

DAS GESETZ DER GROßEN ZAHLEN MIT EXCEL

Aufgabe 1: Wir wollen das Gesetz der großen Zahlen mit Hilfe von Excel simulieren. Dafür werden wir den Zufallsversuch „Münzwurf“ 500 mal wiederholen und uns dabei anschauen, wie sich die relativen Häufigkeiten entwickeln.

Die rechts abgebildete Lösung gibt dir einen Überblick darüber, wie deine Excel-Tabelle am Ende aussehen soll.

	A	B	C	D
1	Anzahl	Ergebnis	absolute H	relative H
2	1	1	1	1
3	2	1	2	1
4	3	0	2	0,666666667
5	4	0	2	0,5
6	5	1	3	0,6
7	6	0	3	0,5
8	7	0	3	0,428571429
9	8	0	3	0,375
10	9	0	3	0,333333333
11	10	1	4	0,4
12	11	0	4	0,363636364
13	12	1	5	0,416666667
14	13	1	6	0,461538462
15	14	0	6	0,428571429
16	15	1	7	0,466666667
17	16	0	7	0,4375
18	17	0	7	0,411764706
19	18	0	7	0,388888889
20	19	1	8	0,421052632
21	20	1	9	0,45
22	21	0	9	0,428571429
23	22	0	9	0,409090909
24	23	1	10	0,434782609
25	24	1	11	0,458333333
26	25	1	12	0,48
27	26	0	12	0,461538462
28	27	1	13	0,481481481
29	28	0	13	0,464285714
30	30	1	14	0,466666667

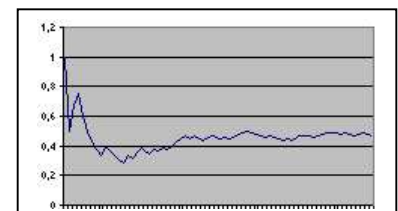
Die erste Tabellenzeile besteht aus den Überschriften:

Mappel				
	A	B	C	D
1	Anzahl	Ergebnis	absolute H	relative H
2	1	1	1	1

- Tippe in Zelle A1 den Wert 1 ein. Der Wert der Zellen darunter ergibt sich stets durch Erhöhung des vorangegangenen Wertes um 1. Tippe deshalb in Zelle A3 ein:
 $= A2 + 1$
- Ein Ergebnis des Münzwurfs kann Kopf (1) oder Zahl (0) sein. Diesen Versuch simulierst du, indem du in Zelle B2 eingibst:
 $= \text{GANZZAHL} (\text{ZUFALLSZAHL}() * 2)$
 Mache das gleiche in Zelle B3.
- Die absolute Häufigkeit steht nach dem ersten Versuch in Zelle B2. Tippe deshalb in Zelle C2 ein:
 $= B2$
 Alle weiteren absoluten Häufigkeiten ergeben sich, indem man die vorangegangene Häufigkeit um das momentane Zufallsergebnis erhöht. Trage deshalb in Zelle C3 ein:
 $= C2 + B3$
- Um die relative Häufigkeit zu berechnen musst du jetzt nur noch die absolute Häufigkeit durch die Anzahl teilen. Schreibe in Zelle D2:
 $= C2 / A2$
 Mache das gleiche in Zelle D3, nun allerdings:
 $= C3 / A3$
- Kopiere nun die Zellen A3 bis D3 in die Zwischenablage (Menü *Bearbeiten*|*Kopieren*). Markiere anschließend den Bereich A4 bis D501 und füge die Zwischenablage wieder ein (Menü: *Bearbeiten*|*Einfügen*).

Anhand der relativen Häufigkeiten erkennst du bereits das Gesetz der großen Zahlen. Wir wollen dies allerdings noch anschaulicher darstellen:

- Markiere die Spalte D. Wähle den Menüpunkt *Einfügen*|*Diagramm...* und wähle ein Liniendiagramm aus. Bestätige anschließend mit OK. Du erkennst die Entwicklung der relativen Häufigkeiten sehr gut. Sie pendeln sich in der Nähe von 0,5 ein.



Aufgabe 2: Ändere die Formeln in Spalte B so ab, dass ein Würfelwurf simuliert wird. Die Formel lautet:

$$= \text{WENN} (\text{GANZZAHL} (\text{ZUFALLSZAHL}() * 6 + 1 = 6; 1; 0)$$

Diese Formel bedeutet soviel wie: Wenn eine „6“ gewürfelt wird, dann werde dies als Erfolg (1), andernfalls als Misserfolg (0). Nur die Erfolge werden gezählt.