4. Reizbarkeit und Bewegung (Kennzeichen des Lebendigen)

Der Lehrer projiziert die Folienvorlage mit der Venusfliegenfalle

Die vorherige Abdunkelung des Raumes erzeugt bei den Schülern eine Erwartungshaltung und verstärkt die emotionale Wirkung der Fotos.
Die Venusfliegenfalle erregt die Gemüter, da hier eine Pflanze ein tierisches Lebewesen ergreift, tötet und „verspeist". Sie scheint wie ein Fleisch fressendes Tier zu agieren.

Das ist für Schüler der fünften Klasse in der Regel unbekannt. Es entsteht Nachdenklichkeit und die Bereitschaft, sich an der Aufklärung des Phänomens zu beteiligen.

Lehrer-Schüler-Gespräch

Auftrag: Mit einer Kamera wurde eine Beobachtung dokumentiert. Beschreibt die Beobachtungen.	**Erwartete Äußerungen:** Eine Fliege krabbelt in ein Blatt hinein. Das Blatt klappt zusammen und schließt die Fliege ein. Die Fliege wird getötet und verspeist.

Frage: Wieso kann diese Pflanze im richtigen Augenblick die Beute umschließen?	**Erwartete Äußerung:**
Hilfsimpuls: Stellt euch vor, ihr müsst in absoluter Finsternis, mit offener Hand wartend, eine Fliege umfassen. Wieso könnt ihr vielleicht im richtigen Augenblick die Fliege umschließen?	Das Blatt spürt die Fliege und reagiert darauf mit der Bewegung.

Lehrerinformationen:
Das Blatt der Venusfliegenfalle kann also Berührungen wahrnehmen, wie wir das Streicheln, Kratzen und Drücken.
Eine solche Wahrnehmungsfähigkeit bezeichnet man als **Reizbarkeit**.
Die wahrnehmbaren Einflüsse bezeichnet man als **Reize**.

Sensation: Das Blatt der Venusfliegenfalle klappt in etwa 1/10 Sekunde zu.
Beute: vor allem Fliegen, Ameisen und Spinnen

Frage: Reizbarkeit und daraufhin stattfindende Bewegungen sind Kennzeichen des Lebendigen. Tiere und Pflanzen können viele unterschiedliche Reize wahrnehmen. Welche Reize kennt ihr noch, die Tiere und Pflanzen wahrnehmen und reagieren lassen?	**Erwartete Äußerungen:** Reize für Tiere: Geräusche, Geruch, Licht, Wärme / Kälte, Geschmack Reize für Pflanzen: Ggf. nennen Schüler das Licht.

Vorschau

Anmerkungen zur Venusfliegenfalle

Dionaea muscipula gehört zu den Fleisch fressenden Pflanzen der Familie Sonnentaugewächse (Droseraceae).
Die Färbung ihrer Blätter und ihr Nektar locken Beute an. Wenn Insekten oder Spinnen die Fühlborsten an den Blättern wiederholt berühren, wird ein Aktionspotential ausgelöst, das sich fortpflanzt und den Verschluss des Blattes initiiert.
Sind die Blatthälften geöffnet, zeigen sie eine konvexe Krümmung. Das Aktionspotential löst physiologische Prozesse aus und verändert dadurch etwas diese Krümmung.
Auf Grund der mechanischen Spannung schlagen die Blätter plötzlich und blitzartig in eine konkave Form um, so wie man das beim Umklappen von Kontaktlinsen beobachten kann.
Die Sekrete lösen nicht den Chitinpanzer der Insekten auf.
Nach maximal 10 Tagen öffnet sich das Blatt der Venusfliegenfalle wieder. Wind und Regen entfernen den hohlen Körper des Opfers.

Partnerarbeit / Wettbewerb

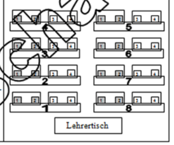
Der Lehrer erläutert,

dass jede Zweiergruppe nur ein Arbeitsblatt bekommt, das wieder abzugeben ist.

Im Wettbewerb gegen die andere Zweiergruppe am gleichen Tisch wird die Siegergruppe mit einen Pluspunkt belohnt.

Bei gleicher Leistung siegt jene Gruppe, die zuerst ihre Arbeit beendet und ihre Unterlagen umgedreht hatte.

Einzeln sitzende Schüler setzen sich mit anderen zusammen.

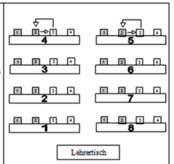


Kontroll– und Wertungsphase:

Auf Geheiß des Lehrers tauschen die innen nebeneinander sitzenden Schüler ihre Plätze miteinander.
Somit sitzen jetzt immer Kontrahenten nebeneinander, die alle Lösungen gemeinsam kontrollieren sollen.
Unter der Leitung des Lehrers werden Lösungen vorgeschlagen und gewertet.

Die Schüler quittieren mit „k" oder „f".

Die Sieger dürfen sich in einer Liste eintragen. Der Lehrer gibt dafür je ein Blatt an Tisch 1 und 8 aus, die nach hinten durchzureichen sind.



Vorschau

Qualitäten dieser Unterrichtsstunde

Auf Grund des geweckten Interesses am Thema und der gegebenen Wettbewerbssituation zeigen **alle** Schüler intensive Bemühungen die Aufgaben bestens zu bewältigen.

Die Schüler lernen durch Schreibarbeit und durch Besprechungen mit ihren Nachbarn. **Sie üben sich in leisen Besprechungen**, damit die gegnerischen Gruppen keine ihrer Lösungsvorschläge mitbekommen.

Erfolge

Nach dem Besprechen der Lösungen summieren alle Schüler die Punkte ihre Kontrahenten.
Die Sieger dürfen sich in einer Siegerliste eintragen.
(Der Lehrer wird den Siegern zu Hause einen Pluspunkt aufschreiben.)
Alle Schüler haben Spannung erlebt und damit einen lebendigen Unterricht. Alle Schüler haben sich einer Prüfung gestellt und eine Rückmeldung für ihre Leistung erfahren.

50 % der Schüler gehen als Sieger aus dem Wettbewerb hervor und fühlen sich großartig.
Das beflügelt für weitere Einsätze.
Die anderen bekamen keine schlechte Note und können die Niederlage verschmerzen, entwickeln aber das Bedürfnis beim nächsten Wettbewerb zu gewinnen.

Problematik mit dem Schulbuch

Die üblichen Schulbücher pressen ein Maximum an Themen mit ausgewählten Sachinformationen, Bildern und Aufgaben auf wenig „Raum".

Das führt u. a. dazu, dass für vernünftige Aufgabenstellungen der Platz fehlt. Bedeutsame Aufgaben kommen oft gar nicht vor oder erscheinen in derart platzsparenden Kurzformen, die kaum qualitativen Ansprüchen gerecht werden.

Die Kennzeichen des Lebendigen handeln die Biologiebücher überwiegend mit kurzen Lesetexten ab und vermitteln Lehrern den Eindruck, man könne über dieses Thema schnell hinweg fliegen.
In diesem Lehrerband wird alleine der Reizbarkeit eine volle Stunde gewidmet, damit die Schüler dieses Kennzeichen des Lebendigen nicht nur eine bloße Wahrnehmung sehen. Sie sollen die Vielfalt der Reizbarkeit kennenlernen und auch deren Bedeutung für die Existenz von Lebewesen.

Vertiefung

Für die hier dargestellte Einzelstunde bietet sich eine Fortsetzung / Vertiefung an.

Bei der Fortsetzung wäre es möglich auf die Verhaltensökologie vertiefend einzugehen und außerdem physikalische Aspekte von reizendem Schall oder Licht anzusprechen.
(Die Biologie ist eine „interdisziplinäre Wissenschaft". Dafür sollten die Schüler immer wieder sensibilisiert werden.)

Sachinformationen für die Vertiefung: Siehe Anmerkungen.

Vorschau

Vorschau

Arbeitsblatt

Ein Insekt berührt zwei Borsten eines Blattes der Venusfliegenfalle, woraufhin die zwei Blatthälften zusammenklappen und das Tier einklemmen. Die Venusfliegenfalle zeigt durch seine **Reizbarkeit** und **eigenständige Bewegung** zwei **Kennzeichen des Lebendigen** .

1. Jeder notiert als Überschrift:
   Kennzeichen des Lebendigen: Reizbarkeit und Bewegung
2. Jeder liest die folgenden Texte, schreibt das Umrahmte mit einem Füller oder Kugelschreiber ab und ergänzt die fehlenden Wörter mit Bleistift. Einzelne vorgegebene Buchstaben helfen euch dabei.

Sonnenblumen zeigen morgens in Richtung Osten und abends in Richtung Westen. Ihre Blüten wenden sich nach dem Lauf der Sonne.

Sonnenblumen sind durch	L	L	c	L	L	reizbar.

Bienen saugen mit ihrem Rüssel begierig Nektar von Blüten auf.

Bienen reizt der süße	L	L	L	c	L	L	L	c	L	des Nektars.

Eine Katze wendet ihren Kopf zu einer piepsenden Ratte, nicht jedoch die Katzenhalterin.

Katzen sind durch	L	L	L	L	u	L	c	L	L	leicht reizbar.

Wölfe markieren ihr	L	e	L	L	e	L	mit Kot, dessen
L	e	L	L	c	L	andere Rudel reizt und fern hält.	

Ein Biologe nimmt einen keimenden Samen samt Wurzel aus dem Boden und setzen ihn mit der Wurzel nach oben wieder ein. In den nächsten Tagen schlängelt sich die Wurzel wieder in die Tiefe.

Wurzeln sind durch die	L	c	L	L	L	L	L	r	L	f	L	reizbar.

Vom Nord- zum Südpol der Erde „spannt" sich ein besonderes Kraftfeld, das die Menschen an Kompassnadeln erkennen.

Weißstörchen und andere	L	L	L	v	L	L	L	l	sind durch		
das	L	L	L	n	L	L	L	L	l	L	der Erde reizbar und finden
so ihre Flugroute nach Afrika für ihr Quartier im Winter.											

Gib dieses Arbeitsblatt bitte unbeschrieben wieder ab.

Vorschau

Arbeitsblatt

Ein Insekt berührt zwei Borsten eines Blattes der Venusfliegenfalle, woraufhin die zwei Blatthälften zusammenklappen und das Tier einklemmen. Die Venusfliegenfalle zeigt durch seine **Reizbarkeit** und **eigenständige Bewegung** zwei **Kennzeichen des Lebendigen** .

1. Jeder notiert als Überschrift:
   Kennzeichen des Lebendigen: Reizbarkeit und Bewegung
2. Jeder liest die folgenden Texte, schreibt das Umrahmte mit einem Füller oder Kugelschreiber ab und ergänzt die fehlenden Wörter mit Bleistift. Einzelne vorgegebene Buchstaben helfen euch dabei.

Sonnenblumen zeigen morgens in Richtung Osten und abends in Richtung Westen. Ihre Blüten wenden sich nach dem Lauf der Sonne.

Sonnenblumen sind durch			c			reizbar.

Bienen saugen mit ihrem Rüssel begierig Nektar von Blüten auf.

Bienen reizt der süße				c				c		des Nektars.

Eine Katze wendet ihren Kopf zu einer piepsenden Ratte, nicht jedoch die Katzenhalterin.

Katzen sind durch					u		c			leicht reizbar.

Wölfe markieren ihr		e			e		mit Kot, dessen
	e			c		andere Rudel reizt und fern hält.	

Ein Biologe nimmt einen keimenden Samen samt Wurzel aus dem Boden und setzen ihn mit der Wurzel nach oben wieder ein. In den nächsten Tagen schlängelt sich die Wurzel wieder in die Tiefe.

Wurzeln sind durch die		c						r		f		reizbar.

Vom Nord- zum Südpol der Erde „spannt" sich ein besonderes Kraftfeld, das die Menschen an Kompassnadeln erkennen.

Weißstörchen und andere				v				l	sind durch		
das				n					l		der Erde reizbar und finden
so ihre Flugroute nach Afrika für ihr Quartier im Winter.											

Gib dieses Arbeitsblatt bitte unbeschrieben wieder ab.

Vorschau

Anmerkungen

Ein für Menschen verhängnisvoller Tsunami

Am 26.12.2004 brach eine große Flutwelle (Tsunami) in Folge eines Seebebens über die Küsten Südostasiens herein und riss Hunderttausende Menschen in den Tod.

Man fand jedoch keine frei lebenden Tiere tot auf.

Bewohner der betroffenen Gebiete berichteten im Nachhinein von Auffälligkeiten in der Tierwelt:

- Bereits 4 - 5 Tage vor der Katastrophe verließen Gibbonäffchen die Küstenregionen und Delphine sprangen hektisch im Wasser umher.
- Am Vorabend bellten Hunde ganz aufgeregt und Elefanten flüchteten schon früh genug auf Anhöhen…

Der Mensch besitzt offenbar im Vergleich zu Tieren eine ziemlich schwache Reizbarkeit für Ereignisse in der Natur, die sich (anfangs) sehr geringfügig auswirken aber schwere Folgen haben können.

Wissenschaftler stellten sich sogar die Frage, ob die Tiere etwa beginnende Ereignisse des Seebebens gespürt haben oder ob sie über einen so genannten „siebten Sinn" verfügen.

Besondere Reizbarkeit der Tiere

Elefanten spüren Schallwellen, die menschliche Ohren nicht wahrnehmen. Sie unterhalten sich mit tiefen „Brummtönen", fachlich als **Infraschall** bezeichnet.

Dieser Tieffrequenzschall breitet sich über sehr weite Distanzen aus, so dass sich Elefanten über Entfernungen von bis zu zehn Kilometern verständigen können.

Der Tsunami erzeugt anscheinend solche tiefen Töne und die Elefanten hörten den herannahenden Tsunami bereits schon von weiter Ferne.

Etliche Tiere nehmen **elektromagnetische Felder** wahr. Sie registrieren unregelmäßige, heftige elektrische Impulse, wie sie vor Naturkatastrophen oft zu messen sind, bewerten sie als gefährlich und reagieren entsprechend.

Versuche bei Delphinen bestätigten, dass sie solche Fähigkeiten besitzen und versuchten mit ihrem Verhalten auf die kommenden Gefahren aufmerksam zu machen und flohen anschließend.

Bei atmosphärischen Veränderungen, bspw. im Vorfeld eines Gewitters, schwirren Insekten gereizt umher, gehen Vögel auf Tiefflug und hören vor dem Einsetzen des Gewitterregens auf zu singen und Hunde wie auch Katzen verkriechen sich frühzeitig in Verstecke.

Tiere sind also für bestimmte Frequenzen elektromagnetischer Wellen empfänglich und haben unter anderem damit eine Wahrnehmung jenseits der so genannten fünf „Hauptsinne".

Vorschau

Sinne im Überblick

Als ursprüngliche, so genannte Hauptsinne gelten die fünf Sinneskanäle des Menschen: der Seh-, Gehör-, Geschmacks-, Geruchs- und Tastsinn.

Mit der modernen Physiologie sind weitere vier Sinne für den Menschen erkannt worden: Der Temperatur-, Schmerz- und Gleichgewichtssinn und die Körperempfindung (z. B. über den Anspannungszustand von Muskeln).

Bei Tieren existieren noch weitere Sinne:

Wahrnehmung
- des Magnetfeldes der Erde
- von Pheromonen und
- von Änderungen elektrischer Felder

Bei Tieren sind außerdem die auch bei Menschen vorkommenden Sinne anders oder umfangreicher für die Wahrnehmung von Einflüssen ausgerichtet:

Bspw. die Wahrnehmung von Schallwellen
- Infraschall bei Elefanten
- Ultraschall bei Delphinen oder Fledermäusen

Bspw. die Wahrnehmung von Licht
- Turmfalken können aus großer Höhe ultraviolett leuchtenden Urin erkennen, mit dem Wühlmäuse ihr Revier markieren.
- Bienen und etliche andere Insekten sehen Muster von Blütenpflanzen, die UV-Licht reflektieren.
- Schlangen können in für Menschen völliger Dunkelheit Beutetiere aufgrund von ihnen ausgehender Infrarotstrahlen erkennen.

Als so genannter 7. Sinn gilt die Fähigkeit, Dinge wahrzunehmen, für die keine Sinnesorgane existieren. Dazu zählt vor allem das Hellsehen.

Abschließende Bemerkung

Die Schulbücher kratzen das Kapitel „Reizbarkeit" nur an, so dass die Schüler es schnell als Randphänomen und als kaum nennenswert abhaken.

Tatsächlich beginnt das Thema besonders interessant zu werden, wenn die Grundaspekte zum Kapitel „Reizbarkeit" abgeklärt sind, wie hier in der vorgeschlagenen (ersten) Stunde.

Der Lehrauftrag empfiehlt die Neugier der Schüler zu wecken und sie dadurch in ein Thema einzubinden.

Am Ende der ersten Stunde bietet sich das Stellen von Hausaufgaben an.
Man könnte bspw. Schüler im Internet nach bestimmten Begriffen oder Ereignissen recherchieren lassen…

Vorschau