wie groß ist diese Risiko ?

$$P\left(X > 20\right) = 1 - P\left(X \leq 20\right) = 1 - F_{0,1}^{20}\left(20\right) = 0{,}081\%$$

Aufgabe 23

Ein Fragebogen bei einer Führerscheinprüfung enthält 25 Fragen, wobei von jeweils 4 vorgegebenen Antworten genau eine anzukreuzen ist. Zum Bestehen sind mindestens 15 richtige Antworten nötig.

Wie groß ist die W'keit, dass ein Kandidat, der völlig willkürlich ankreuzt, den Test besteht ?

$$P\left(X \geq 15\right) = 1 - P\left(X \leq 14\right) = 1 - F_{0,25}^{25}\left(14\right) = 0{,}011\%$$

Aufgabe 24

Im Bereich einer Bundesbahndirektion verkehren täglich 100 Lokomotiven. Um eventuell ausfallende Maschinen zu ersetzen stehen 15 Lokomotiven bereit.

Wie groß ist die Wkeit, dass die Anzahl der Ersatzmaschinen nicht ausreicht, wenn eine Lokomotive im Durchschnitt an 10 von 100 Tagen wegen Wartungs- und Reparaturarbeiten ausfällt ?

$$P\left(X > 15\right) = 1 - P\left(X \leq 15\right) = 1 - F_{0,1}^{100}\left(15\right) = 4{,}0\%$$

Aufgabe 25

Die Gewinnwahrscheinlichkeit bei einem Spiel sei 0,4. Ein Spieler beschließt dann aufzuhören, wenn er das zehnte Mal verliert.

a) Wie groß ist die W'keit, dass er nach dem 20. Spiel aufhört ?

b) Wie groß ist die W'keit, dass er nach dem 40. Spiel noch beim Spiel dabei ist ?

---

a) $P\left(A\right) = B\left(19; 0{,}6; 9\right) \cdot 0{,}6 = 7{,}65\%$

b) $P\left(X \leq 9\right) = F_{0,6}^{40}\left(9\right) = 0{,}0\%$

Aufgabe 26

In einem Bus befinden sich 20 Fahrgäste. An der nächsten Haltestelle steigt jeder Fahrgast mit einer W'keit 0,4 aus. Ferner ist bekannt, dass an der Haltestelle höchstens ein Fahrgast zusteigt.

Dabei ist die W'keit dafür, dass an der Haltestelle kein neuer Fahrgast zusteigt, gleich 0,1, die W'keit dafür, dass ein neuer Fahrgast einsteigt, gleich 0,9. Das Ein- und Aussteigen der einzelnen Fahrgäste erfolgt völlig unabhängig voneinander.

Berechnen Sie die W'keit, dass nach der Abfahrt des Busses von der Haltestelle wieder genau 20 Fahrgäste im Bus sind.

$$P\left(E\right) = B\left(20; 0{,}4; 0\right) \cdot 0{,}1 + B\left(20; 0{,}4; 1\right) \cdot 0{,}9 = 0{,}044\%$$

Aufgabe 27

Bevor ein Medikament auf den Markt kommt, muss es strenge Kontrollen durchlaufen.Für ein neues Medikament wurde die W'keit ermittelt, dass ein Patient an schweren Nebenwirkungen erkrankt. Sie beträgt 2%.

In einer Klinik werden im Jahr 100 Patienten mit diesem Medikament behandelt. Um den Ruf der Klinik nicht zu gefährden, sollten von diesen Patienten nicht mehr als 3 durch Nebenwirkungen erkranken.

Mit welcher W'keit wird diese Forderung erfüllt ?

$$P\left(X \le 3\right) = F_{0,02}^{100}\left(3\right) = 0,85896$$
