

## 26

## Einblicke in Ökosysteme

26.1 Strahlung und Wasserhaushalt bestimmen die Lage der Großökosysteme 

Die Biosphäre wird von wenigen Großlebensräumen, **Biomen**, geprägt. Für die Ausprägung und Anordnung der Biome sind in erster Linie zwei Klimafaktoren verantwortlich: die Sonneneinstrahlung (davon abhängig der Temperaturgang) und die Verfügbarkeit von Wasser. Gestört wird die zonale Anordnung der Biome auch durch Gebirge als Klimainseln. Innerhalb der Biome liegen kleinräumigere Einheiten vor. Biome sind **Ökosysteme** und bestehen aus kleineren Ökosystemen. Ein Ökosystem umfasst **Biozönose** und **Biotop** und ihre vielfältigen Wechselbeziehungen in einem begrenzten Gebiet. Ökosysteme sind **offene Systeme** und auf Energiezufuhr von außen angewiesen.

Markl Biologie Arbeitsbuch → S. 125 „Biome werden von Umweltfaktoren bestimmt“

26.2 Ökosysteme sind nicht statisch, sondern verändern sich 

Die regelhafte Veränderung einer Biozönose an einem Standort wird als **Sukzession** bezeichnet. Großräumige Sukzessionen finden statt, wenn Klima und Vegetation nicht im Einklang stehen. Kommen Klimaveränderungen zum Stillstand, erreicht die Biozönose das neue Gleichgewicht, den **Klimax**. Pollendiagramme geben Auskunft über Sukzessionen in Mitteleuropa im Verlauf der Klimaänderungen der letzten zwei Millionen Jahre. Im Verlauf einer Sukzession wurde aus einer Weiden-Tundra ein Rotbuchenwald. Die Kulturlandschaft ist keine Klimaxgesellschaft. Auch in der Natur wird durch Störungen wie Stürme oder Brände die Klimaxgesellschaft immer wieder gestört. Meist nutzen r-Strategen in der Initialphase die neu entstehenden Lücken, später setzen sich konkurrenzstarke K-Strategen durch.

26.3 Der Nährstoffgehalt beeinflusst die Lebensgemeinschaft im See 

Licht ist einer der wichtigsten ökologischen Faktoren im See und sorgt für eine klare ökologische Zonierung. Dort, wo genauso viel Sauerstoff produziert wie verbraucht wird, liegt die **Kompensationsebene**. Über ihr liegt die **trophogene Zone**, die **Nährschicht**, darunter die **tropholytische Zone**, die **Zehrschicht**. Primärproduzenten besiedeln das Litoral in einer von Lichtangebot und Wassertiefe bestimmten Abfolge. Die nicht durchlichtete tiefe Bodenzonzone des Sees, das Profundal, bildet mit dem Litoral das Benthal. Das Phytoplankton spielt eine wichtige Rolle für die Primärproduktion. Diese hängt von der Mineralstoffverteilung im See ab. Im Sommer und im Winter verhindern Temperaturunterschiede im Wasser eine Durchmischung. Das führt im Sommer zu einer **Sprungschicht**, die das warme Oberflächenwasser vom deutlich kälteren Tiefenwasser trennt. Vollzirkulation findet nur im Frühjahr und im Herbst statt. Dabei können Mineralstoffe in die Nährschicht und Sauerstoff in die Tiefe gelangen. Gelangen Nährstoffe und damit letztlich Mineralstoffe in großer Menge in einen See, kommt es zur **Eutrophierung**. Das Algenwachstum nimmt zu. Licht kann nicht mehr so tief eindringen, die Nährschicht wird dünner. Viel absinkendes Material verbunden mit der Abbautätigkeit der Mikroorganismen führt in der Tiefe zu Sauerstoffmangel und giftigen Abbauprodukten durch anaerob arbeitende Mikroorganismen. Der See „kippt um“.

Markl Biologie Arbeitsbuch → S. 126 „Gewässer werden durch Mineralstoffeintrag unterschiedlich verändert“

26.4 Fließgewässer sind zur Selbstreinigung fähig 

Zwischen Quelle und Mündung eines Fließgewässers ändern sich die ökologischen Parameter und damit die Artengemeinschaften. Kommt es an einer Stelle zum erhöhten Nährstoffeintrag, können Mikroorganismen sich dort enorm vermehren. Es kommt lokal zum Anstieg der Mineralstoffkonzentration, erhöhtem Algenwachstum und zur Sauerstoffzehrung. Flussabwärts setzt dann die Selbstreinigung ein. Die Verschmutzung wird verdünnt. Bestimmte Arten vermehren sich und verwerten die eingetragenen Stoffe. Diese Saprobien können als Bioindikatoren zur Bestimmung der Gewässergüte eingesetzt werden (Saprobienindex). Die Artengemeinschaft eines Fließgewässers gibt zuverlässig Auskunft über die Wasserqualität. Diese Selbstreinigungskraft des Fließgewässers wird in den biologischen Stufen von Kläranlagen genutzt.

Markl Biologie Arbeitsbuch → S. 127 „Die Selbstreinigung eines Fließgewässers verändert die Umweltbedingungen“

## 26

## Einblicke in Ökosysteme

**26.5 Im offenen Meer sind Produktion und Verbrauch räumlich weit getrennt** 

Die Lebensgemeinschaften im ewigen Dunkel der Tiefseeebenen hängen von der Produktion nahe der Meeresoberfläche ab. Die Primärproduktion erfolgt ausschließlich in der euphotischen Zone, die bis zu 150 m tief ist. Hier leben Planktonorganismen, deren Überreste und Ausscheidungen auf den Meeresboden herabrieseln. Dieser „Meeresschnee“ ist nicht besonders hochwertig, sodass die Organismen am Meeresboden der Tiefsee meist klein sind; viele sind Allesfresser. Im Meer sind auch Stickstoff-, Phosphor- und Eisenverbindungen limitierend. Produktive Zonen liegen daher oft in Küstennähe, wo durch Auftriebszonen sowie Strömung, Wind und Wellen Mineralstoffe an die Oberfläche gelangen oder die Sedimentation vermindert wird. Ein globales Förderband sorgt in den Meeren für den großräumigen Transport von Mineralstoffen und Wärmeenergie.

Markl Biologie Arbeitsbuch → S. 128 „Algenarten weisen im Meer eine vertikale Zonierung auf“

**26.6 In der Tiefsee existieren von der Sonnenenergie völlig unabhängige Ökosysteme** 

An heißen Quellen, an denen mineralstoffreiches Wasser aus dem Meeresboden in die Tiefsee strömt, beruht die Primärproduktion auf der bakteriellen Chemosynthese. Sie ist die Basis für sehr spezielle Lebensgemeinschaften, die sich um die Austrittsstellen, die Schwarzen oder Weißen Raucher, bilden.