

## Lösungen zu den Aufgaben: Anpassung der Tiere an den Umweltfaktor Temperatur

### Aufgabe 1: Temperaturtoleranz

#### Materialvorstellung

Material 1 zeigt die Toleranzkurven zweier Mausarten:

- **Tanzmaus (A)**
- **Erdmaus (B)**

Die Toleranzkurve stellt grafisch dar, in welchem Temperaturbereich eine Art überleben, sich fortpflanzen und optimal gedeihen kann. Typischerweise zeigt sie eine glockenförmige (normalverteilte) Kurve.

#### Beschreibung der Kurven

- **Minimum:** Die niedrigste Temperatur, bei der die jeweilige Mausart noch überleben kann.
- **Maximum:** Die höchste Temperatur, bei der Überleben möglich ist.
- **Optimum:** Der Temperaturbereich, in dem die Vitalität und Fortpflanzungsfähigkeit am höchsten ist.
- **Präferendum:** Bevorzugter Temperaturbereich, in dem sich die Tiere am wohlsten fühlen.
- **Pessimum:** Bereich nahe Minimum/Maximum, Überleben möglich, aber keine Fortpflanzung.

Die Kurven unterscheiden sich in ihrer Breite:

- **Tanzmaus:** Zeigt eine breite Toleranzkurve – sie ist **eurytherm** (euryök), d.h. sie kann in einem großen Temperaturbereich leben.
- **Erdmaus:** Zeigt eine schmale Toleranzkurve – sie ist **stenotherm** (stenök), also an einen engen Temperaturbereich angepasst.

#### Deutung der Befunde

- **Eurytherme Arten** (wie die Tanzmaus) sind anpassungsfähiger und können in unterschiedlichen Lebensräumen vorkommen.
- **Stenotherme Arten** (wie die Erdmaus) sind spezialisiert auf bestimmte Temperaturbereiche und daher empfindlicher gegenüber Klimaschwankungen.
- Die Anpassung an verschiedene Temperaturbereiche bestimmt das Verbreitungsgebiet und die ökologische Nische der Arten.

## Aufgabe 2: Ökogeographische Klimaregeln

### a) Zuordnung der Daten (Material 2)

Art	Körperlänge (cm)	Schwanzlänge (cm)	O <sub>2</sub> -Verbrauch	Gewicht (g)	Verbreitungsgebiet
<b>Waldwühlmaus</b>	12,3	3,6 – 2,2	höher	14 – 36	Mitteleuropa (wärmer)
<b>Graurötelmaus</b>	13,0	2,8 – 4,0	geringer	15 – 55	Nordeuropa (kälter)

- Die **Graurötelmaus** ist größer und schwerer, hat aber kürzere Körperanhänge (Schwanz).
- Die **Waldwühlmaus** ist kleiner, leichter und hat längere Körperanhänge.

### b) Ökogeographische Klimaregeln

#### Bergmann-Regel

*Miteinander verwandte gleichwarme Tierarten sind in kälteren Regionen größer als in wärmeren.*

#### Begründung:

Größere Tiere haben im Verhältnis zum Volumen eine kleinere Oberfläche, wodurch sie weniger Wärme verlieren. Das ist in kalten Regionen von Vorteil.

#### Allensche Regel

*Körperanhänge (Ohren, Schwanz, Gliedmaßen) sind bei Säugetieren kalter Zonen klein, bei verwandten Arten warmer Zonen dagegen groß.*

#### Begründung:

Kleinere Anhänge verringern die Wärmeabgabe und schützen vor Erfrierungen.

### c) Vergleich mit Eidechsen (Material 3)

- **Eidechsen** sind wechselwarm (poikilotherm), ihre Körpertemperatur entspricht der Umgebungstemperatur.
- Laut **RGT-Regel** steigt die Stoffwechselrate pro 10 °C Temperaturerhöhung um das 2–3-fache.
- In warmen Gebieten werden Eidechsen größer, da ihr Stoffwechsel dort besser funktioniert.
- Die **Bergmann-Regel** gilt NICHT für wechselwarme Tiere wie Eidechsen.
- Die **Allensche Regel** ist teilweise anwendbar: In wärmeren Regionen haben Eidechsen längere Schwänze (größere Körperanhänge).

#### Wesentlicher Unterschied:

Bei Säugetieren führt Kälte zu größerem Körperbau und kleineren Anhängen (Bergmann- und Allensche Regel).

Bei wechselwarmen Eidechsen werden Tiere in warmen Regionen größer, da sie dort aktiver sind und besser wachsen können. Die Länge der Körperanhänge nimmt ebenfalls mit der Temperatur zu (Allensche Regel).

## **Zusammenfassung der wichtigsten Fachbegriffe**

- Toleranzkurve, Optimum, Minimum, Maximum, Präferendum, Pessimum, Toleranzbereich
- euryök/eurotherm, stenök/stenotherm
- Bergmann-Regel, Allensche Regel, RGT-Regel
- gleichwarm (endotherm), wechselwarm (ektotherm/poikilotherm)

**Wenn du einzelne Materialien oder Abbildungen aus der PDF noch genauer analysieren möchtest, schick mir gern einen Ausschnitt oder eine konkrete Frage dazu!**

**\*\***