

Erläuterungen zur Methode 4 von Seite 94

Simuliert wird hier das Ergebnis (rot, blau), wobei die Wahrscheinlichkeit eine rote Kugel zu ziehen $\frac{3}{8}$ beträgt. Die Wahrscheinlichkeit für den Zug einer blauen Kugel im zweiten

Zug beträgt $\frac{5}{7}$. Simuliert werden soll, welche Wahrscheinlichkeit sich bei

Hintereinander-Ausführung der beiden Züge ergibt. Bei sehr häufiger Simulation des Zufallsversuches stabilisiert sich die relative Häufigkeit für (rot, blau) bei der Wahrscheinlichkeit.

A1=ABRUNDEN(ZUFALLSZAHL()*8+1;0)

ZUFALLSZAHL() erzeugt (vergleiche Mathematische Werkstatt, S. 164) Zufallszahlen zwischen 0 und 1 (aber < 1). Multipliziert man mit 8, ergeben sich Zufallszahlen zwischen 0 und 8 bzw. durch Addition von 1 zwischen 1,00... und 8,99... Durch Abrundung ohne Nachkommastellen ergeben sich gleich wahrscheinlich natürliche Zufallszahlen von 1 bis 8.

B1=WENN(A1<4;1;0)

Lautet die Zufallszahl von oben 1, 2, 3 bzw. "Rote Kugel", so wird in B1 eine 1 notiert für rot mit einer Wahrscheinlichkeit von $\frac{3}{8}$, sonst eine 0 für blau.

C1=ABRUNDEN(ZUFALLSZAHL()*7+1;0)

D1=WENN(C1<6;1;0)*B1

Entsprechend A1 werden hier natürliche Zufallszahlen von 1 bis 7 erzeugt.

Lautet die Zufallszahl 1, 2, 3, 4, 5, so liefert der WENN-Befehl eine 1 zurück, sonst eine Null. Die 1 erscheint also mit der Wahrscheinlichkeit $\frac{5}{7}$.

Nur wenn sowohl in der 1. als auch in der 2. Zufallszahlprüfung eine 1 für rot (1 in B1) bzw. blau (1 in der WENN-Prüfung in D1) herauskommt, ist auch das Produkt als 1 in D1 gespeichert. Kurz: In D1 steht eine 1, wenn (rot, blau) simuliert wurde, sonst eine Null. Die 1 in D1 erscheint also mit der „kombinierten“ Wahrscheinlichkeit von (rot, blau).

Markiert man die Zellen A1 bis D1, so kann man den Zufallsversuch 1000-mal simulieren, indem man die Zahlen nach unten vervielfältigt und dazu z. B. den kleinen Punkt unten rechts an der Zelle D1 "herunterzieht" bis zu D1000.

D1001=SUMME(D1:D1000)/1000 liefert dann die Summe der Einsen in der D-Spalte bzw. die Anzahl der (rot, blau)-Ergebnisse. Die Division durch 1000 ergibt dann die relative Häufigkeit für (rot, blau) in den 1000 Zügen.

Durch Drücken der Taste F9 werden neue Zufallszahlen erzeugt und das Ergebnis kann in D1001 beobachtet werden. Drückt man z.B. 10-mal die Taste F9, so lassen sich schnell die 10 relativen Häufigkeiten für (rot, blau) in 10000 Versuchssimulationen mitteln. Der Zusammenhang dieser Dezimalzahl zu den beiden

Einzelwahrscheinlichkeiten $\frac{3}{8} = 0,375$ und $\frac{5}{7} \approx 0,714$ von oben ist dann zu untersuchen.

Mit leichten Änderungen des Vorgehens kann der Ast (rot, rot) und (blau, blau) simuliert werden (s. Aufgabenstellung).