

Konkurrenz

Unter Konkurrenz versteht man in der Biologie und Ökologie die gemeinsame Nutzung eines lebensnotwendigen Faktors (z.B. freie Energie, Wasser oder Raum) durch zwei oder mehr Organe, Organismen, Kompartments (Wilson & Bossert 1973).

Konkurrenz tritt auf **verschiedenen systemaren, räumlichen und zeitlichen Skalen** auf und ist Bestandteil von Selektion und Evolution.

In der Regel (i.d.R.) tritt Konkurrenz bei **limitierten Faktoren** auf.

Konkurrenz tritt **innerhalb** einer und **zwischen verschiedenen Arten** auf.

Konkurrenz **beschleunigt** i. A. die **natürliche Evolution** durch die Selektion der jeweils am besten angepassten Zellen, Organe, Individuen, Arten usw.

Konkurrenz in der Ökologie/Biologie ist ein **objektiver Prozess** (und damit frei von Wertungen seitens der Akteure).

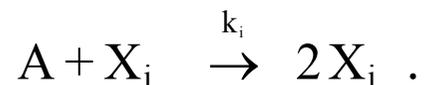
Mathematische Beschreibung

Verwendet werden können die üblichen Differentialgleichungen für Wachstumsprozesse mit Kopplungen über die limitierenden/limitierten Faktoren.

Beispiel für ressourcenlimitierte Konkurrenz

Sei A eine von mehreren Kompartments (resp. Spezies) $\{X_i\}$ bei deren Selbstreproduktion beanspruchte Ressource, die mit konstanter externer Zufuhr Φ gespeist sei.

Das formale Reaktionsschema der Selbstreproduktion lautet dann



Die Spezies $\{X_i\}$ mögen eine mittlere Lebensdauer $\tau = 1/q_i$ besitzen.

Daraus ergeben sich die kinetischen Gleichungen für alle Kompartments (einschl. A):

$$\dot{A} = \Phi - \sum k_i \cdot A \cdot X_i$$

$$\dot{X}_i = k_i \cdot A \cdot X_i - q_i \cdot X_i$$

Das zeitliche Verhalten soll an Hand einer Computersimulation deutlich werden.

Von Interesse ist die stationäre Lösung des DGLS

$$\dot{A} = \dots = \dot{X}_i = 0$$

Die Replikationsfunktion $f(X_i, A)$ entscheidet dabei im Sinne einer *once forever selection* über den „Sieger“ dieses deterministischen Konkurrenzprozesses.

Es lässt sich nach dem Anwenden eines Stabilitätskriteriums

$$k_i \left(\frac{q_j}{k_j} - \frac{q_i}{k_i} \right) < 0$$

zeigen, dass dabei das Verhältnis q_i/k_i dabei über den Endzustand des Konkurrenzprozesses entscheidet.

Dabei setzt sich die Spezies mit dem günstigsten Verhältnis von Replikation und Lebensdauer durch, welche mit der *minimalen Ressourcenkonzentration* A auskommt (Selektion durch Aushungern, passive „Überlebensstrategie“).

Eine weitere Möglichkeit besteht in der „aktiven Verdrängung“ der konkurrierenden Spezies (von der räumlichen Verdrängung bis hin zu physischen Vernichtung von Populationen bzw. Individuen).

Auch ein schnellerer Zugriff auf limitierte Ressourcen ist häufig ein wichtiger Selektionsvorteil (konservative Selektion durch etablierte Konkurrenten- erstes bis drittes Peterprinzip!).