



Das Mimikry-Problem

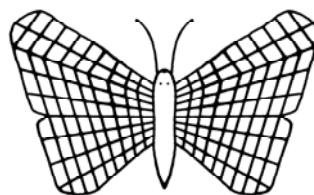
Info

Mimikry – was ist das? Mimikry kommt aus dem englischen und bedeutet Nachahmung. Pflanzen und Tiere können sich vor ihren Fressfeinden tarnen, indem sie sich in ihrer Form, Farbe oder ihrem Verhalten im Lauf der Evolution an andere stärkere oder besser geschützte Lebewesen anpassen.

Biologie – Zum Beispiel haben sich im Laufe der Evolution manche Schmetterlinge in ihrem Flügelmuster so täuschend echt an andere schlecht schmeckende Schmetterlinge angepasst, dass sie genau wie ihr Vorbild von Fressfeinden (z. B. Vögel) gemieden werden.



Vorbild



Nachahmer


Abb. 1: Das Muster der Schmetterlinge kann man als kleine Kästchen darstellen. Dadurch lassen sich die Anzahl der unterschiedlichen Kästchen zwischen Vorbild und Nachahmer auszählen.

Versuch

Auswertung

Technik – Das Mimikry-Problem ist eines der bekanntesten technischen Optimierungsprobleme. Es heißt deshalb so, weil ein beliebiges **Nachahmermuster** an ein vorgegebenes **Vorbildmuster** angepasst werden soll. Voraussetzung dafür ist, dass beide Muster aus gleich vielen Einheiten (z.B. aus n Punkten oder Kästchen) bestehen, die jeweils genau zwei Zustände, nämlich schwarz oder weiß annehmen können (Abb. 1). Aus mathematischer Sicht lässt sich ein solches Schwarz-Weiß-Muster als eine Folge von Nullen und Einsen deuten. z.B.:

Vorbild:  V = 101

Nachahmer:  N = 000

Berücksichtigt man diese Darstellung, so kann die Qualität eines beliebigen Nachahmermusters mit Hilfe der sogenannten **Hamming-Distanz HD** berechnet werden:

$$HD = \sum_{i=1}^n |V_i - N_i| \quad \text{z.B. } HD = |1-0| + |0-0| + |1-0| = 2$$

Die Hamming-Distanz zählt also, an wie vielen Positionen sich Vorbildmuster (V) und Nachahmermuster (N) unterscheiden. Das Mimikry-Problem zu lösen, bedeutet also die Hamming-Distanz zu minimieren.

Lösung