



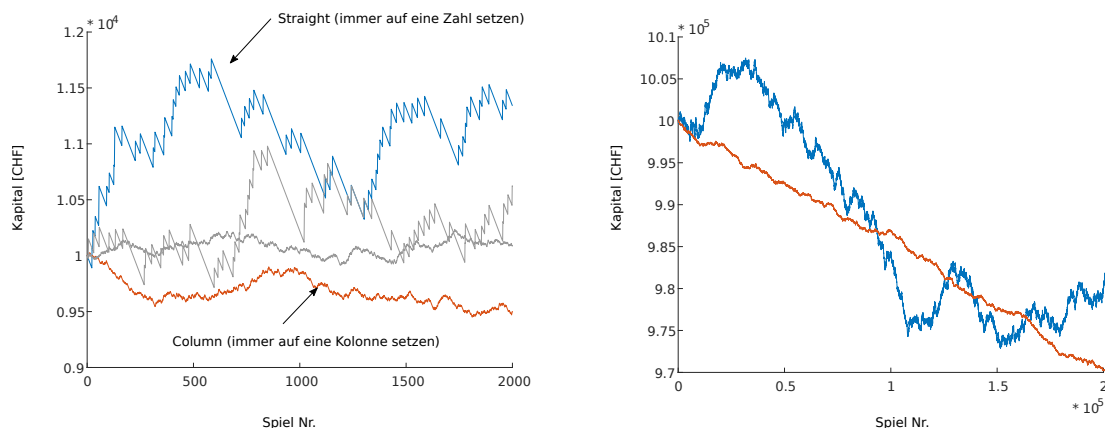
Serie 3, Wahrscheinlichkeitsverteilung, Glücksspiele

Klasse: 4U, 4Mb, 4Eb

Datum: FS 19

1. Roulette

YX35EF



Wir starten mit einem Startkapital von 10'000 CHF und setzen bei jeder Runde Roulette 5 CHF. Wir vergleichen folgende Spielstrategien

- Wir setzen stets nur auf eine Zahl (Straight). Die Gewinnchancen sind $p = 1/37$, wir gewinnen dabei das 35-fache des Einsatzes, d.h. 175 CHF + 5 CHF (der Einsatz wird zurückerstattet).
- Wir setzen stets auf eine Kolonne (Column). Die Gewinnchancen sind $p = 12/37$, wir gewinnen dabei das doppelte des Einsatzes, d.h. 10 CHF + 5 CHF (der Einsatz wird zurückerstattet).

Wir vermuten, dass die erste Strategie ein höheres Risiko zeigt, da die 'Rippel' grösser sind (Fachbegriff: Volatilität). Die zweite Strategie führt zu kleineren 'Rippeln'. Wenn wir aber die Endbeträge vergleichen, sind die Verluste bei der 2. Strategie deutlich grösser. Dies wollen wir nun mit Rechnungen belegen.

Wir rechnen mit einem Einsatz von 1 CHF:

- (a) Wie gross ist der durchschnittliche Gewinn (Erwartungswert) μ bei der Strategie Straight? (Einsatz von 1 CHF)
- (b) Wie gross ist der Rippel $(x_i - \mu)^2$ bei einem Gewinn? (Einsatz von 1 CHF)
Wie gross ist der Rippel $(x_i - \mu)^2$ bei einem Verlust? Benutzen Sie die beiden Grössen um die Varianz und Standard-Abweichung σ zu berechnen:

$$\sigma^2 = \sum_{k=1}^N p_k \cdot (x_k - \mu)^2$$

- (c) Übertragen Sie Ihre Rechnungen auf die Strategie Column? Welche der Strategie führt zu kleineren Verlusten? Welche hat ein kleineres Risiko?
- (d) Vergleichen Sie auf gleiche Weise mit den weiteren Strategien (Split, Street, Corner, etc.) Welche der Strategie hat die kleinsten Verluste? Welche hat das kleinste Risiko?

2. Lotto**4RQR1F**

Wir wollen den durchschnittlichen Verlust pro Spiel und die Standard-Abweichung des Verlustes beim Schweizer-Lottospiel (6 aus 42 + 6 Zusatzzahlen) herausfinden.

- (a) Wir betrachten zuerst nur die den Teil 6 aus 42. Wie viele Möglichkeiten zu tippen gibt es?
- (b) Wir tippen, kennen aber noch nicht die gezogenen Lottozahlen. Wie viele Möglichkeiten haben wir für 3 Richtige, wie viele für 4 Richtige.
- (c) Berechnen sie die Wahrscheinlichkeiten für 3 bis 6 Richtige. (Excel, Abhängigkeit von Anzahl Kugeln)
- (d) Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeiten für 0 und 1 richtige Glückszahl (Excel, Abhängigkeit von Anzahl Glückszahlen). Fügen Sie die Gewinnchance ein (Test: Für 49 Kugeln und 10 Glückszahlen sollten sich die angegebenen Werte ergeben).
- (e) Ergänzen Sie die Zahlen zu einer Wahrscheinlichkeitsverteilung ($\sum p_i = 1$). Visualisieren Sie die Wahrscheinlichkeitsverteilung und die kumulative Wahrscheinlichkeitsverteilung.
- (f) Benutzen Sie die beiden Grössen um die Varianz und Standard-Abweichung σ zu berechnen. Wie gross ist also der durchschnittliche Verlust (Erwartungswert) bei einem Lottospiel (Kosten 2.5 CHF pro Tipp)?

3. Basketball**535478**

Die Trefferwahrscheinlichkeit für einen Basketball in den gegnerischen Korb sei bei jedem Wurf 0.3. Bestimmen Sie die Wahrscheinlichkeitsverteilung und die Verteilungsfunktion der zufälligen Trefferzahl X bei zwei Würfeln.

4. Mädchen/Jungen**568938**

Eine Familie habe fünf Kinder. Wir betrachten die Anzahl der Mädchen als Werte einer Zufallsgrösse X , dabei sind Zwillinge ausgeschlossen. Bestimmen Sie die Wahrscheinlichkeitsverteilung von X .

5. Statistik in der Klasse**944732**

Eine Klasse habe die folgende Altersgliederung:

Alter x_i	15	16	17	18
Häufigkeit h_i	2	7	13	3

Bestimmen Sie die Wahrscheinlichkeitsverteilung für das Alter X eines zufällig heraus gegriffenen Schülers und berechnen Sie den Erwartungswert und die Varianz.

6. Zielscheibe**875342**

Eine Zielscheibe bestehe aus drei Ringen. Die Anzahl Punkte x_i und die Trefferwahrscheinlichkeiten p_i sind in der Graphik angegeben.

- (a) Bestimmen Sie die Wahrscheinlichkeitsverteilung und Summenfunktion für die Summe X der erreichten Punkte bei drei Treffern auf die Zielscheibe. Fehlschüsse werden nicht berücksichtigt.
- (b) Bestimmen Sie Erwartungswert und Varianz der erreichten Punkte

