

Kapitel 41

Homöostase: Aufrechterhaltung des inneren Milieus

- Das innere Milieu der Tiere ist die extrazelluläre Flüssigkeit. Die Organe und Organsysteme sind darauf spezialisiert, gewisse Parameter des inneren Milieus konstant zu halten.
[Siehe Abbildung 41.1](#)
- Homöostase ist die Aufrechterhaltung eines konstanten inneren Milieus.

Gewebe, Organe und Organsysteme

- Zellen, die eine gleichartige Struktur und Funktion haben, bilden ein Gewebe. Es gibt vier Gewebe-Grundtypen: Epithel-, Binde-, Muskel- und Nervengewebe.
[Siehe Abbildung 41.2](#)
- Organe bestehen aus mehreren Gewebetypen und bilden Organsysteme.
[Siehe Tabelle 41.1](#) und [Aktivität 41.1](#)

Physiologische Regulation und Homöostase

- Die Homöostase hängt von der Fähigkeit ab, die Funktionen von Organen und Organsystemen zu kontrollieren und zu regulieren.
- Regelsysteme haben Sollwerte und reagieren auf Rückkopplungs- oder Feedback-Information. Negatives Feedback korrigiert Abweichungen vom Sollwert, positives Feedback verstärkt Reaktionen, und Feedforward-Information verändert den Sollwert.
[Siehe Abbildung 41.4](#) und [Tutorium 41.1](#)

Temperatur und Leben

- Lebende Systeme erfordern einen Temperaturbereich zwischen dem Gefrierpunkt von Wasser und den Temperaturen, bei denen Proteine denaturieren.
- Die meisten biologischen Prozesse und Reaktionen sind temperaturabhängig. Der Q_{10} -Wert ist ein Maß für diese Temperaturabhängigkeit.
[Siehe Abbildung 41.5](#)
- Tiere, die jahreszeitlich bedingte Veränderungen der Körpertemperatur nicht vermeiden können, haben biochemische Anpassungen entwickelt, welche diese Veränderungen kompensieren. Diese Adaptationen ermöglichen den Tieren, sich zu akklimatisieren, das heißt sich an (oft saisonale) Veränderungen anzupassen.
[Siehe Abbildung 41.6](#)

Thermoregulation: Aufrechterhalten einer optimalen Körpertemperatur

- Homoiotherme Tiere halten die meiste Zeit hindurch eine recht konstante Körpertemperatur aufrecht, poikilotherme Tiere tun dies nicht.
- Endotherme Tiere produzieren Stoffwechselwärme, um ihre Körpertemperatur zu heben, ektotherme Tiere hängen weitgehend von Wärmequellen in der Umgebung ab.
[Siehe Abbildung 41.7](#)
- Sowohl Ektotherme als auch Endotherme können ihre Körpertemperatur durch ihr Verhalten regeln.
[Siehe Abbildung 41.8](#)

- Wärmeaustausch zwischen einem Körper und seiner Umgebung tritt aufgrund von Wärmestrahlung (Radiation), Wärmeleitung (Konduktion), Wärmeübergang (Konvektion) und Verdunstung (Evaporation) auf.
[Siehe Abbildung 41.10](#)
- Ektotherme und Endotherme können den Wärmeaustausch mit der Umgebung kontrollieren, indem sie ihre Hautdurchblutung verändern.
[Siehe Abbildung 41.11](#)
- Einige Ektotherme können Stoffwechselwärme produzieren, um ihre Körpertemperatur zu erhöhen.
- Einige Fische haben ein Kreislaufsystem, das als Gegenstrom-Wärmeaustauscher funktioniert und Wärme speichert, die vom Muskelstoffwechsel produziert wird.
[Siehe Abbildung 41.12](#)

Thermoregulation bei endothermen Tieren

- Endotherme haben einen hohen Grundumsatz. Über einen gewissen Bereich von Umgebungstemperaturen, die so genannte Thermoneutralzone, bleibt die Stoffwechselrate ruhender Endothermer auf Grundniveau. Der Grundumsatz pro Gramm Körpergewebe nimmt bei Endothermen mit zunehmender Körpergröße ab.
[Siehe Abbildung 41.13](#), [Abbildung 41.14](#) und [Aktivität 41.2](#)
- Wenn die Umgebungstemperatur unter die untere kritische Temperatur sinkt, halten Endotherme ihre Körpertemperatur konstant, indem sie durch Muskelzittern oder zitterfreie Thermogenese Stoffwechselwärme produzieren.
[Siehe Abbildung 41.15](#)
- Endotherme, die in kalten Klimazonen leben, haben Anpassungen, die ihren Wärmeverlust verringern, darunter ein kleineres Oberfläche-Volumen-Verhältnis und eine erhöhte Wärmeisolierung.
- Wenn die Umgebungstemperatur eine obere kritische Temperatur übersteigt, erhöht sich die Stoffwechselrate infolge einer aktiven Wasserverdunstung durch Schwitzen oder Hecheln.

Der Thermostat der Wirbeltiere

- Der Thermostat der Wirbeltiere sitzt im Hypothalamus. Er weist Sollwerte zur Aktivierung thermoregulatorischer Reaktionen auf.
- Bei Säugern führt ein Kühlen des Hypothalamus zu einer Verengung von Blutgefäßen und zu einer erhöhten metabolischen Wärmeproduktion. Ein Erwärmen des Hypothalamus ruft eine Erweiterung von Blutgefäßen und Hecheln hervor.
[Siehe Abbildung 41.17](#)
- Veränderungen des Sollwerts spiegeln die Integration von Information wie Umgebungstemperatur und Tageszeit wider, was wichtig für die Regulation der Körpertemperatur ist.
[Siehe Abbildung 41.18](#)
- Fieber, das aus einer Sollwertverstellung erwächst, hilft dem Körper bei der Bekämpfung von Infektionen.
- Zu den Adaptationen, bei denen Sollwerte erniedrigt werden, um Energie zu sparen, gehören tageszeitlicher Torpor (Hungerstarre) und Winterschlaf (Hibernation).
[Siehe Abbildung 41.19](#)