

## Wahrscheinlichkeitsverteilungen einer Zufallsgröße

### Kompetenzen

- Spreadsheet verwenden
- Datenauswertung in Data&Statistics
- Zufallszahlen erzeugen
- Regression durchführen
- Fenstereinstellung anpassen

### Beispiel: Simulation des Zufallsexperiments „Augensumme beim zweimaligen Werfen eines L-Würfels“

Für Wurf 1 und Wurf 2 werden jeweils  $n$  Zufallszahlen erzeugt; die Zufallsgröße  $X$  ordnet jedem Ergebnispaar die Augensumme zu.

#### Spreadsheet verwenden:

- Nach Öffnen von „Lists&Spreadsheet“ kann man in der zweiten (grauen) Kopfzeile die Funktion zum Erzeugen von Zufallszahlen eintragen: **randint(1,6,100)** erzeugt 100 Zufallszahlen zwischen 1 und 6. Für das Bild rechts wurde zuert im „Calculator“ die Variable  $n:=100$  definiert.
- Die erste Spalte wird mit *wurf1*, die zweite mit *wurf2* bezeichnet. Auf diese Variablen kann dann zugegriffen werden.
- Addition von *wurf1* und *wurf2* in der dritten Spalte und Bezeichnung der dritten Spalte mit der Variablen *augensumme*.

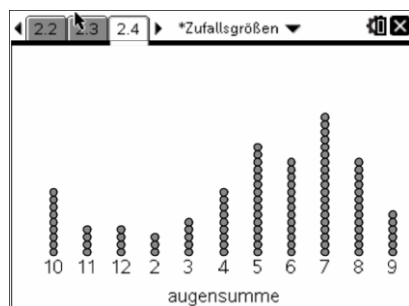
	wurf1	wurf2	augensumme
1	1	4	5
2	6	2	8
3	6	5	11
4	2	2	4
5	5	6	11

#### Data&Statistics:

- „Data&Statistics“ öffnen.
- Auf der x-Achse wird die Variable „augensumme“ hinzugefügt.

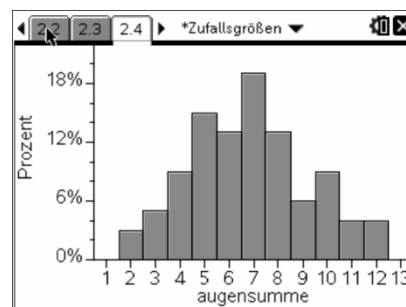
#### Kategorisches x

- Aktiviert man in den Plot-Eigenschaften „Kategorisches x erzwingen“, so werden die Spielausgänge nach Kategorien sortiert und man kann die Häufigkeit der Spielausgänge ablesen. Die Kategorien lassen sich von Hand verschieben (mit Mauszeiger die Kategoriegreifen).
- Bei diesem Plot-Typ kann man z.B. auch ein Tortendiagramm oder Balkendiagramm anzeigen lassen.



## Numerisches x

- Aktiviert man in den Plot-Eigenschaften „Numerisches x erzwingen“, so lässt sich der Plot-Typ von Punktdiagramm auf Histogramm umstellen.
- Jetzt kann man unter Plot-Eigenschaften die Histogramm-Eigenschaften ändern, so dass typischer Weise die prozentuale Verteilung der Ergebnisse erkennbar wird.



## Zufallszahlen neu berechnen:

- In „Lists&Spreadsheet“ wählt man  $\text{menu} \rightarrow \text{Aktionen} \rightarrow \text{Neu Berechnen}$  oder einfacher  $\text{ctrl} + \text{R}$ .
- Man kann auch im „Calculator“ die Variable für die Zahl der Würfe  $n$  neu definieren, wenn man  $\text{randint}(1,6,'n)$  zum Erzeugen der  $n$  Zufallszahlen verwendet hat.

## Zusatz: Binomialverteilung

Zur Darstellung der Binomialverteilung werden im „Calculator“ die Länge  $n$  und die Trefferwahrscheinlichkeit  $p$  definiert.

Für die Trefferzahl  $k$  wird eine Folge von natürlichen Zahlen von 0 bis  $n$  erzeugt.

Die Wahrscheinlichkeit  $B(n,p,k)$  wird über die Funktion **binompdf(n,p)** berechnet (siehe  $\text{menu} \rightarrow \text{Statistik} \rightarrow \text{Verteilungen} \rightarrow \text{BinomialPdf}$ )

Die Summenwahrscheinlichkeit erhält man entsprechend über **binomcdf(n,p)** – nicht über das Menü aufrufen, sonst muss man untere und obere Grenze angeben.

Graphische Darstellung wie oben.

A	k	B	w	C	sw
	$= \text{seq}(i, i, 0, 'n)$		$= \text{binompdf}('n, 'p)$		$= \text{binomcdf}('n, 'p)$
1	0		0.348678		0.34
2	1		0.38742		0.73
3	2		0.19371		0.92
4	3		0.057396		0.98
5	4		0.01116		0.99

## Anmerkung:

'n wird in „Lists&Spreadsheet“ verwendet, um die Variable  $n$  von der Spalte  $n$  zu unterscheiden. Bei Eingabe von  $n$  wird aber abgefragt, welche Bedeutung gemeint ist.