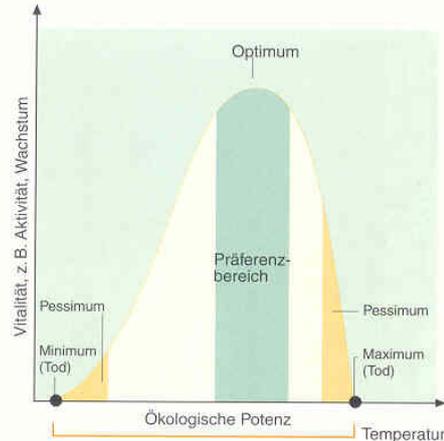


1 Ökologische Potenz von Bachforelle und Karpfen



2 Schematische Toleranzkurve

Lebensbereich und Präferenzbereich

Stenopotenz

sten (gr.) = schmal, *potentia* (lat.) = Vermögen

geringe Toleranz bezüglich eines Umweltfaktors

Eurypotenz

eurus (gr.) = breit
breite Toleranz

Präferenz

präferre (lat.) = vorziehen

Bereich, in dem sich ein Organismus bevorzugt aufhält

Lebensbereich. Bachforellen besiedeln den Oberlauf kalter Gebirgsbäche, sie laichen im November und Dezember. Karpfen leben dagegen in warmen, stehenden oder nur träge fließenden Gewässern, Laichzeit ist Mai bis Juni.

Um herauszufinden, wie gut Tiere oder Pflanzen bestimmte Temperaturen vertragen, werden sie über längere Zeit einer bestimmten Temperatur ausgesetzt und ihre Lebenstätigkeit (*Vitalität*) bestimmt. Als Maß für die Vitalität können Wachstumsraten oder Sterbe- bzw. Überlebensraten dienen. Innerhalb eines bestimmten Temperaturbereiches kann ein bestimmter Organismus optimal leben. Bei der Forelle liegt dieses Optimum bei etwa 10 °C, beim Karpfen etwa bei 20 °C. Bei höheren und bei tieferen Temperaturen verschlechtern sich die Lebensbedingungen immer weiter, bis die Art nicht mehr existieren kann (Abb. 1).

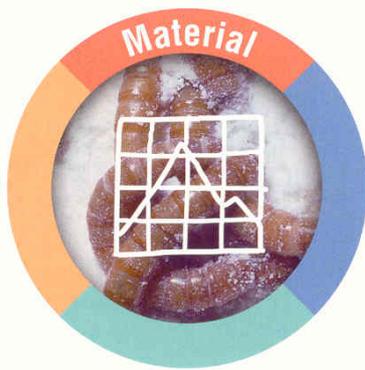
Stellt man die Ergebnisse grafisch dar, ergibt sich eine Glockenkurve mit *Minimum*, *Maximum* und *Optimum* (Abb. 1 und 2). Die Spanne zwischen Minimum und Maximum wird *Ökologische Potenz* (▶ s. Seite 150) genannt, unterhalb des Minimums und über dem Maximum tritt der Tod ein. Der Bereich, in dem Organismen zwar noch leben, aber sich nicht mehr fortpflanzen können, ist das *Pessimum*. Eine Population kann unter solchen pessimalen Umweltbedingungen langfristig nicht überleben, weil Arten im Bereich des *Pessimum* weder ausreichend gedeihen können, und sich auch nicht fortpflanzen.

Die Vitalität von Fischen lässt sich auch an der Überlebensrate ihrer Eier messen (Abb. 1). Die Toleranz der Bachforelle bezüglich der Temperatur ist schmäler als die des Karpfens, die Temperaturtoleranz bei Bachforellen ist also *stenotherm*. Der Karpfen dagegen zeigt eine vergleichsweise breite Toleranz; daher ist er bezüglich der Temperatur hier *euritherm*.

Entsprechende Aussagen über die optimalen Lebensbedingungen einer Art lassen sich nicht nur für die Temperatur machen, sondern auch für andere Umweltfaktoren, z. B. für die Lichttoleranz und den tolerierten pH-Wert des Bodens bei Pflanzen. Allgemein spricht man von *stenopotenten* Arten, wenn sie eine geringe Toleranz aufweisen, von *eurypotenten* Arten, wenn sie eine breite Toleranz zeigen.

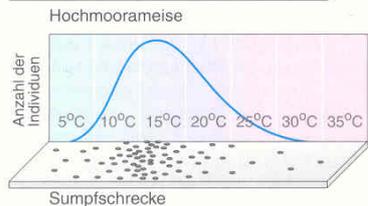
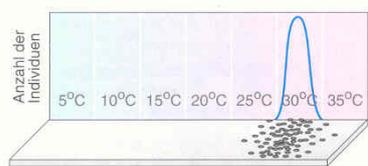
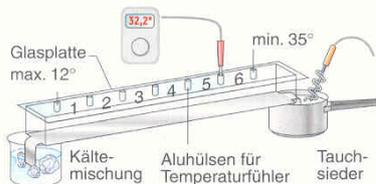
Vorzugsbereich (Ökologische Präferenz)

Derartige artspezifische Ansprüche lassen sich auch experimentell überprüfen: In einem Experiment bietet man Individuen einer Art, z. B. Mehlwürmern, in einer Temperaturorgel ein Temperaturgefälle an (Temperaturorgel, s. Seite 71). Die Würmer suchen nun den Platz auf, an dem die von ihnen bevorzugte Temperatur herrscht. Dann zählt man die Zahl der Lebewesen in einem bestimmten Temperaturbereich aus und erhält so ein Säulendiagramm. Die Temperatur, bei der sich die meisten Tiere aufhalten wird als *Vorzugsbereich* oder *Präferenzbereich* bezeichnet (Abb. 2).



Präferenz und Toleranz

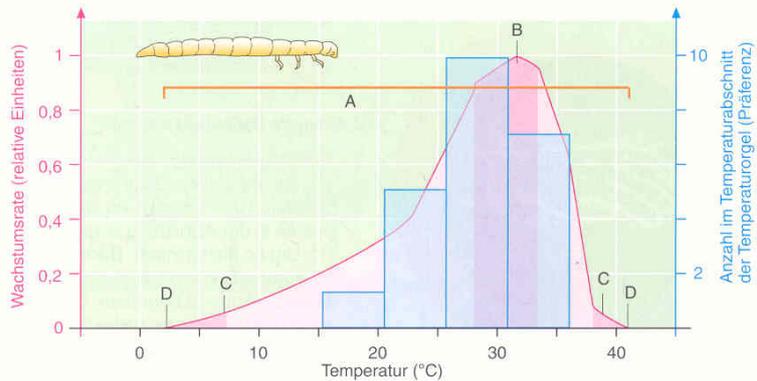
Der Präferenzbereich einer Art lässt sich experimentell in einer Temperaturorgel bestimmen (s. Abb. 1). Dabei wird eine längliche Metallplatte an einem Ende erwärmt und am anderen gekühlt. Nach einiger Zeit stellt sich ein Temperaturgefälle ein. Tiere suchen hier den jeweils bevorzugten Temperaturbereich auf.



1 Temperaturorgel

Die Abbildung 2 zeigt wie ein Balkendiagramm als Toleranzkurve dargestellt werden kann. In Abb. 3 wird gezeigt, wie die Enzymwirkung von der Temperatur abhängt.

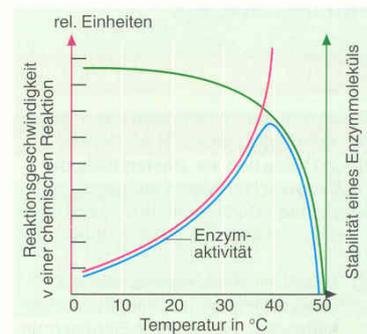
Betrachtet man 2 Umweltfaktoren gleichzeitig, z. B. die Temperatur- und die Luftfeuchtetoleranz, erhält man eine ellipsenförmige Darstellung. Der Schlüpf-erfolg des Kiefernspinners ist z. B. von zwei Umweltfaktoren abhängig (s. Abb. 4).



2 Toleranzkurve beim Mehlwurm

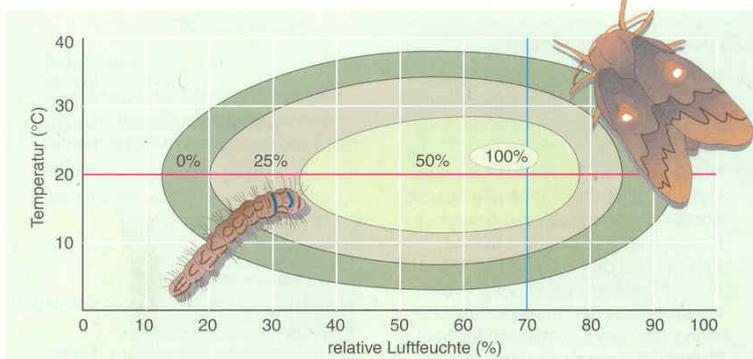
Aufgaben

- Vergleiche den Präferenzbereich von Hochmoorameise und Sumpfschrecke (Abb. 1). Inwieweit lassen sich diese Laborergebnisse auf das Freiland übertragen?
- Wie lässt sich der Versuch abwandeln, um zu klären, ob es individuelle Unterschiede in der Präferenz gibt oder ob die Tiere nur einen bestimmten Abstand zueinander einhalten? Die Larven des Mehlkäfers auch „Mehlwürmer“ genannt, lassen sich in Zoohandlungen als Futtertiere beziehen, treten aber auch als Vorratsschädlinge auf.
- Gib für die Buchstaben A – D (Abb. 2) die richtigen Fachbegriffe an.
- Die Temperaturkurve der Enzymaktivität ergibt sich aus der Addition zweier Einflussgrößen: der Reaktionsgeschwindigkeit chemischer Reaktionen und der Stabilität eines Enzymmoleküls. Erläutere den Verlauf der drei Kurven in Abb. 3.
- Stelle die Toleranzkurve (Abb. 2) in Bezug zur temperaturabhängigen Enzymaktivität (Abb. 3).



3 Enzymwirkung

- Die weiblichen Falter des Kiefernspinners legen im August Eier ab, aus denen zwei bis drei Wochen später junge Raupen schlüpfen. Wie groß ist der Schlüpf-erfolg bei einer Luftfeuchtigkeit von 20% und einer Temperatur von 20°C? Verwende die Abb. 4.
- Zeichne, unter Verwendung von Abb. 4 die Temperatur-Toleranzkurve bei einer Luftfeuchte von 70% und die Luftfeuchte-Toleranzkurve für eine Temperatur von 20°C in dein Heft.



4 Temperatur- und Feuchtetoleranz, dargestellt als Schlüpf-erfolg beim Kiefernspinner