Formelsammlung Statistik 1 WS 2026/2027
Version 29. September 2026

Regression

$$\hat{y}_i = a + b\,x_i \tag{1}$$

$$\hat{b} = \frac{s_{xy}}{s_x^2}, \quad \hat{a} = \bar{y} - \hat{b}\,\bar{x} \tag{2}$$

Partielle Korrelation

$$r_{xy.z} = \frac{r_{xy} - r_{xz} \cdot r_{yz}}{\sqrt{1 - r_{xz}^2} \cdot \sqrt{1 - r_{yz}^2}} \tag{3}$$

Rangkorrelation nach Spearman

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^{n} (R_i - S_i)^2}{n\,(n^2 - 1)} \tag{4}$$

R_i ist der Rang von x_i, S_i ist der Rang von y_i
Vierfeldertafel

	x_1	x_2	$\sum$
y_1	a	b	A = a + b
y_2	c	d	B = c + d
$\sum$	$C = a + c$	$D = b + d$	n

φ-Korrelation

$$\varphi = \frac{a \cdot d - b \cdot c}{\sqrt{A \cdot B \cdot C \cdot D}} \tag{5}$$

Tetrachorische Korrelation

$$r_{tet} \approx \frac{OR^{0.74} - 1}{OR^{0.74} + 1} \tag{6}$$

mit $OR = (a \cdot d)/(b \cdot c)$
ν-Korrelation x natürlich und y künstlich dichotom

$$\nu = \frac{\log(OR)}{\sqrt{[\log(OR)]^2 + \dfrac{2.89}{(C/n) \cdot (D/n)}}} \tag{7}$$

Kombinatorik für k-Auswahl aus n-Menge

Wiederholung	Permutation	Kombination
mit	n^k	$\binom{n-1+k}{k}$
ohne	$\frac{n!}{(n-k)!}$	$\binom{n}{k}$

Wahrscheinlichkeitsraum $\langle \Omega, \mathcal{A}, P \rangle$ mit Ergebnismenge Ω, σ-Algebra $\mathcal{A}$ von Ereignissen und Wahrscheinlichkeitsmaß $P\colon \mathcal{A} \to \mathbb{R}$
Bedingte Wahrscheinlichkeit

$$P(A \mid B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} \tag{8}$$

Formel der totalen Wahrscheinlichkeit

$$P(A) = \sum_{j=1}^{m} P(A \cap B_j) = \sum_{j=1}^{m} P(A \mid B_j)\,P(B_j) \tag{9}$$

für ein Ereignis $A \in \mathcal{A}$ und eine vollständige Ereignisdisjunktion $B_1, \ldots, B_m$ von Ω
Bayessche Formel

$$P(B_j \mid A) = \frac{P(A \mid B_j) \cdot P(B_j)}{\sum_{j=1}^{m} P(A \mid B_j) \cdot P(B_j)} \tag{10}$$

Zufallsvariable
Für $\langle \Omega, \mathcal{A}, P \rangle$ ist $X\colon \Omega \to \mathbb{R}$ eine Zufallsvariable, wenn

$$X^{-1}(X \le x) = \{\omega \in \Omega \mid X(\omega) \le x\} \in \mathcal{A} \tag{11}$$

für alle $x \in \mathbb{R}$
Erwartungswert der Zufallsvariablen X
diskret

$$\sum_{x \in \Omega} x \cdot P(X = x) \tag{12}$$

stetig

$$\int_{-\infty}^{\infty} x \cdot f(x)dx \tag{13}$$

mit der Wahrscheinlichkeitsdichte $f(x)$ von X
Varianz der Zufallsvariable X

$$\sigma^2(X) = E\left[(X - E(X))^2\right] = E(X^2) - E(X)^2 \tag{14}$$

Kovarianz der Zufallsvariablen X und Y

$$\sigma(X, Y) = E(X \cdot Y) - E(X) \cdot E(Y) \tag{15}$$

Korrelation der Zufallsvariablen X und Y

$$\rho(X, Y) = \frac{\sigma(X, Y)}{\sqrt{\sigma^2(X)\sigma^2(Y)}} \tag{16}$$

Binomialverteilung

$$P(X = k) = \binom{n}{k} p^k\,(1 - p)^{n-k} \tag{17}$$

$k = 0, 1, \ldots, n; \quad \mu = n\,p, \;\; \sigma^2 = n\,p\,(1 - p)$
Negative Binomialverteilung

$$P(X = n) = \binom{n-1}{r-1} p^r\,(1 - p)^{n-r} \tag{18}$$

$n = 0, 1, \ldots; \quad \mu = \frac{r}{p}, \;\; \sigma^2 = \frac{r\,(1-p)}{p^2}$
Hypergeometrische Verteilung

$$P(X = k) = \frac{\binom{K}{k}\binom{N-K}{n-k}}{\binom{N}{n}} \tag{19}$$

$k = 0, 1, \ldots, n; \quad \mu = \frac{n \cdot K}{N}, \;\; \sigma^2 = n \cdot \frac{K}{N} \cdot \frac{N-K}{N} \cdot \frac{N-n}{N-1}$
Poissonverteilung

$$P(X = k) = \frac{\lambda^k}{k!}\,e^{-\lambda} \tag{20}$$

$k = 0, 1, \ldots; \quad \mu = \lambda, \;\; \sigma^2 = \lambda$
Verteilungsfunktion der Exponentialverteilung

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{für } x \le 0 \\ 1 - \exp(-\lambda x) & \text{für } x > 0 \end{cases} \tag{21}$$

$\lambda > 0; \quad \mu = \frac{1}{\lambda}, \;\; \sigma^2 = \frac{1}{\lambda^2}$
Dichte der Normalverteilung

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}}\,\exp\left(-\frac{(x - \mu)^2}{2\sigma^2}\right) \tag{22}$$