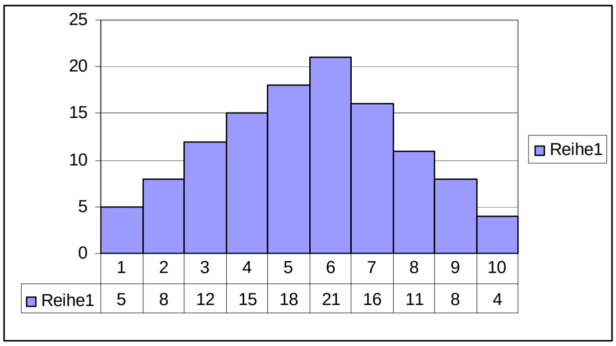
2 neue Begriffe: Erwartungswert und Varianz

Wir hatten in Klasse 11

(arithmetischen) Mittelwert $\bar{x} = \frac{1}{N}(x_1 + x_2 + \cdots + x_N)$

Mittlere quadratische Abweichung: $\bar{s}^2 = \frac{1}{N}[(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \cdots + (x_N - \bar{x})^2]$

Standardabweichung : $\bar{s} = \sqrt{\bar{s}^2}$



Arithmetisches Mittel: 5,47
Mittlere quadratische Abweichung: 5,10
Standardabweichung:
2,26

Maß für die Streuung

Für die Binomialverteilung können natürlich ebenfalls Werte für $\bar{x}, \bar{s}, \bar{s}^2$ berechnet werden:

Für: *n*=100 und *p*=0,2

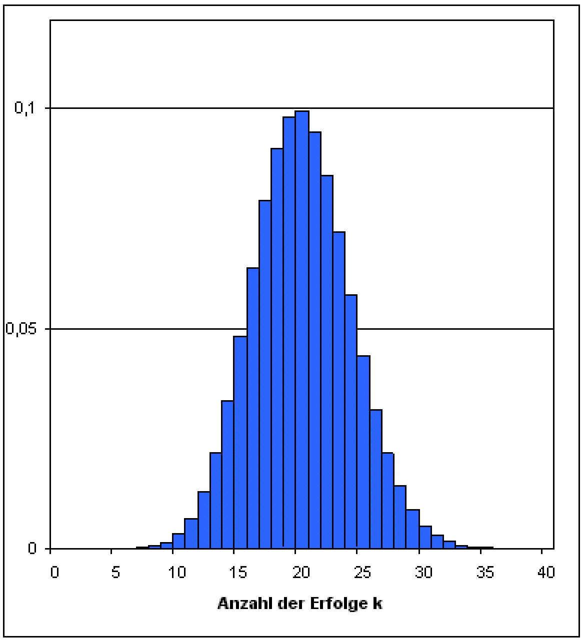
$$P(X = k) = \binom{n}{k} \cdot (p)^k \cdot (1 - p)^{n-k}$$

Offensichtlich können die Werte für Mittelwert und Standardabweichung (bzw. Varianz) nur von den Größen *n* und *p* abhängen!

„Erwartungswert“: $\mu = n \cdot p = E(X)$

Varianz: $\sigma^2 = n \cdot p \cdot q = V(X)$

Standardabweichung $\sigma = \sqrt{n \cdot p \cdot q}$



Nebenbemerkung: Statt von Mittelwert spricht man bei beliebigen Wahrscheinlichkeitsverteilungen von einem „Erwartungswert“. Dieser ist definiert als:
$E(X) = x_1 \cdot p_1 + x_2 \cdot p_2 + \cdots x_N \cdot p_N$, mit den Ausgängen x_i mit den Wahrscheinlichkeiten p_i. Dies ist also die durchschnittliche Trefferzahl („*k*-Wert“)

Aufgabe :

1. Wie groß sind Mittelwert und Streuung bei der Ü-Ei Aufgabe (Buch S. 405)
2. Wie viele Eier müsste man kaufen, damit man im Mittel einen Treffer hat? Wie groß ist dann die Standardabweichung (d.h. die Streuung um diesen Mittelwert?)
3. Wie würde man berechnen, mit welcher Wahrscheinlichkeit, man einen Wert $\mu \pm \sigma$ erhält?