

## Binomialverteilung graphisch darstellen

### Kompetenzen

- Binomialverteilung verwenden
- Spreadsheet verwenden
- Data and Statistics verwenden
- Verteilungsfunktion als Histogramm darstellen
- Schieberegler verwenden

### Beispiel: Rückfallquote

Die Rückfallquote bei entwöhnten Rauchern liegt um 20 %. In einem Experiment werden 10 Raucher untersucht. Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeiten dafür, dass unter ihnen genau zwei (fünf, sieben) „Rückfaller“ sind und stellen sie die Wahrscheinlichkeitsverteilung in einem Histogramm dar.



k	$P(X=k)$
0	...
1	...
2	0.30199
3	...
4	...
...	...

### Binomialverteilung verwenden:

- Im „Calculator“ berechnet man die gefragten Wahrscheinlichkeiten.
- Der erste Parameter ist die Stichprobengröße  $n$ , der zweite die Bernoulli-Wahrscheinlichkeit  $p$  und der dritte Parameter die Anzahl der Treffer  $k$ .

Equation	Result
$\text{binomPdf}(10, 0.2, 2)$	0.30199
$\text{binomPdf}(10, 0.2, 5)$	0.026424
$\text{binomPdf}(10, 0.2, 7)$	0.000786

### Tabelle mit Wahrscheinlichkeitsverteilung:

- In „Lists&Spreadsheet“ erzeugt man eine Liste der  $k$ -Werte von 0 bis 10 (Eingabe von  $\text{seq}(n, n, 0, 10)$  in die zweite obere Zelle der Spalte A) und berechnet die entsprechenden Wahrscheinlichkeiten  $P(X = k)$  (durch Eingabe von  $\text{binompdf}(10, 0.2)$  in die zweite obere Zelle von Spalte B).

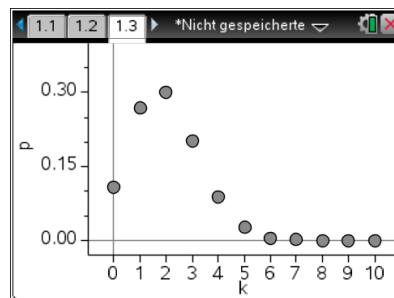
A	B	C
$\text{seq}(n, n, 0, 10)$	$\text{binompdf}(10, 0.2)$	
1	0	0.107374
2	1	0.268435
3	2	0.30199
4	3	0.201327
5	4	0.08808

- Anschließend werden die Spalten noch benannt, womit der Spalte eine Variable zugeordnet wird. So können die Werte später verwendet werden. Die Spalte A wird mit  $k$ , die Spalte B mit  $pk$  bezeichnet (Eintragen in die erste Zeile)

	A k	B pk
1	0	0.107374
2	1	0.268435
3	2	0.30199
4	3	0.201327
5	4	0.08808

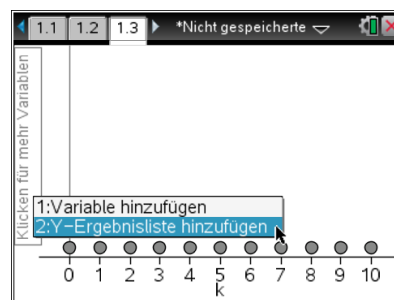
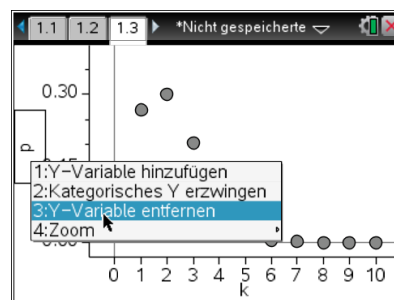
### Graphische Darstellung:

- Öffnen Sie eine Seite „Data&Statistics“.
- Wählen Sie für die horizontale Achse die Variable  $k$ , für die vertikale Achse die Variable  $pk$
- Angezeigt wird nun die Wahrscheinlichkeitsverteilung  $B(10,0.2)$ , allerdings nicht als Histogramm, sondern als Streuplot.

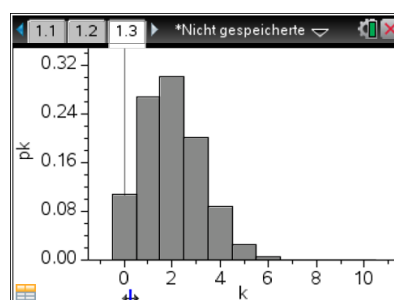


### Histogramm anzeigen:

- Will man ein Histogramm der Wahrscheinlichkeitsverteilung darstellen, so muss zunächst die Y-Variable wieder entfernt werden (über  $\text{ctrl} \rightarrow \text{menu} \rightarrow \text{Y-Variable entfernen...}$ )
- ... um dann eine Y-Ergebnisliste hinzufügen zu können (über  $\text{ctrl} \rightarrow \text{menu} \rightarrow \text{Y-Ergebnisliste hinzufügen}$ ).
- Dazu wählt man als Variable natürlich wieder  $pk$  und es wird nun...



- ... das Histogramm angezeigt, welches die Wahrscheinlichkeitsverteilung  $B(10,0.2)$  darstellt.



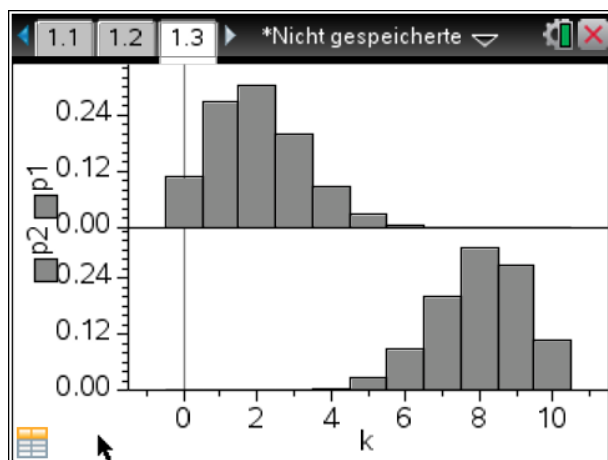
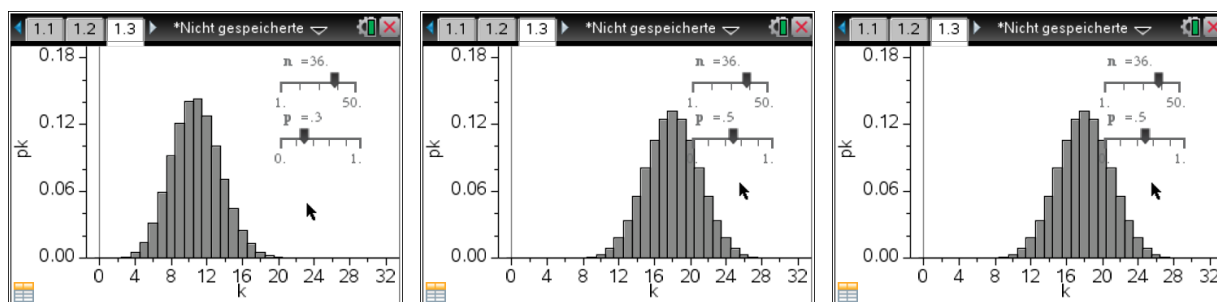
### Zusatz: Weitere Werte für $p$ und $n$ .

Experimentieren Sie mit weitere Werten für  $n$  und  $p$ , indem Sie zum Beispiel in „Data&Statistics“ zwei Schieberegler anlegen und das Histogramm dynamisch verändern. Hierfür müssen Sie die entsprechenden Variablen in „Lists&Spreadsheets“ anpassen.

Versuchen Sie auch, zwei Histogramme übereinander anzuzeigen, um besser vergleichen zu können.

Hinweis: Am besten legen Sie ein neues Problem bzw. eine neue Datei für die Bearbeitung des Zusatzes an.

### Mögliche Lösungen:



(Aufgaben in Anlehnung an Cornelsen, Mathematik mit CAS, Arbeitsheft für Schülerinnen und Schüler)