


Empirisches Gesetz der großen Zahlen

Beispiel 7 Mit Zufallszahlen lässt sich der Münzwurf simulieren. Dies wird am Beispiel einer „fairen“ Münze untersucht. Dabei stehen eine 0 für „Kopf“ und eine 1 für „Zahl“.

Es wird eine Liste der ersten 60 natürlichen Zahlen und ein Tupel von 60 Zufallszahlen benutzt. Hiermit soll die Entwicklung der relativen Häufigkeit von Kopf und Zahl in Abhängigkeit von der Anzahl von Würfeln graphisch dargestellt werden.

Lösung von Beispiel 7. Die Listen können unter  Main erzeugt werden. Dazu wählen wir den Befehl

Interaktiv → Liste → Erstellen → seq

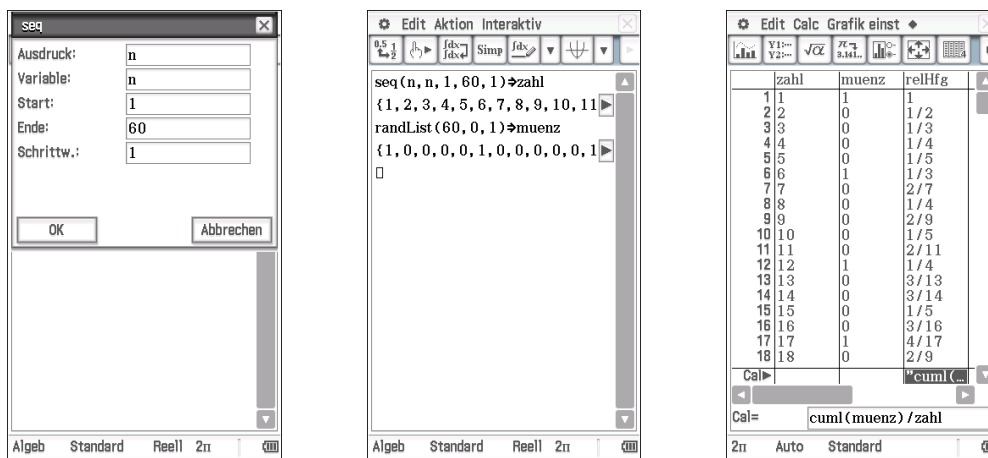


Abbildung 1: Simulation von Münzwürfen

Es öffnet sich die in Abbildung 1, links, sichtbare Oberfläche. Diese Sequenz soll dann der Variable `zahl` zugeordnet werden, was in der Mitte der Abbildung sichtbar ist.

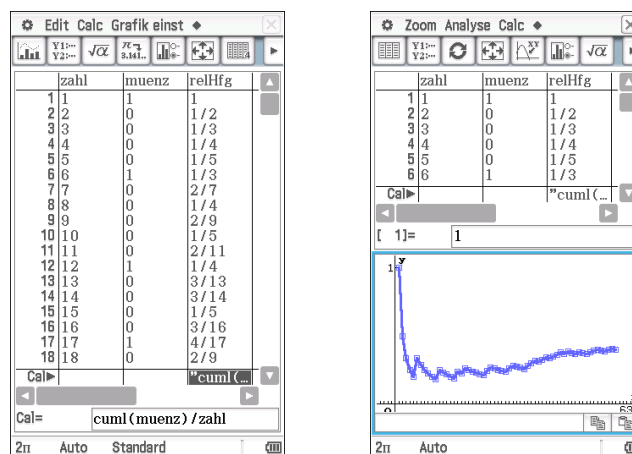



Abbildung 2: Entwicklung der relativen Häufigkeit mit wachsendem Stichprobenumfang

Der Münzwurf wird durch eine Liste von 60 Zufallszahlen simuliert. Diese Liste kann mithilfe von `randList(60,0,1)` auf einmal erzeugt und an die Variable `muenz` weitergegeben werden. (60 ist die Anzahl der Zufallszahlen, die ganzzahlig von 0 bis 1 sein können.)

Nun sollen die Listen `zahl` und `muenz` in  Statistik ausgegeben werden. Dazu werden Listen entsprechend bezeichnet, vgl. Abbildung 1.

In der von uns erstellten Liste `relHfg` werden die relativen Häufigkeiten an Kopf-Würfen eingetragen. Analog zu Beispiel 1 wird unter `Ca1` der Term `cuml(muenz)/zahl` eingegeben. Der Befehl `cuml(muenz)` gibt in Zeile i jeweils die Summe der Elemente aus der Liste `muenz` bis zur entsprechenden Zeile i an.

Die Parameter für den Graphen sind unter  zu setzen. Es bietet sich an:

```
Typ:      xyPolygon
X-List:   main\zahl
Y-List:   main\relHfg
```

Mit  erhält man den in Abbildung 2, rechts, dargestellten Graphen.