Inhaltsverzeichnis

1 Statistik

1.1 Binomialverteilung

Die Binomialverteilung ist eine diskrete Wahrscheinlichkeitsverteilung, welche besagt, mit welcher Wahrscheinlichkeit P von n unabhängigen „ja/nein“–Entscheidungen, deren jede mit der Wahrscheinlichkeit p positiv verläuft, insgesamt k positiv verlaufen, wobei $0 \leq k \leq n$

$$P_B\left(k; p, n\right) = \binom{n}{k} p^k \left(1-p\right)^{n-k} \qquad \binom{n}{k} = \frac{n!}{k!\left(n-k\right)!}.$$

Der **Erwartungswert** ist

$$\langle k \rangle = \sum_{k=0}^{n} k P_B\left(k; n, p\right) = np.$$

Die **Varianz** ist

$$V = \left\langle \left(k - \langle k \rangle\right)^2 \right\rangle = np\left(1-p\right).$$

Die **Standardabweiung** ist

$$\sigma = \sqrt{V}.$$

1.2 Poisson–Verteilung

Die Poisson–Verteilung fungiert als Binomialverteilung für sehr große n mit sehr kleinen p

$$P_P\left(k; \mu\right) = \frac{\mu^k}{k!} e^{-\mu}.$$

Der **Erwartungswert** ist

$$\langle k \rangle = \sum_{k=0}^{\infty} k P_P\left(k; \mu\right) = np = \mu \qquad n \gg 1, p \ll 1.$$

Die **mittlere Streuung** oder **Fehler** ist

$$\sigma_k = \sqrt{\langle k \rangle}.$$

1.3 Gauss–Verteilung

Die Gauss–Verteilung behält weiterhin ein sehr großes n und ein beliebiges p sodass gilt $\sqrt{np\left(1-p\right)} = \sigma \gg 1$

$$P_G\left(k\right) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} e^{-\frac{\left(k-\mu\right)^2}{2\sigma^2}}.$$

Der **Mittelwert** ist

$$\langle k \rangle = \mu = np.$$

Die **Streuung** ist

$$\sigma = \sqrt{np\left(1-p\right)} = \sqrt{\mu\left(1-p\right)} = \sqrt{\langle k \rangle \left(1-p\right)}.$$

Die **Varianz** ist

$$V = \sigma^2.$$

Für eine zu errechnende Größe g und eine Messung $U_1, \ldots, U_n$ mit Messunsicherheit $\Delta U_1, \ldots, \Delta U_n$ ergibt sich

$$g = \sqrt{\sum_{i=1}^{n} \left(\frac{\partial g}{\partial U_i} \Delta U_i \right)^2}.$$