

Jahrgangsstufe 5

**UV 4 „Erforschung von Bau und Funktionsweise der Pflanzen“**

(ca. 9 Ustd., in blau: fakultative Aspekte bei höherem Stundenkontingent)

**Inhaltsfeldbeschreibung (Auszug)**

[...] Erhalt und nachhaltige Nutzung der biologischen Vielfalt setzen Kenntnisse über das System der Lebewesen und über Anpassungen von Organismen voraus. Naturerkundungen und originale Begegnungen erweitern die Artenkenntnis [...]. Die Auseinandersetzung mit ausgewählten Vertretern verschiedener Taxa findet in diesem Inhaltsfeld auf verschiedenen Ebenen statt. Durch die fachgerechte Beschreibung und Einordnung in das System der Lebewesen wird biologisches Wissen nachhaltig systematisiert.

In der Anpassung von Tieren und Pflanzen an äußere Einflüsse zeigt sich in vielfältiger Weise der Struktur-Funktions-Zusammenhang.

Am Beispiel von Wirbeltierklassen und ausgewählten Samenpflanzen werden morphologische Merkmale und die spezifische Individualentwicklung in den Fokus gerückt. [...]

**Erweiterung des Kompetenzbereichs Kommunikation** **Experimente / Untersuchungen / Arbeit mit Modellen**

|   |  |
|---|--|
| <p>K1 (Dokumentation):<br/>Die Schülerinnen und Schüler können das Vorgehen und wesentliche Ergebnisse bei Untersuchungen und Experimenten in vorgegebenen Formaten (Protokolle, Tabellen, Diagramme, Zeichnungen, Skizzen) dokumentieren<br/>→ Hier v. a. Pfeil-Diagramm zur Veranschaulichung des Input und Output bei Wassertransport und Fotosynthese</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Experiment zum Wassertransport mit gefärbtem Wasser</li> <li>• Transpirationssachweis, <a href="#">weitere Transpirationsexperimente</a></li> <li>• <a href="#">Mikroskopieren von Spaltöffnungen</a></li> <li>• Verdunsten von Flüssigdünger oder Mineralwasser</li> <li>• Mikro-Foto einer Pflanzenzelle</li> <li>• <a href="#">Versuch von VAN HELMONT</a></li> <li>• <a href="#">Nachweis der Fotosyntheseprodukte</a></li> <li>• Experiment zum Einfluss verschiedener Faktoren auf die Keimung (KLP)</li> <li>• Langzeitbeobachtung zum Wachstum (KLP)</li> </ul> |
|---|--|

**Beiträge zu den Basiskonzepten**

|  |                                      |   |
|--|--------------------------------------|---|
| <p><b>System:</b><br/>Unterscheidung der Systemebenen Zelle-Gewebe-Organ-Organismus am Beispiel der Fotosynthese<br/>Arbeitsteilung im Organismus am Beispiel der pflanzlichen Grundorgane<br/>Stoff- und Energieumwandlung bei der Fotosynthese und ihrer Bedeutung</p> | <p><b>Struktur und Funktion:</b></p> | <p><b>Entwicklung:</b><br/>Keimung und Wachstum<br/>Individualentwicklung</p> |
|--|--------------------------------------|---|

| Sequenzierung:<br>Fragestellungen<br>inhaltliche Aspekte  | Konkretisierte<br>Kompetenzerwartungen des<br>Kernlehrplans<br>Schülerinnen und Schüler können...  | Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen<br>Kernaussagen / Alltagsvorstellungen / fakultative Aspekte   |
|---|--|--|
| <p><b>Was brauchen Pflanzen zum Leben und wie versorgen sie sich?</b><br/>Vielfalt und Anpassungen von Samenpflanzen<br/>Grundbauplan</p>   |  | <p>Einstieg in das UV (sehr kurz, z. B. Lehrervortrag): Grober Überblick über die Verwandtschaftsgruppen, z. B. Algen, Moose, Farne, Blütenpflanzen (incl. Bäume und Gräser)<br/>Problematisierung z. B. „Pflanzen essen und trinken nicht.“<br/>Sammeln von Schülervorstellungen<br/>Arbeitsplan für die Bearbeitung der Fragestellung: Pflanzenschema (Grundbauplan) als advance organizer, in die das Stoffflüsse sukzessive eingezeichnet werden<br/>1) Wasser- &amp; Mineralstoffversorgung<br/>2) Nährstoffproduktion (Fotosynthese)</p>   |
| <p><b>Wie versorgen sich Pflanzen mit Wasser?</b><br/>Funktionszusammenhang der Pflanzenorgane<br/><br/>ca. 3 Ustd.</p>   | <p>das Zusammenwirken der verschiedenen Organe einer Samenpflanze an einem Beispiel erläutern (UF1).</p>   | <p>Problematisierung zu 1):<br/>Wasser fließt doch nach unten! – Wie transportieren Pflanzen das Wasser?<br/>Klärung wesentlicher Teilaspekte des Wassertransports über Demonstrationsexperimente ausgehend von Schülervorstellungen und -fragen<br/>Geeignet sind z. B.:<br/>- weiße Schnittblume in gefärbtem Wasser (<a href="#">zusätzlich farbiger Sprossquerschnitt</a>)<br/>- Transpirationssachweis (z. B. Peter Lustigs Beobachtung [1], Kondenswasser in Plastiktüte oder Kobaltchloridpapier)<br/>- <a href="#">Verdunstung bei definierter Wassermenge mit/ohne Blätter (auch Daten)</a><br/>Wasserabgabe über Spaltöffnungen (Mikrofoto, <a href="#">alternativ Mikroskopieren von Spaltöffnungen als Klebstoffabzug im Schülerversuch, Handy-Foto</a>)<br/>Wasseraufnahme über die Wurzel im natürlichen Lebensraum<br/><i>Die Alltagsvorstellung „Pflanzen nehmen Wasser über die Blätter auf.“ wird revidiert.</i><br/>Erweiterung: Wasser dient auch zur Beschaffung von Mineralstoffen<br/>- Schülerversuch: Verdunsten eines Tropfens Flüssigdünger oder Mineralwasser<br/>Einzeichnen des Wasser- und Mineralstofftransports in das Pflanzenschema<br/><b>Kernaussage:</b><br/><i>Durch die Verdunstung an den Spaltöffnungen der Blätter wird Wasser aus den Wurzeln nachgezogen. Der Wasserstrom durch die Pflanze bringt ihr auch gelöste Mineralstoffe.</i></p>  |
| <p><b>Wie versorgen sich Pflanzen mit energiereichen Stoffen?</b><br/>Funktionszusammenhang der Pflanzenorgane<br/>Bedeutung der Fotosynthese</p>   | <p>das Zusammenwirken der verschiedenen Organe einer Samenpflanze an einem Beispiel erläutern (UF1).<br/><br/>den Prozess der Fotosynthese als Reaktionsschema in Worten darstellen (UF1, UF4, K3).</p>  | <p>Problematisierung zu 2):<br/>z. B. Pflanzen nehmen offenbar keine weitere Nahrung auf, <a href="#">Versuch von VAN HELMONT</a><br/>Erstellen eines Schaubildes (Blatt als Black-Box-Modell) mit Hilfe von Informationen zu Edukten, Produkten und Reaktionsbedingungen der Fotosynthese<br/><a href="#">Überprüfen mittels Demonstrationsexperimenten (alternativ Film [2] – ohne Ton abspielen!, individualisiertes Lernen möglich):</a><br/>- <a href="#">Nährstoffproduktion durch Stärkenachweis in belichteten Blättern</a>,<br/>- <a href="#">Sauerstoffproduktion bei Wasserpest im Licht</a><br/>- evtl. auch: <a href="#">Beschränkung der Fotosynthese auf Blätter (Alpenveilchen in mit Indigokarmin versetztem Wasser)</a><br/>Mikroskopische Aufnahme von Blattzellen zur Verortung in Chloroplasten – integrierte Wiederholung Pflanzenzelle (– UV 5.1)<br/><i>Die Alltagsvorstellung „Pflanzen ernähren sich aus dem Boden.“ wird bezüglich Wasser und Mineralstoffen bestätigt, aber bezüglich energiereicher Stoffe korrigiert.</i><br/>Einzeichnen der Stoffflüsse in das Pflanzenschema<br/><b>Kernaussage:</b><br/><i>In den Chloroplasten stellen Pflanzen aus Kohlendioxid und Wasser im Licht energiereichen Zucker her.</i></p>   |
| <p>ca. 2 Ustd.</p>  | <p>die Bedeutung der Fotosynthese für das Leben von Pflanzen und Tieren erklären (UF4).</p>  | <p>Vergleich der Ernährung von Pflanzen und Tieren<br/><a href="#">Betrachtung von ausgewählten Nutzpflanzen als Nahrungsgrundlage für Mensch und Tier.</a><br/><b>Kernaussage:</b><br/><i>Pflanzen brauchen wie Tiere energiereiche Nährstoffe, die sie jedoch nicht aufnehmen, sondern selbst herstellen. Zucker dient als Ausgangsstoff für alle nötigen Baustoffe. Von Pflanzen produzierter Sauerstoff und Nährstoffe werden von tierischen Organismen genutzt.</i><br/>Alternative: Die Bedeutung der Fotosynthese kann mit mehr Tiefgang (Energiegehalt von Nährstoffen, Bedeutung des Sauerstoffs für die Energiegewinnung) im IF Mensch und Gesundheit behandelt werden.</p>  |
| <p><b>Wie entwickeln sich Pflanzen?</b><br/>Vielfalt und Anpassungen von Samenpflanzen<br/>Funktionszusammenhang der Pflanzenorgane<br/>Grundbauplan<br/>Keimung<br/><br/>ca. 4 Ustd.</p> | <p>das Zusammenwirken der verschiedenen Organe einer Samenpflanze an einem Beispiel erläutern (UF1).<br/><br/>ein Experiment nach dem Prinzip der Variablenkontrolle zum Einfluss verschiedener Faktoren auf Keimung und Wachstum planen, durchführen und protokollieren (E1, E2, E3, E4, E5, E7, K1).</p> | <p>Einstieg: Präsentation eines „Pflanzen-Babys“ (z. B. Buchecker, Bohne)<br/>Bild des Entwicklungszyklus als advance organizer,<br/>- zunächst im Fokus: Same -&gt; erwachsene Pflanze<br/>- nächstes UV: Pflanze -&gt; Samen)<br/><a href="#">Problematisierung: Ist der Bohnensamen ein Embryo?</a><br/>- <a href="#">Präparation eines Bohnensamens, Betrachten unter Stereolupe</a><br/>- <a href="#">Auswertung u. a.: Schale, Grundorgane en miniature erkennbar, Energie aus den Keimblättern bis zur Grünfärbung, Quellung</a><br/>Problematisierung: Warum keimen die Samen nicht in der Tüte?<br/>- Präzisierung: Die Frage „Unter welchen Bedingungen keimen Samen?“ lässt sich mit Experimenten klären.<br/>- Sammeln von Vermutungen zu Keimungsbedingungen<br/>- S planen experimentelle Überprüfung mittels Kressesamen<br/>- Durchführung in arbeitsteiliger GA<br/>- bei der Auswertung Variablenkontrolle diskutieren (z. B. Ansatz im Kühlschrank, vgl. [3])<br/>Langzeitbeobachtung: Keimung und Wachstum von vorgequollenen Bohnen protokollieren (4 Wochen jeweils am Stundenbeginn oder Hausaufgabe)<br/><a href="#">ggf. Wachstum des Sprosses nach Drehung oder durch Labyrinth</a><br/>Auswertung z. B.: Pflanze als Baukastensystem, Funktion von Spross und Blättern in der Ausrichtung zum Licht sichtbar<br/><b>Kernaussage:</b><br/><i>Durch Variation eines einzelnen Faktors lässt sich dessen Einfluss auf die Keimung experimentell bestimmen. Die Entwicklung von Wurzel, Spross und Blättern ist in wesentlichen Aspekten (Gestalt, Farbe, Hauptwachstumsrichtung) vorprogrammiert, aber z. B. in Bezug auf die Ausrichtung zum Lichteinfall hin variabel.</i></p> |

| Nr. | Quellenangabe   | Kurzbeschreibung des Inhalts / der Quelle  |
|-----|---|--|
| 1   | Film: „Peter baut sich grüne Wände“ (ZDF 1990, etwa 30 min, Löwenzahn Classics 88; Staffel 9, Folge 6)                      | Peter Lustig erforscht die kühlende Wirkung von Pflanzen; u. a. weist er die pflanzliche Transpiration nach (3:51). Der Film lässt sich u. a. auf youtube ansehen.   |
| 2   | Film: „Photosynthese“ (FWU 1982, 17 min)  | In dem Film werden anhand von einfachen Experimenten systematisch Sauerstoffbildung, Lichtabhängigkeit und CO <sub>2</sub> -Abhängigkeit der Sauerstoffbildung sowie die Stärkebildung in Abhängigkeit von Lichteinstrahlung, Vorhandensein von Chlorophyll und CO <sub>2</sub> -Verfügbarkeit untersucht. Die Sequenzen sind so gefilmt und geschnitten, dass sich die Schülerschülerinnen quasi selbst beobachten lassen kann. Der Film ist bei den Medienzentren in verschiedenen Formaten (Online-Medienpaket, Video-DVD, VHS-Kassette) verfügbar. |
| 3   | Testaufgabe zur Erkenntnisgewinnung, in: Philipp Schmiemann „Aufgaben“ in Unterricht Biologie 387/388 (2013), S. 2-8, S. 7. | Aufgabe zur Faktorenkontrolle in einem Basisartikel zu Aufgaben im Biologieunterricht. Die Aufgabe bezieht sich auf eine kleine Geschichte von einem forschenden Jungen.   |