

### Testat Aufgabe 3

In dieser Aufgabe wird die Lotterie „KENO“ untersucht, die die staatlichen Lottogesellschaften täglich (von Montag bis Samstag) anbieten. Bei dieser Lotterie besteht ein Tippfeld aus 70 Zahlen. Ein Teilnehmer an der Lotterie kann selbst entscheiden, wie viele dieser Zahlen er ankreuzt (mindestens 2, höchstens 10) und welchen Betrag er einsetzt (1, 2, 5 oder 10 Euro). Von den 70 Zahlen werden 20 Gewinnzahlen gezogen. Je nachdem, wie viele der Gewinnzahlen er angekreuzt hatte, bekommt der Lotterieteilnehmer einen festen Geldbetrag ausgezahlt. Der Gewinnplan (Stand 01.01.2005) ist im Folgenden aufgelistet. (Es gibt Sonderregelungen für die jeweils höchsten Gewinnklassen bei 10 oder 9 getippten Zahlen; diese sollen nicht berücksichtigt werden und sind daher nicht hier aufgeführt.)

#### KENO-Gewinnquoten bei 10 getippten Zahlen

Anzahl richtig getippter Zahlen	Feste Auszahlung je 1 € Einsatz
10	100.000 €
9	1.000 €
8	100 €
7	15 €
6	5 €
5	2 €
0	2 €

#### KENO-Gewinnquoten bei 9 getippten Zahlen

Anzahl richtig getippter Zahlen	Feste Auszahlung je 1 € Einsatz
9	50.000 €
8	1.000 €
7	20 €
6	5 €
5	2 €
0	2 €

KENO-Gewinnquoten bei **8** getippten Zahlen

Anzahl richtig getippter Zahlen	Feste Auszahlung je 1 € Einsatz
8	10.000 €
7	100 €
6	15 €
5	2 €
4	1 €
0	1 €

KENO-Gewinnquoten bei **7** getippten Zahlen

Anzahl richtig getippter Zahlen	Feste Auszahlung je 1 € Einsatz
7	1.000 €
6	100 €
5	12 €
4	1 €

KENO-Gewinnquoten bei **6** getippten Zahlen

Anzahl richtig getippter Zahlen	Feste Auszahlung je 1 € Einsatz
6	500 €
5	15 €
4	2 €
3	1 €

#### KENO-Gewinnquoten bei 5 getippten Zahlen

Anzahl richtig getippter Zahlen	Feste Auszahlung je 1 € Einsatz
5	100 €
4	7 €
3	2 €

#### KENO-Gewinnquoten bei 4 getippten Zahlen

Anzahl richtig getippter Zahlen	Feste Auszahlung je 1 € Einsatz
4	22 €
3	2 €
2	1 €

#### KENO-Gewinnquoten bei 3 getippten Zahlen

Anzahl richtig getippter Zahlen	Feste Auszahlung je 1 € Einsatz
3	16 €
2	1 €

#### KENO-Gewinnquoten bei 2 getippten Zahlen

Anzahl richtig getippter Zahlen	Feste Auszahlung je 1 € Einsatz
2	6 €

Ablesebeispiel: Sie haben auf dem Spielschein in einem Tippield 7 Zahlen angekreuzt; Ihr Einsatz beträgt 2 €. Wenn Sie unter Ihren 7 Zahlen genau 5 Richtige sind, erhalten Sie  $2 \cdot 12 \text{ €} = 24 \text{ €}$  ausbezahlt (d. h. Ihr Gewinn beträgt 22 €). Wenn Sie statt dessen nur 3 Richtige haben, erhalten Sie nichts (d. h. Sie haben einen Verlust in Höhe Ihres Einsatzes von 2 €).

- a) Die Zufallsvariablen  $X_{10}$  beschreibt den Gewinn eines Lotterieteilnehmers, der in einem Tippfeld 10 Kästchen ankreuzt und 2 € einsetzt. Berechnen Sie Erwartungswert und Standardabweichung von  $X_{10}$ .
- Hinweis: Den Erwartungswert einer Zufallsvariable können Sie mit dem Statistik Paket `scipy.stats`, der jeweiligen Verteilungsfunktion und der Funktion `.mean()` berechnen.
- b) Berechnen Sie ebenso die Erwartungswerte und Standardabweichungen von  $X_9, \dots, X_2$ , d. h. dem Gewinn bei Ankreuzen von 9 (bzw. 8, ..., 2) Kästchen in einem Tippfeld jeweils bei Einsatz von 2 €.
- c) Wie viele Kästchen pro Tippfeld sollte ein KENO-Spieler ankreuzen, der den Erwartungswert seines Gewinns maximieren möchte?
- d) Beantworten Sie die in Datei `sr_aufg_3d_xy.txt` im Unterverzeichnis `Endziffer_xy` gestellte Frage ( $xy$  = Endziffern Ihrer Matrikelnummer). Welche Python-Funktionen verwenden Sie dabei? Welche Werte muss man für die Parameter einsetzen?

Hinweis: Die Datei `sr_aufg_3d_xy.txt` ist nur aus technischen Gründen im `.txt`-Format abgespeichert. Sie muss nicht eingelesen werden, sondern kann auch mit Microsoft Word, WordPad oder dem Editor gelesen werden.

**Für die Aufgabe 3 sind abzugeben:**

- 1.) Ein Ausdruck Ihrer pdf-File Ihrer Berechnungen zu a) und b). (Vollständige Berechnungen, nicht nur Endergebnisse).
- 2.) Ihre Antwort zu c).
- 3.) Ein Ausdruck Ihrer Berechnung in Python zu d).
- 4.) Eine Erläuterung, welche Python-Funktion Sie bei d) verwendet haben und welche Werte Sie für die Parameter eingesetzt haben.

***Bitte kontrollieren Sie Ihre Resultate vor der Abgabe mit den Ihnen zur Verfügung gestellten Teilergebnissen (Datei „Teilergebnisse\_xy.txt“) und beachten Sie auch die unten gegebenen Tipps.***

- Einige Nachkommastellen der bei a) und b) zu berechnenden Standardabweichungen sowie der bei d) zu berechnenden Wahrscheinlichkeit finden Sie in der Datei „Teilergebnisse\_xy.txt“ ( $xy$  = Endziffern Ihrer Matrikelnummer).
- Aufgabe 3d): Hier treten (je nach Matrikelnummer) Formulierungen wie "**höchstens** 9-mal", "**mindestens** 9-mal" oder "**genau** 9-mal" auf. Verwechseln Sie diese nicht!

Die Unterlagen sind als pdf-File in Moodle abzugeben. Richtige Lösungen werden nicht mehr an Sie zurückgegeben. Eine Abgabe per Email ist nicht möglich.

Bitte drucken Sie das folgende Deckblatt aus und geben es mit Ihrer Lösung zusammen ab:

---

## Statistik Rechnerübung SWB 2, Sommersemester 2022, Ag 3

Nachname:

Vorname:

Matrikelnummer:

Semester:

Email-Adresse:

---

Abgabe-Schlusstermin: Mittwoch, 02.06.2022