

Bildlegenden zur Präsentation: Kennzeichen des Lebens

Folien 2 - 8

Einige Eigenschaften des Lebens

- 2** Ordnung: Alle anderen Eigenschaften des Lebens ergeben sich aus der komplexen Organisation eines Organismus, die in dieser Nahaufnahme einer Sonnenblume deutlich wird.
- 3** Fortpflanzung: Organismen pflanzen sich von selbst fort. Leben geht nur aus Leben hervor, ein Axiom, das als Biogenese bezeichnet wird. Hier schützt ein japanischer Rotgesichtsmakak sein Junges.
- 4** Wachstum und Entwicklung: Erbliche Programme in Form von DNA dirigieren die Wachstums- und Entwicklungsmuster und erzeugen so einen Organismus, der ein typischer Vertreter seiner Art ist. Hier sind die Embryos einer mittelamerikanischen Froschart gezeigt, die sich ohne freies Kaulquappenstadium im Ei direkt zum fertigen Frosch entwickeln.
- 5** Energienutzung: Organismen nehmen Energie auf und wandeln sie in andere Energieformen um. Dieser Flughund bezieht Energie in Form von Nektar aus den Blüten des Saguaro-Kaktus. Er nutzt die in den Nährstoffmolekülen enthaltene Energie, um seinen Flug und andere Formen von Arbeit anzutreiben.
- 6** Reaktionen auf die Umwelt: Diese halbverdaute Heuschrecke löste die Venusfliegenfalle aus, als sie die Fühlerhaare auf der Innenseite der beiden Blatthälften berührte, welche die Falle aufbauen. Die Pflanze reagierte auf diesen äusseren Reiz mit einem schnellen Zuklappen der Falle.
- 7** Homöostase: Regulationsmechanismen halten das innere Milieu eines Organismus innerhalb bestimmter Grenzen konstant, trotz Schwankungen in der Umwelt. Diese Regulation wird als Homöostase bezeichnet. Die Regulierung des Blutflusses in den Gefässen der grossen Ohren des Eselhasens zum Beispiel passt den Wärmeverlust permanent an die Umgebung an, was zur Homöostase der Körpertemperatur des Tieres beiträgt.
- 8** Evolutionäre Anpassung: Das Leben entwickelt sich durch die Interaktion zwischen Organismen und ihrer Umwelt fort. Eine Konsequenz der Evolution ist die Anpassung von Organismen an ihre Umwelt: Das weisse Fell des Polarfuchses macht ihn von seiner schneeweissen Umgebung für Feinde und für Beutetiere fast ununterscheidbar.

Folie 9

Die hierarchische Organisation biologischer Strukturen

Diese Abfolge von Bildern führt uns von den Atomen bis zu einer biologischen Gemeinschaft aus vielen miteinander interagierenden Arten.

- a) Chlorophyll, hier durch ein Computergraphikmodell dargestellt, ist ein Molekül, das aus vielen Atomen besteht, Es absorbiert in den Blättern von Pflanzen das Sonnenlicht, die Energiequelle zum Antrieb der Photosynthese, welche zur Produktion von Nährstoffen im Blatt dient.
- b) Der Prozess der Photosynthese erfordert die Teilnahme vieler anderer Moleküle, die in den Chloroplasten, zellulären Organellen, angeordnet sind.
- c) Viele Organellen kooperieren miteinander in einer funktionierenden Lebenseinheit, die als Zelle bezeichnet wird, In diesen Blattzellen sind Chloroplasten erkennbar.
- d) In vielzelligen Organismen sind die Zellen normalerweise zu Geweben angeordnet, Gruppen gleichartiger Zellen, die eine Funktionseinheit bilden. Das Blatt in dieser mikroskopischen Aufnahme wurde schräg angeschnitten, wodurch zwei verschiedene Gewebe sichtbar werden. Das wabenförmige Gewebe auf der rechten Seite besteht aus photosynthetisierenden Zellen des Blattes, das Gewebe auf der linken Seite mit den kleinen Poren ist die Epidermis, die "Haut der Pflanze. Die Poren in der Epidermis erlauben es Kohlendioxid, einem der Ausgangsstoffe für die Bildung von Zucker in der Photosynthese, in das Blatt einzudringen.
- e) Das Espenblatt, ein Pflanzenorgan, besitzt eine spezifische Organisation aus vielen verschiedenen Geweben, zum Beispiel Photosynthesegewebe, Epidermis und Leitungsgewebe, welches Wasser von den Wurzeln zu den Blättern transportiert.
- f) Diese Espen Mitglieder einer biologischen Gemeinschaft der noch viele andere Arten von Organismen gehören.

Folien 10 - 11 Tierische Zellen

Folien 12 - 14 Pflanzliche Zellen

Folie 15

Die Kontinuität des Lebens beruht auf vererbbaaren Informationen in Form von DNA

Ordnung setzt Information voraus, denn es bedarf Anweisungen, um Bauteile oder Vorgänge in einer nicht-zufälligen Art und Weise zu kombinieren.

Biologische Information wird durch ein Molekül codiert, das als DNA (Desoxyribonucleinsäure, englisch desoxyribonucleic acid) bezeichnet wird. DNA ist der Stoff, aus dem die Gene bestehen, die Vererbungseinheiten, welche Information von den Eltern auf die Kinder übertragen.

Folie 16

Die Form entspricht der Funktion

- a) Der Körperbau eines Vogels ermöglicht ihm das Fliegen. Die Korrelation zwischen Struktur und Funktion kann sich auf die Form eines ganzen Organismus beziehen, wie man am Beispiel dieser Feenseeschwalbe im Fluge sehen kann.
- b) Struktur-Funktions-Beziehungen lassen sich auch bei Geweben und Organen erkennen. Der wabenförmige Aufbau eines Vogelknochens etwa führt zu einem leichten Skelett mit hoher Festigkeit.
- c) Die Form einer Zelle entspricht ihrer spezifischen Funktion. Nervenzellen (Neuronen) besitzen lange Fortsätze (Axone), die Nervenimpulse zu Zielorganen leiten, in diesem Falle zu Muskelzellen.
- d) Ein an der Funktion orientierter Aufbau offenbart sich auch auf der subzellulären Ebene. Dieses Organell, ein Mitochondrium, besitzt eine innere Membran, die stark gefaltet ist, was eine strukturelle Lösung für das Problem darstellt, eine relativ grosse Membranoberfläche auf kleinstem Raum unterzubringen.

Folie 17

Energiefluss in einem Ökosystem

Leben ist Arbeit, und Arbeit erfordert Energie. Die meisten Ökosysteme werden letztlich von der Sonne angetrieben: Pflanzen und bestimmte Bakterien wandeln bei der Photosynthese Lichtenergie in chemische Energie um, die in Form von Zucker und anderen komplexen Molekülen gespeichert wird.

Durch den Abbau dieser Brennstoffe in einfachere Moleküle können Organismen die gespeicherte chemische Energie freisetzen und damit Arbeit leisten.

In diesem stark vereinfachten Schema des Energieflusses in einem Ökosystem werden die photosynthetisierenden Organismen als Produzenten bezeichnet, da das gesamte Ökosystem von ihren Photosyntheseprodukten abhängig ist.

Tiere erwerben als Konsumenten ihre Energie in chemischer Form, indem sie Pflanzen oder andere Tiere fressen. Pilze und Bakterien schliesslich bauen als Destruenten organische Abfälle ab, zum Beispiel totes Laub oder Tierkadaver. Die Energie, die ein Ökosystem in Form von Licht aufnimmt, verlässt das System in Form von Wärme, die alle Organismen bei der Verrichtung von Arbeit an ihre Umgebung abgeben.

Folie 19

Die Reiche des Lebens

- a) Die einfachere Struktur der prokaryotischen Zelle unterscheidet die Bakterien von den eukaryotischen Reichen. Im Fünf-Reiche-System werden alle Prokaryoten zum Reich der Monera zusammengefasst.
- b) Das Reich der Protisten umfasst einzellige Eukaryoten sowie mit diesen verwandte, relativ einfach gebaute vielzellige Formen.
- c) Das Reich der Pflanzen besteht aus vielzeiligen Eukaryoten, die Photosynthese betreiben.
- d) Das Reich der Pilze wird unter anderem durch die Ernährungsweise seiner Mitglieder definiert, die Nährstoffe aus dem Abbau organischer Abfallstoffe beziehen. Auch die Pilze sind vielzellige Eukaryoten.
- e) Das Reich der Tiere umfasst vielzellige Eukaryoten, die andere Organismen fressen.

Folie 20

Die Evolution ist ein zentrales Thema der Biologie

Fossilien sind historische Dokumente der Evolution. Der Archaeopteryx, das in der 1877 im bayerischen Solinhofen fossil gefundene Tier, lebte vor etwa 150 Millionen Jahren. Er besass Federn, heute das ausschließliche Merkmal von Vögeln. Trotzdem glich der Archaeopteryx mehr einem Reptil als einem heutigen Vogel: Er hatte bezahnte Kiefer, Krallen an seinen Fingern und einen knöchernen Schwanz - allesamt Kennzeichen von Reptilien. Dieses Fossil steht mit anderem Beweismaterial in Einklang, das die Hypothese stützt, dass Vögel von Reptilien abstammen. Die Evolutionsbiologie ist eine exakte Naturwissenschaft, da ihre Hypothesen überprüft werden können.