1. Allgemein

1.1. Grundbegriffe

1.1.1. Erwartungswert

$$E(X) = \mu = \sum_{i=1}^{n} p_i x_i$$

1.1.2. Varianz

$$s^2 = \sigma^2 = \mathrm{Var}(X)$$

$$\mathrm{Var}(X) = \frac{1}{n} - 1 \sum_{i=1}^{n} (x_i - \overline{x})^2$$

$$\mathrm{Var}(X) = E(X^2) - \mu^2$$

1.1.3. Standardabweichung

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2}$$

1.2. Beschreibende Statistik

Wird angewandt auf vorliegende Stichprobe, oder Urliste

- Arithmetisches Mittel:

$$\overline{x} = \frac{1}{n} \times \sum_{i=0}^{n} x_i$$

- Median:

$$\overline{x} = \begin{cases} x_{m+1} & \text{, für geordnete Urliste mit ungerader Anzahl an Elementen} \\ \frac{1}{2}(x_m + x_{m+1}) & \text{, für geordnete Urliste mit gerader Anzahl an Elementen} \end{cases}$$

- Geometrisches Mittel

$$\overline{x_{\text{geom}}} = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^{n} x_i}$$

  - Für Situationen, in denen alle Werte positiv sind, und die Verhältnisse zueinander wichtig sind. (Z. B. durchschnittlicher Wachstumsfaktor über mehrere Zeiträume)

- Harmonisches Mittel

$$\overline{x_{\text{harm}}} = \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} \frac{1}{x_i} \right)^{-1}$$

  - Für Situationen, in denen beispielsweise bei Preisen pro Mengeneinheiten die kleineren Preise den Durchschnitt dominieren

2. Verteilungen

2.1. Binominalverteilung

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

Mögliche Approximierungen:

- In Normalverteilung, wenn

  $$n \times p \times (1 - p) > 9$$

  mit $E(X) = n \times p$ und $\sigma^2 = n \times p \times (1 - p)$

- In Poisson-Verteilung, wenn

  $$n > 50 \quad \text{und} \quad p < 0,1$$

  mit $\lambda = n \times p$

2.2. Poisson-Verteilung

Ist eine Zufallsvariable X poisson-verteilt, gilt:

$$\lambda = E(X) = \mathrm{Var}(X)$$

und:

$$P(X = k) = \frac{\lambda^k}{k!} e^{-\lambda}$$

2.3. Normalverteilung

Bei normalverteilter Zufallsvariable X, gilt:

$$P(X \leq x) = F_N(X) = \Phi\left(\frac{x - E(X)}{\sigma}\right)$$

$\Phi(x)$ in Tablle ablesen:

$$\Phi(\text{Zeile} + \text{Spalte}) = \text{Zelle}$$

Bei negativen x:

$$\Phi(-x) = 1 - \Phi(x)$$