

Beiblätter zur Vorlesung Mathematik für Biologen

Rechenregeln für bedingte Wahrscheinlichkeiten:

Sei P ein Wahrscheinlichkeitsmaß auf der Menge Ω , und sei $\Omega = A_1 \cup A_2 \cup \dots \cup A_n$ eine Zerlegung von Ω in paarweise disjunkte Mengen mit $P(A_1) > 0, \dots, P(A_n) > 0$. Dann gilt:

a) Satz von der totalen Wahrscheinlichkeit:

Für $B \subset \Omega$ ist

$$P(B) = P(A_1) \cdot P(B|A_1) + P(A_2) \cdot P(B|A_2) + \dots + P(A_n) \cdot P(B|A_n).$$

b) Bayes-Formel:

Für $B \subset \Omega$ mit $P(B) > 0$ ist

$$P(A_i|B) = \frac{P(A_i) \cdot P(B|A_i)}{\sum_{k=1}^n P(A_k) \cdot P(B|A_k)}$$

für $1 \leq i \leq n$.

c) Multiplikationsformel:

Seien $C_1, C_2, \dots, C_n \subset \Omega$ mit $P(C_1 \cap C_2 \cap \dots \cap C_{n-1}) > 0$. Dann ist

$$\begin{aligned} & P(C_1 \cap C_2 \cap \dots \cap C_n) \\ &= P(C_1) \cdot P(C_2|C_1) \cdot P(C_3|C_1 \cap C_2) \cdot \dots \cdot P(C_n|C_1 \cap C_2 \cap \dots \cap C_{n-1}). \end{aligned}$$