



<b>12. Klasse Übungsaufgaben (alter LP)</b>	<b>12</b>
<b>Erwartungswert, Binomialverteilung</b>	<b>03</b>

- Erklären Sie anschaulich die Bedeutung von  $\binom{n}{k}$  in der  $B(n; p; k)$ -Formel.
- Beim Lotto 6 aus 49 befinden sich 49 Kugeln in der Lostrommel, aus denen 6 ohne Zurücklegen gezogen werden.
  - Der Spielteilnehmer hat vor der Ziehung 6 Zahlen auf dem Spielschein angekreuzt. Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit (W.), dass sich unter den 6 gezogenen Kugeln genau 4 vorher angekreuzte befinden.
  - Wie viele Möglichkeiten für die Ziehung 6 aus 49 gäbe es, wenn die Reihenfolge, in der die Kugeln gezogen werden, von Interesse wäre?
- Eine Maschine soll Papier auf eine bestimmte Länge zuschneiden. Das Schneidewerkzeug liefert nur zu 80 % korrekt geschnittene Blätter. Das Experiment soll als Bernoulli-Kette betrachtet werden.
  - Erscheint Ihnen die hierfür nötige Unabhängigkeitsannahme gerechtfertigt?
  - Geben Sie die W. an, dass sich unter 100 Blättern
    - mindestens 98
    - höchstens 90
    - mindestens 90
    - mindestens 70 und höchstens 90einwandfreie befinden.
  - Das Schneidewerkzeug wird ausgetauscht, wenn unter 50 Blättern weniger als  $k_0 = 45$  einwandfreie sich befinden. Wie groß ist die W. für einen Austausch? Wie muss die Zahl  $k_0$  geändert werden, damit die Austausch-Wahrscheinlichkeit mindestens 99 % beträgt?
  - Beim Zuschchnitt entsteht — auf ganze mm gerundet — zu 3 % die Papierlänge 295 mm, zu 18 % die Länge 296 mm, zu 45 % 297 mm, zu 22 % 298 mm, zu 7 % 299 mm und zu 5 % 300 mm. Berechnen Sie Erwartungswert und Streuung.
- In einer Klasse mit 25 Jugendlichen (davon 11 Mädchen) geben je 4 Buben und Mädchen an, für das Studium bereits Geld zu sparen.
  - Es wird eine Person zufällig ausgewählt. Mit welcher W. handelt es sich um ein Mädchen, wenn die ausgewählte Person zur Gruppe der „Sparer“ gehört?
  - Nun werden nacheinander 4 Schüler zufällig ausgewählt. Zu betrachten ist das Ereignis „Es wird genau ein Sparer ausgewählt“. Zeigen Sie, dass sich die W. für Ziehen ohne bzw. mit Zurücklegen um mehr als 2 Prozentpunkte unterscheiden. Warum ist der Unterschied bei Ziehen aus einer großen Personenzahl geringer?Im Folgenden soll im Modell „Ziehen mit Zurücklegen“ gerechnet werden.
  - Wie groß ist die W., dass
    - frühestens die vierte gezogene Person weiblich ist,
    - spätestens die vierte gezogene Person weiblich ist,
    - die vierte gezogene Person die zweite weibliche ist?
  - Berechnen Sie, wie oft das Experiment „Auswahl einer Person“ durchgeführt werden muss, um mit mehr als 99 % W. mind. einen männl. Sparer zu ziehen.
  - Nun wird aus 200 Personen mit gleichen prozentualen Anteilen wie in der Schulklasse gezogen. Wie groß ist die Zahl  $\mu$  der zu erwartenden männlichen Nichtsparer? Mit welcher Wahrscheinlichkeit erhält man genau diese Anzahl? Wie groß ist die Streuung  $\sigma$  für diese Anzahl? Mit welcher Wahrscheinlichkeit befindet sich die Zahl der gezogenen männlichen Nichtsparer im Intervall  $[\mu - \sigma; \mu + \sigma]$ ?