Stochastik 1
Serie 9

Kevin Stehn 6416016 Gruppe 3
Konstantin Kobs 6414943 Gruppe 2

Aufgabe 1

```
// Die Anzahl der Durchführungen des Versuches
var durchfuehrungen = 10000;

/*********************************************
   Generiert eine Zahl zwischen 1 und 5,
   "zieht" also die Kugel mit Zurücklegen
*********************************************/
function zieheKugel(){
   return Math.floor(Math.random()*5 + 1);
}

/*********************************************
   "Zieht" drei Kugeln und gibt die kleinste der
   gezogenen Zahlen zurück.
*********************************************/
function dreiKugelnMinimum(){
   return Math.min(zieheKugel(), zieheKugel(), zieheKugel());
}

var summe = 0;
// Den Versuch immer wieder durchführen
for(var i = 0; i < durchfuehrungen; ++i){
   // Summe aller Einzelergebnisse berechnen
   summe += dreiKugelnMinimum();
}
// Erwartungswert berechnen
var erwartungswert = summe/durchfuehrungen;

console.log("Bei " + durchfuehrungen + " Durchführungen des Versuches
     ergab sich für den Erwartungswert " + erwartungswert);
// Gibt zum Beispiel "Bei 10000 Durchführungen des Versuches ergab sich
     für den Erwartungswert 1.8078" aus.
```

Aufgabe 2 und 3

(a) Das Modell sind Zufallsgrößen von 1 bis 10.000 $X_1, ..., X_10000$. Diese sind stoch. unabhängig und identisch verteilt mit $P(X_i = 0) = \frac{1}{10}$ und $P(X_i = 1) = \frac{9}{10}$. Dabei gilt:
$\{X_i = 0\} \mathrel{\widehat{=}}$ Passagier i erscheint nicht
$\{X_i = 1\} \mathrel{\widehat{=}}$ Passagier i erscheint

(b) Das Ereignis, dass mindestens ein Passagier nicht mit kann ist $\{\sum_{i=1}^{10000} X_i > 9060\}$.

(c) Um den zentralen Grenzwertsatz verwenden zu können, benötigen wir $\mu = E(X_i)$ und $\sigma^2 = Var(X_i)$.

$$\begin{aligned}
E(X_i) &= 0 * \frac{1}{10} + 1 * \frac{9}{10} = \frac{9}{10} \\
&= 0,9 \\
Var(X_i) &= E(X_i^2) - (E(X_i))^2 \\
&= (0^2 * \frac{1}{10} + 1^2 * \frac{1}{10}) - \frac{9}{10}^2 \\
&= \frac{9}{100} = 0,09
\end{aligned}$$

Damit ist $\mu = 0,9$ und $\sigma^2 = 0,09$. Die Wahrscheinlichkeit lässt sich wie folgt berechnen:

$$\begin{aligned}
P(\sum_{i=1}^{10000} X_i > 9060) &= 1 - P(\sum_{i=1}^{10000} X_i \leq 9060) \\
&= 1 - P(\sum_{i=1}^{10000} X_i - 9000 \leq 60) \\
&= 1 - P(\frac{\sum_{i=1}^{10000} X_i - 9000}{30} \leq 2) \\
&\approx 1 - \Phi(2) \approx \frac{57}{2500} \\
&= 0,0228
\end{aligned}$$

Das heißt, zu einer Wahrscheinlichkeit von 2,28% muss mindestens ein Passagier an Land bleiben.