

# Formelsammlung Wahrscheinlichkeitsrechnung

## Notation:

$A, B, C$	logische Aussagen
$A_k$	logische Aussage aus einer diskreten Menge ( $k \in \mathbb{Z}$ )
$A_x$	logische Aussage aus einer kontinuierlichen Menge ( $x \in \mathbb{R}$ )
$\text{prob}(A B)$	bedingte Wahrscheinlichkeit; z.B. Wahrscheinlichkeit, dass $A$ wahr ist <b>unter der Bedingung</b> dass $B$ wahr ist.
$\text{prob}(A, B)$	gemeinsame Wahrscheinlichkeit (Verbundwahrscheinlichkeit), dass $A$ <b>und</b> $B$ wahr sind.
$\text{prob}(A \vee B)$	Wahrscheinlichkeit dass $A$ <b>oder</b> $B$ wahr ist (exklusiv)

## Grundregeln der Wahrscheinlichkeitsrechnung

---

**Positivität:**

$$0 \leq \text{prob}(A_k|B) \leq 1 \quad k \in \mathbb{Z} \quad (1a)$$
$$0 \leq \text{pdf}(A_x|B) \quad x \in \mathbb{R} \quad (1b)$$

---

**Normierung:**

$$\sum_k \text{prob}(A_k|B) = 1 \quad k \in \mathbb{Z} \quad (2a)$$
$$\int \text{pdf}(A_x|B) dx = 1 \quad x \in \mathbb{R} \quad (2b)$$

---

**Produktregel:**

$$\begin{aligned} \text{prob}(A, B|C) &= \text{prob}(A|C) \text{prob}(B|A, C) \\ &= \text{prob}(B|C) \text{prob}(A|B, C) \end{aligned} \quad (3)$$

---

**Marginalisierungsregel:**

$$\text{prob}(A|C) = \sum_k \text{prob}(A, B_k|C) \quad (4)$$

---

$$\text{prob}(A_k|B, C) = \frac{\text{prob}(A_k|C) \text{prob}(B|A_k, C)}{\text{prob}(B|C)}, \quad (5)$$

**Bayes' Theorem:**

wobei

$$\text{prob}(B|C) = \sum_k \text{prob}(A_k|C) \text{prob}(B|A_k, C).$$

---

**Summenregel:**

$$\text{prob}(A \vee B|C) = \text{prob}(A|C) + \text{prob}(B|C) - \text{prob}(A, B|C), \quad (6)$$

Wenn sich  $A$  und  $B$  gegenseitig ausschliessen, dann ist  $\text{prob}(A, B|C) = 0$ .

---