

# KULTUSMINISTERIUM DES LANDES SACHSEN-ANHALT



Abitur  
April/Mai 2002

Biologie  
(Leistungskurs)

Einlesezeit: 30 Minuten  
Bearbeitungszeit: 300 Minuten

---

Thema 1

Die Welt der Mikroben

Thema 2

Komplexes Wirken von Umweltfaktoren

Thema 3

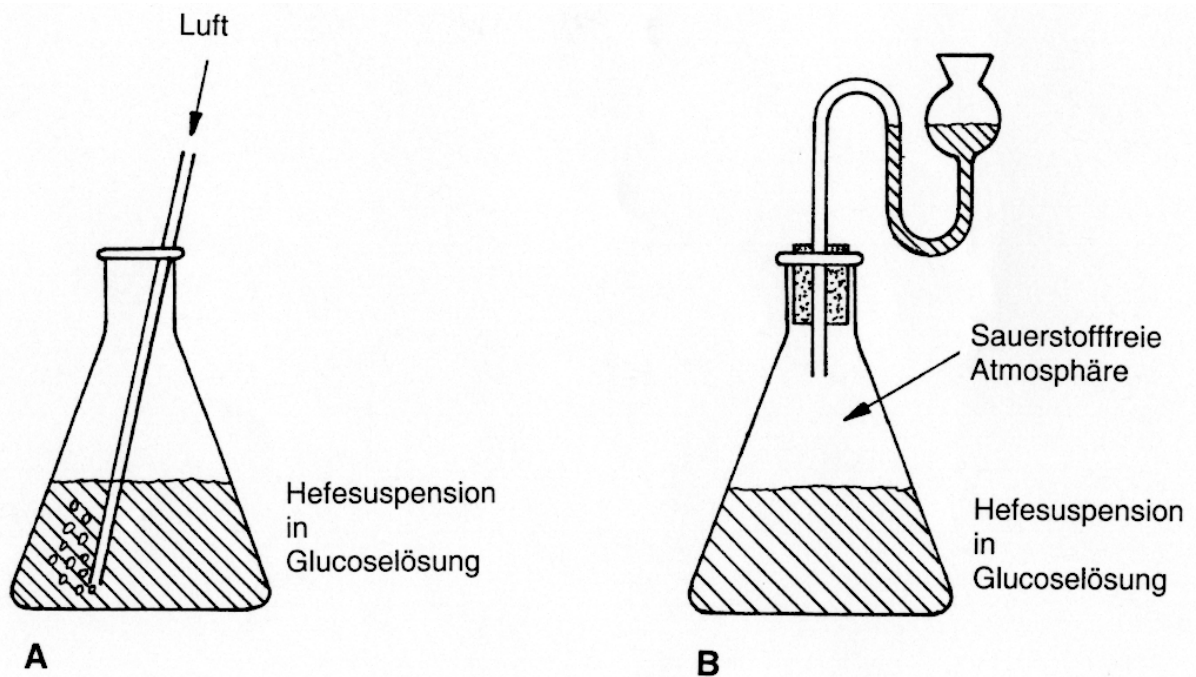
Wasser – „Lebenseelixier“ und  
abiotischer Faktor

**Thema 1: Die Welt der Mikroben**

- 1 Stoff- und Energiewechsel sind Merkmale lebender Systeme.
  - 1.1 Entwickeln Sie ein Begriffsschema, mit dem die Stoff- und Energiewechselprozesse bei Organismen geordnet dargestellt werden.
  - 1.2 Einige Bakterien, wie z. B. *Pseudomonas carboxidovorans*, sind in der Lage, Kohlenstoffmonoxid zu verwerten.  
Diese Bakterien können auch ohne Licht assimilieren, wenn sie in eine Nährlösung gegeben werden, die neben anderen anorganischen Stoffen Kohlenstoffmonoxid sowie Sauerstoff in ausreichenden Konzentrationen enthält.  
Erläutern Sie die ablaufenden biochemischen Reaktionen des Assimilationsprozesses.
- 2 Hefepilze und auch einzellige sowie mehrzellige Grünalgen sind vielfältig untersuchte biologische Objekte.
  - 2.1 Je nach Sauerstoffangebot können Hefepilze unterschiedliche Stoffwechselreaktionen eingehen. Das Material 1 zeigt zwei Versuchsansätze zur Ermittlung des Glucoseverbrauchs durch Hefepilze. Man misst nach gleicher Versuchsdauer in einem Gefäß einen Verbrauch von 0,69 % und in dem anderen Gefäß einen Verbrauch von 1,49 % Glucose.  
Ordnen Sie die ermittelten Werte den Versuchsansätzen A und B im Material 1 zu und begründen Sie Ihre Entscheidung.
  - 2.2 Mikroskopieren Sie das vorliegende Präparat von Algenzellen.  
Fertigen Sie auf dem Arbeitsblatt 1 im Material 2 die Skizze einer mikroskopierten Algenzelle an.  
Beschriften Sie alle auf dem Arbeitsblatt 2 im Material 2 dargestellten Skizzen.  
Vergleichen Sie alle auf den Arbeitsblättern unter 1. bis 3. dargestellten Zellen aus anatomischer Sicht und schlussfolgern Sie auf die Ernährungsweisen dieser Organismen.
- 3 Anorganisch gebundener Stickstoff ist ein Pflanzennährstoff, der intensiv das Pflanzenwachstum beeinflusst. Der Stickstoffkreislauf in der Natur und die Proteinbiosynthese in Pflanzen sind u. a. Voraussetzungen für Pflanzenwachstum.  
Beschreiben Sie den Stickstoffkreislauf und die Proteinbiosynthese und erläutern Sie Zusammenhänge zwischen beiden Prozessen.
- 4 Bakterien haben Mechanismen entwickelt, mit denen sie Gene je nach Situation „an- und abschalten“ können.  
Analysieren Sie das Material 3 und beschreiben Sie die Regulation der Genaktivität bei Darmbakterien (*E. coli*).
- 5 Mikroben sind wichtige Organismen auch in Gewässersystemen.  
Beschreiben Sie die Merkmale des Ökosystems See und erläutern Sie im Besonderen die Selbstregulation eines Gewässers.  
Begründen Sie drei Maßnahmen zu dessen Schutz und Reinhaltung.

**Thema 1: Die Welt der Mikroben****Material 1  
zur Aufgabe 2.1: Zwei Versuchsansätze zur Ermittlung des  
Glucoseverbrauchs**

Weitere nicht dargestellte Versuchsbedingungen sind bei den Experimenten A und B gleich.



Nach: Schlegel, H. G., Allgemeine Mikrobiologie, Georg Thieme Verlag, Stuttgart New York 1992, S. 292

**Thema 1: Die Welt der Mikroben**

**Material 2            Arbeitsblatt 1**  
**zur Aufgabe 2.2:**

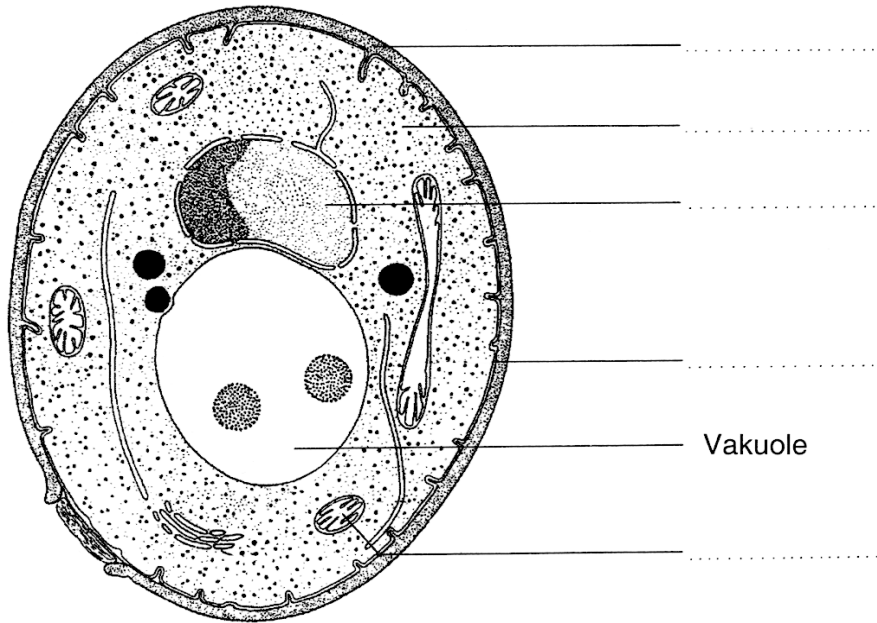
1. Beschriftete Skizze einer mikroskopierten Algenzelle

Name des Prüflings:

**Thema 1: Die Welt der Mikroben**

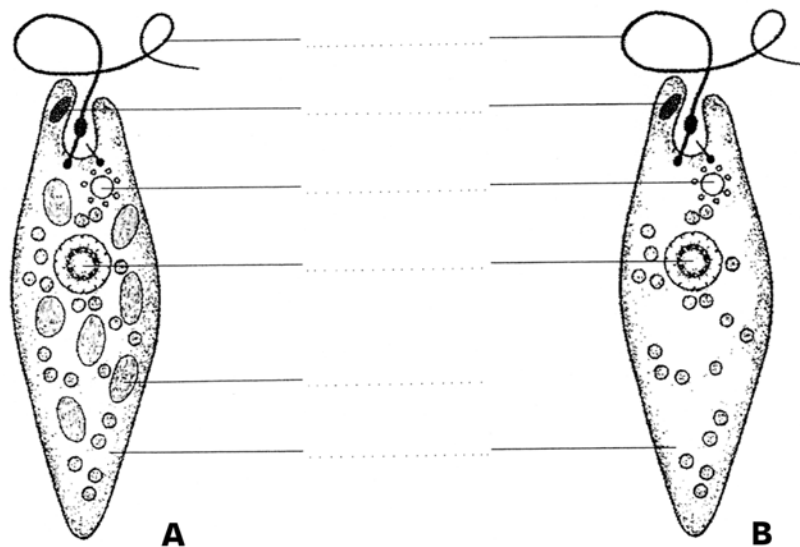
**Material 2 Arbeitsblatt 2  
zur Aufgabe 2.2:**

2. Skizze einer Hefezelle, wie sie unter einem Phasenkontrastmikroskop erkennbar ist (vereinfacht dargestellt)



Nach: Schlegel, H. G., Allgemeine Mikrobiologie, Georg Thieme Verlag, Stuttgart-New York 1992, S. 184

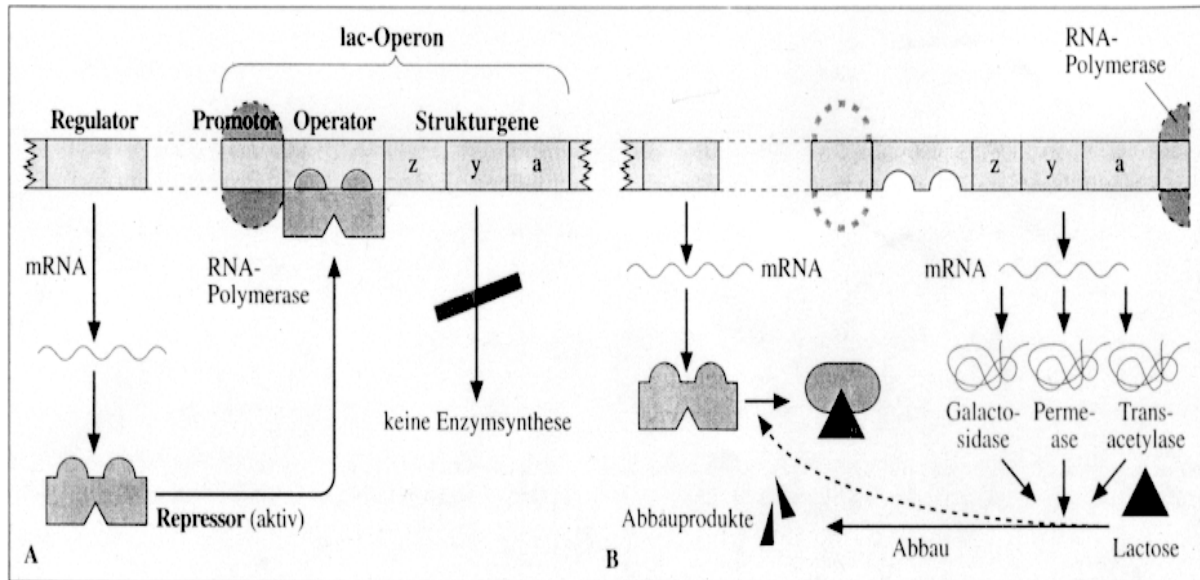
3. Skizzen zweier Individuen von Euglena (schematisch)



Name des Prüflings:

**Thema 1: Die Welt der Mikroben**

**Material 3 Operon-Modell der Genregulation bei E. coli zur Aufgabe 3.2:**



Aus: Hafner, L., Hoff, P., Genetik, Neubearbeitung, Materialien für den Sekundarbereich II-Biologie, Schroedel Schulbuchverlag GmbH, Hannover 1995, S. 84

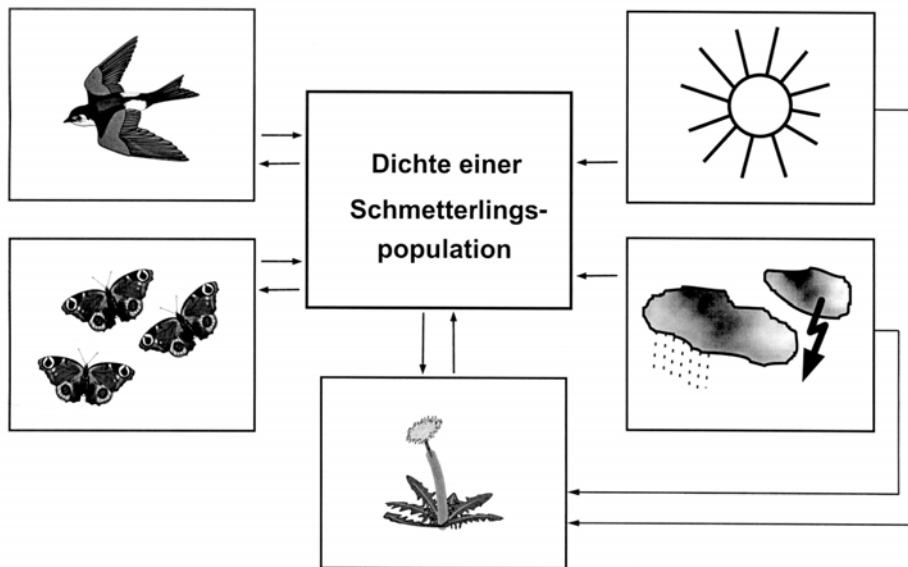
**Thema 2: Komplexes Wirken von Umweltfaktoren**

Die Beziehungen der Lebewesen zu ihrer Umwelt sind komplex und unterliegen Gesetzmäßigkeiten, die alle Lebensprozesse direkt oder indirekt beeinflussen.

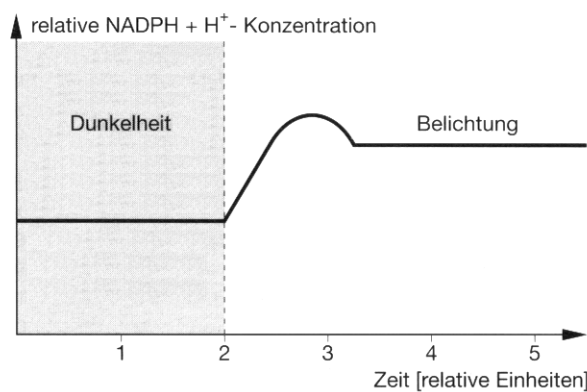
- 1 Die Dichte einer Schmetterlingspopulation verändert sich in Abhängigkeit von verschiedenen Umweltfaktoren.  
Beschreiben Sie die im Material 1 dargestellten Zusammenhänge.
- 2 Experimentell wurde der Einfluss des Lichtes auf die Fotosynthese grüner Pflanzen ermittelt. Dazu wurden isolierte, fotosynthetisch aktive Chloroplasten untersucht. Ausgewählte Ergebnisse sind im Material 2 grafisch dargestellt.
  - 2.1 Beschreiben Sie den Prozess der Bildung des  $\text{NADPH}+\text{H}^+$  und erklären Sie davon ausgehend die Veränderungen der  $\text{NADPH}+\text{H}^+$ -Konzentration, wie sie im Material 2 dargestellt ist.  
Der leichte Abfall der Kurve zwischen den Zeiteinheiten 3 und 4 kann außer Acht gelassen werden.
  - 2.2 Geben Sie an, wie sich im Verlauf dieses Experimentes die Konzentrationen von ADP/ATP, Ribulose-1,5-bis(phosphat), Glycerinsäurephosphat und Kohlenstoffdioxid verändern.  
Begründen Sie Ihre Aussagen.
  - 2.3 Weisen Sie experimentell das Primärassimilat der Fotosynthese in der bereit gestellten Stoffprobe nach.  
Fertigen Sie dazu ein Protokoll an. Fordern Sie Geräte und Chemikalien schriftlich an.
- 3 Erregungen, die auf Umweltreize zurück zu führen sind, werden beim Menschen im Zentralnervensystem u. a. über Synapsen weitergeleitet.
  - 3.1 Erläutern Sie an Hand einer oder mehrerer beschrifteter Skizzen die Erregungsübertragung an einer chemischen Synapse.
  - 3.2 Die Synapsenfunktion kann durch die Wirkung von Medikamenten, Drogen, Genussmitteln oder Umweltgiften beeinflusst werden.  
Beschreiben Sie an zwei selbst gewählten Beispielen die Beeinflussung der Vorgänge an den Synapsen.
- 4 Bei einer Treibjagd wird ein Hase in seiner Schlafmulde von einem Jäger überrascht. Der Hase gerät dadurch in eine Stresssituation und versucht, dem Jäger durch eine rasante Flucht zu entkommen.  
Erläutern Sie unter Nutzung der Abbildungen im Material 3, wie ein tierischer Organismus kurzfristig eine sehr hohe körperliche Leistungsfähigkeit erreichen kann.

**Thema 2: Komplexes Wirken von Umweltfaktoren**

**Material 1**                      **Ausgewählte Faktoren, die eine Schmetterlingspopulation beeinflussen**  
**zur Aufgabe 1:**



**Material 2**                      **NADPH+H<sup>+</sup>-Konzentration in Abhängigkeit von der Belichtung**  
**zur Aufgabe 2.1:**

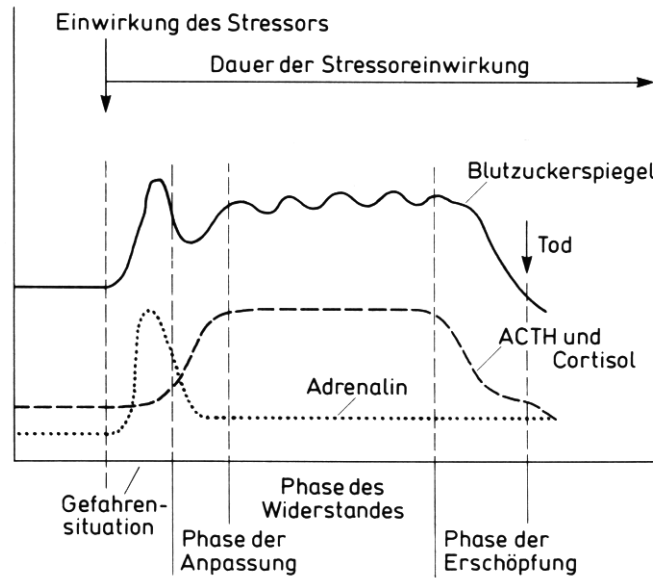


Aus: Linder, Biologie Arbeitsbuch, Aufgaben und Lösungen, Schroedel Verlag GmbH, Hannover 1998, S. 44

**Thema 2: Komplexes Wirken von Umweltfaktoren**

**Material 3 Reaktionen des Körpers auf störende Außenreize zur Aufgabe 4:**

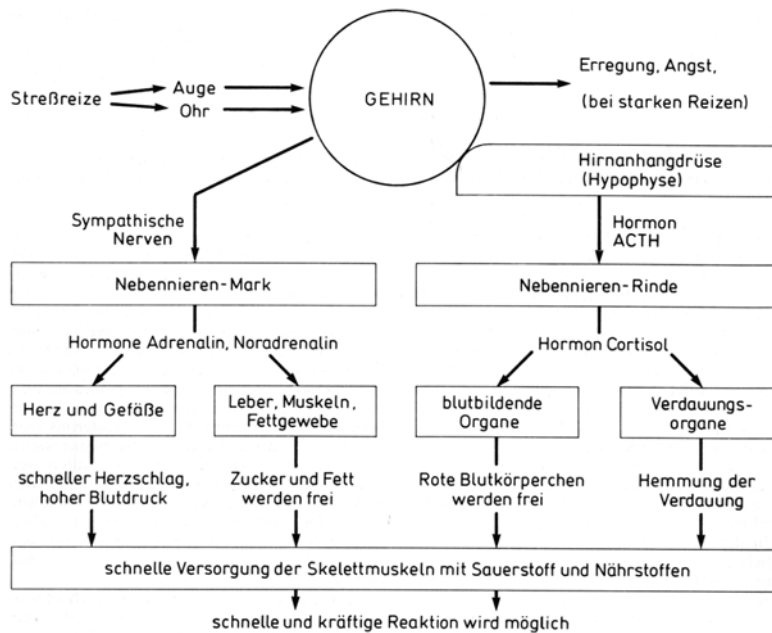
Abb. A



Nach: Gotthard, W., Basiswissen Biologie 6, Hormone – Chemische Botenstoffe, Gustav-Fischer-Verlag, Stuttgart-Jena 1993, S. 63

**Material 3 Reaktion des Körpers auf störende Außenreize zur Aufgabe 4:**

Abb. B



Nach: Gotthard, W., Basiswissen Biologie 6, Hormone – Chemische Botenstoffe, Gustav-Fischer-Verlag, Stuttgart-Jena 1993, S. 63

**Thema 3: Wasser – „Lebenselixier“ und abiotischer Faktor**

Wasser ist ein weit verbreiteter Stoff. Etwa 75 % der Erdoberfläche werden vom Wasser bedeckt. Allerdings steht Wasser nicht überall in gleichem Maße zur Verfügung. Wasserüberschuss bzw. Wassermangel verlangen besondere Anpassungsstrategien der Organismen.

Jede lebende Zelle, alle pflanzlichen und tierischen Organismen sind in ihren Lebensfunktionen in vielfältiger Weise an Wasser gebunden. Am Aufbau der Organismen ist Wasser maßgeblich beteiligt. Zum Beispiel besteht der menschliche Körper zu 60 – 70 % aus Wasser. Ein Erwachsener sollte täglich 3 l Wasser mit der Nahrung aufnehmen. Völliger Wasserentzug führt bereits nach wenigen Tagen zum Tod, weil Wasser unentbehrlich für die Aufrechterhaltung von Lebensvorgängen ist.

Bei manchen Früchten oder Tieren, z. B. den Quallen, liegt der Wassergehalt sogar über 90 % ihrer Masse.

Wasser zeigt einige spezifische Eigenschaften:

Beim Abkühlen nimmt die Dichte von Wasser zu, bei 4 °C hat sie den größten Wert erreicht. Diese Dichteanomalie des Wassers ist z. B. für die wasserbewohnenden Lebewesen von großer Bedeutung.

Wasser besitzt eine große Oberflächenspannung und verfügt über eine hohe spezifische Wärme (= Wärmekapazität).

Stellen Sie zusammenhängend die biologische Bedeutung des Wassers für Lebewesen auf der Erde aus zytologischer, stoffwechselphysiologischer, entwicklungsphysiologischer und ökologischer Sicht dar.

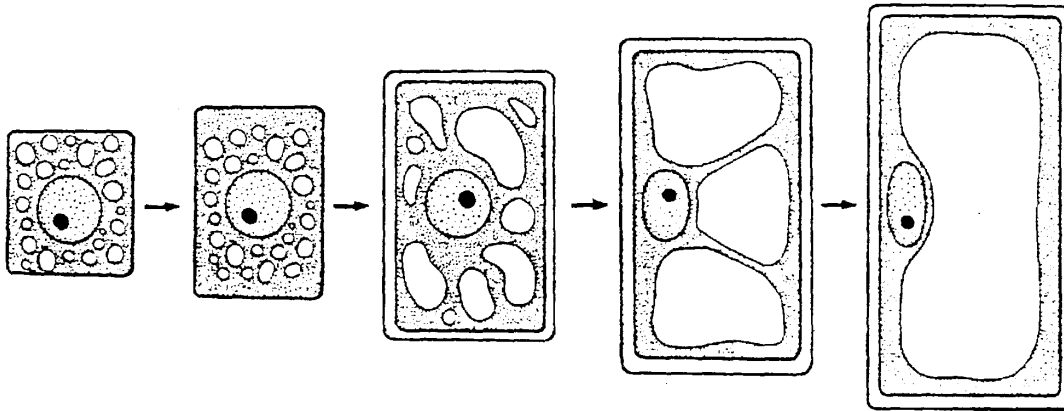
Beschreiben Sie dazu geeignete Beispiele und erklären Sie ausgewählte Prozesse unter Nutzung der Materialien und des vorbereiteten Experimentes.

Aus einem Versuchsansatz werden Ihnen Kartoffelstifte zur vergleichenden Untersuchung vorgelegt. Das zu ergänzende Arbeitsblatt (Protokoll) fügen Sie Ihren schriftlichen Aufzeichnungen bei.

Entwickeln Sie als Grundlage für Ihre Ausführungen eine gut strukturierte Gliederung.

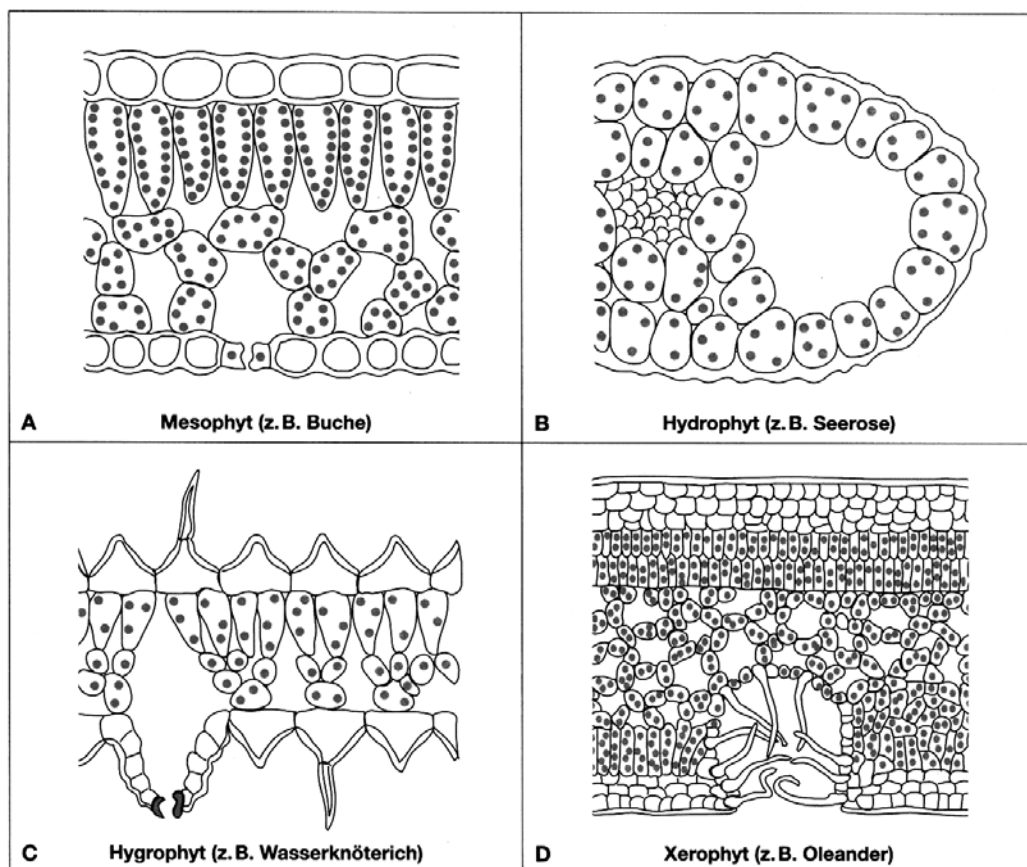
**Thema 3: Wasser – „Lebenselixier“ und abiotischer Faktor**

**Material 1: Wachstum der Zellen**



Aus: Klawitter, E./Kluge, S., Arbeitshefte für den Biologieunterricht in der Sekundarstufe II, Themenheft Zellbiologie, Paetec-Verlag, Berlin 1996, S. 19

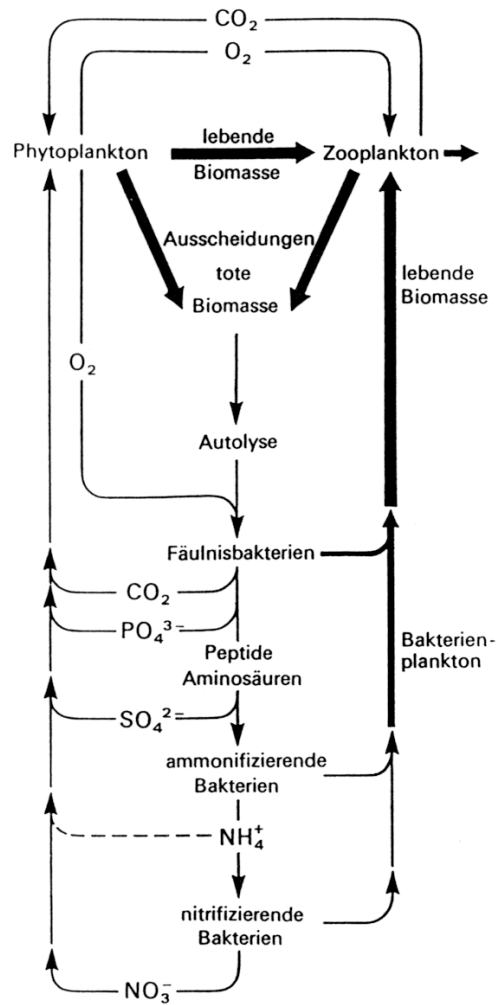
**Material 2: Blattquerschnitte von Pflanzen verschiedener Standorte**



Aus: Starke, A. (Hrsg.), Biologie heute S II, Arbeitsheft Ökologie, Genetik, Immunbiologie, Schroedel Schulbuchverlag GmbH, Hannover 1998, S. 3

**Thema 3: Wasser – „Lebensexier“ und abiotischer Faktor**

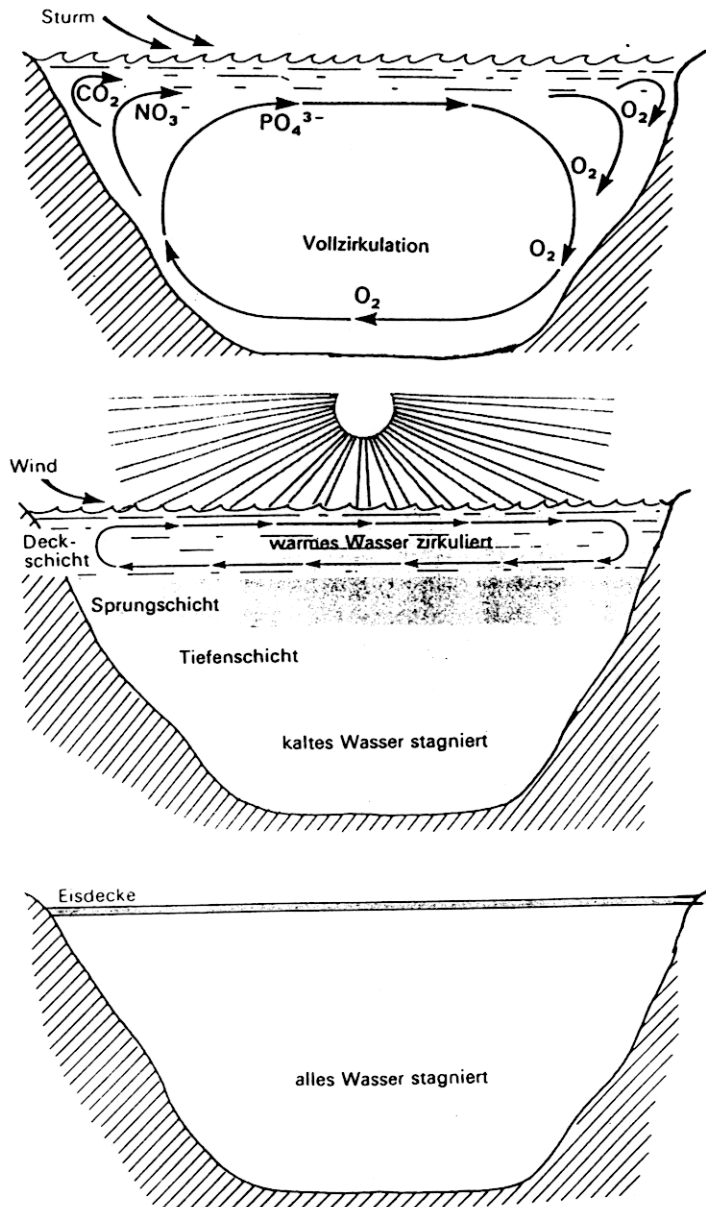
**Material 3 Kreislauf der Stoffe in der Nährschicht eines Sees**



Aus: Daumer, K./Schuster, M.; Stoffwechsel, Ökologie und Umweltschutz, Bayerischer Schulbuchverlag, München 1991, S. 120

**Thema 3: Wasser – „Lebenselixier“ und abiotischer Faktor**

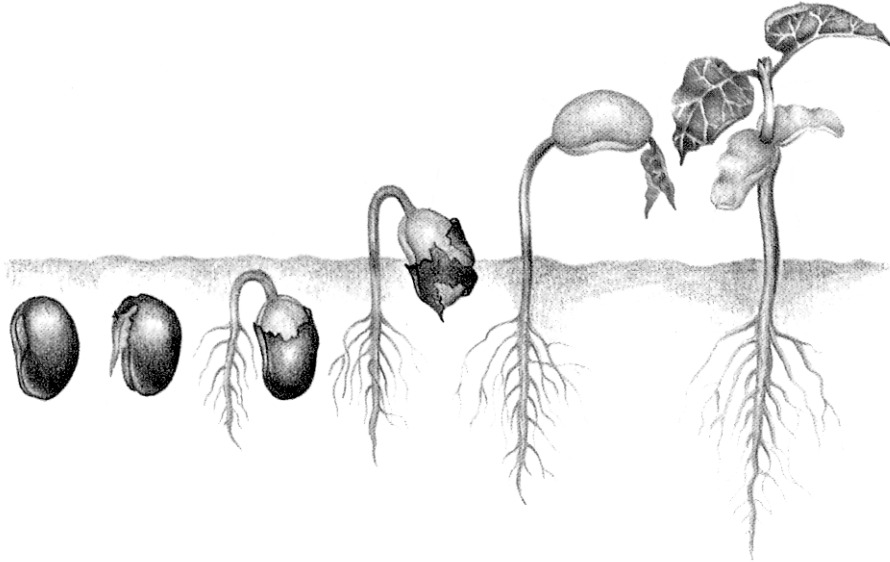
**Material 4 Wasserbewegungen im See (schematisch vereinfacht, jahreszeitlicher Aspekt)**



Aus: Daumer, K./Schuster, M., Stoffwechsel, Ökologie und Umweltschutz, Bayerischer Schulbuchverlag, München 1991, S. 122 und 123

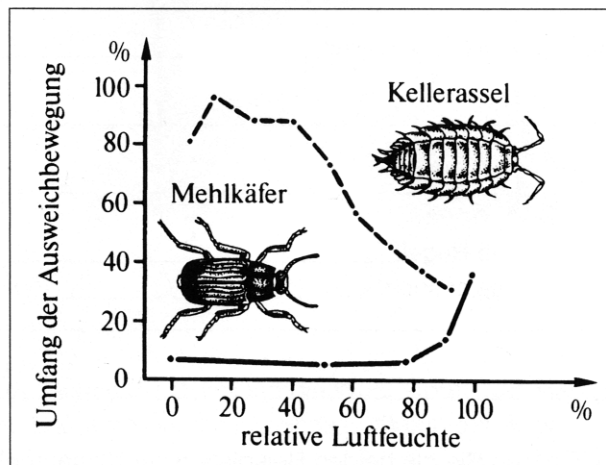
**Thema 3: Wasser – „Lebenselixier“ und abiotischer Faktor**

**Material 5 Samenkeimung bei der Gartenbohne**



Nach: Campbell, N. A., Biologie, Spektrum, Akademischer Verlag, Heidelberg-Berlin-Oxford 1997, S. 810

**Material 6: Ausweichbewegungen in Abhängigkeit von der relativen Luftfeuchte**



Aus: Starke, A. (Hrsg.), Biologie heute S II, Arbeitsheft Ökologie, Genetik, Immunbiologie, Schroedel Schulbuchverlag GmbH, Hannover 1998, S. 3

**Thema 3: Wasser – „Lebenselixier“ und abiotischer Faktor****ARBEITSBLATT****Name des Prüflings:****Thema des Experimentes:****Vorüberlegungen:****Geräte, Chemikalien, Untersuchungsmaterialien:**

3 Petrischalen, 3 gleich große Kartoffelstifte, konzentrierte Zuckerlösung, destilliertes Wasser

<b>Durchführung</b>	<b>Beobachtung</b>
Teilexperiment 1: 1 Kartoffelstift 24 Std. in destilliertem Wasser	
Teilexperiment 2: 1 Kartoffelstift 24 Std. in konzentrierter Zuckerlösung	
Zum Vergleich: 1 frisch geschnittener Kartoffelstift	

**Auswertung:**