# Parameter von Wahrscheinlichkeitsverteilungen

### Definitionen

$$\mathrm{E}\{\tilde{x}\} = \mu_x = \sum_{j=1}^{n} x_j \cdot \underbrace{\Pr\{\tilde{x} = x_j\}}_{w_j}$$

$$\mathrm{Var}\{\tilde{x}\} = \sum_{j=1}^{n} \left(x_j - \mu_x\right)^2 \cdot w_j$$

(Im Sonderfall der Zweipunktverteilungen gilt für die Varianz: $\mathrm{Var}\{\tilde{x}\} = w_1(1 - w_1)(x_1 - x_2)^2$)

$$\mathrm{Var}\{\tilde{x}\} = \sigma_x^2 = \mathrm{E}\{(\tilde{x} - \mu)^2\} = \mathrm{E}\{\tilde{x}^2\} - \mu_x^2$$

$$\mathrm{Std}\{\tilde{x}\} = \sqrt{\mathrm{Var}\{\tilde{x}\}} = \sigma_x$$

$$\mathrm{Cov}\{\tilde{x}; \tilde{y}\} = \sigma_{xy} = \mathrm{E}\left\{(\tilde{x} - \mu_x)\left(\tilde{y} - \mu_y\right)\right\} = \mathrm{E}\{\tilde{x}\tilde{y}\} - \mu_x\mu_y$$

$$\rho_{xy} = \frac{\sigma_{xy}}{\sigma_x\sigma_y}$$

### Rechenregeln

$$\mathrm{E}\{a + b\tilde{x}\} = a + b\mu_x$$

$$\mathrm{E}\{\tilde{x} + \tilde{y}\} = \mu_x + \mu_y$$

$$\mathrm{Var}\{a + b\tilde{x}\} = b^2\sigma_x^2$$

$$\mathrm{Cov}\{\tilde{x}; \tilde{x}\} = \sigma_x^2$$

$$\mathrm{Cov}\{\tilde{x}; a\} = 0$$

$$\rho\{\tilde{x}; \tilde{x}\} = 1$$

$$\rho\{\tilde{x}; a\} = 0$$

$$\mathrm{Cov}\{\tilde{x} + \tilde{y}; \tilde{z}\} = \sigma_{xz} + \sigma_{yz}$$

$$\mathrm{Cov}\{a + b\tilde{x}; c + d\tilde{y}\} = bd\sigma_{xy}$$

$$\rho\{a + b\tilde{x}; c + d\tilde{y}\} = \rho_{xy}$$

$$\mathrm{Var}\{\tilde{x} + \tilde{y}\} = \sigma_x^2 + \sigma_y^2 + 2\sigma_{xy}$$

$$\mathrm{Var}\left\{\sum_{j=1}^{n} a_j\,\tilde{x}_j\right\} = \sum_{j=1}^{n}\sum_{k=1}^{n} a_j a_k \sigma_{jk}$$

# Bernoulli-Prinzip

### Entscheidungsregel

$$\mathrm{E}\{u(\tilde{x})\} \rightarrow \max!$$

### Krümmung der Nutzenfunktion und Risikoeinstellung

- $u'' < 0$ (konkave Nutzenfunktion) $\Rightarrow$ Risikoaversion (Risikoscheu)
- $u'' = 0$ (lineare Nutzenfunktion) $\Rightarrow$ Risikoindifferenz (Risikoneutralität)
- $u'' > 0$ (konvexe Nutzenfunktion) $\Rightarrow$ Risikofreude

### Sicherheitsäquivalent

$$u(s_1) = \mathrm{E}\{u(\tilde{x}_1)\}$$