

Tierporträt: So trinkt und schwitzt mein Tier

Ziel

Du verstehst, wie Tiere schwitzen und trinken, also wie sie ihren Wasserhaushalt im Gleichgewicht halten.

Vorgehen

- 1. Wähle ein Tier aus.** Erstelle ein Porträt von diesem Tier, indem du seinen Wasserhaushalt beschreibst:
 - Was weißt du über das Trinkverhalten deines Tieres? Versuche herauszufinden, wie es trinkt, wie oft es trinkt und wann, wo, was es trinkt.
 - Was weißt du über den Wasserverlust deines Tieres? Versucht es den Wasserverlust zu vermindern und ob speichert es Wasser an besonderen Orten. Du musst natürlich auch der Frage nachgehen, ob und wie es schwitzt.
- 2. Bereite dich vor,** dein Porträt in der Klasse vorzutragen. In deinem Vortrag darf aber der Name des Tieres nie fallen. Deine Mitschülerinnen und Mitschüler sollen herausfinden, welches Tier du beschreibst.
- 3. Erzähle nun der Klasse,** wie dein Tier den Wasserhaushalt im Gleichgewicht hält.

Tipps

Interessante Informationen erhältst du im Internet, wenn du mit einem Suchprogramm den Namen des Tieres eingibst und zusätzlich ein Stichwort zum Wasserhaushalt, z. B. Fennek schwitzen oder Taube trinken.

Bei den meisten Suchprogrammen kann man die Suchwörter auf den Wortstamm reduzieren und mit einem Stern das Wort abschliessen. Bei der Eingabe von schwitz* sucht das Programm alle Wörter die mit schwitz beginnen, also z. B. schwitzen, schwitzt, schwitzte.

Wie überwintern Pflanzen?

Warum müssen sich Pflanzen im Winter gegen eine zu grosse Verdunstung schützen?

Pflanzen passen sich an die spezielle Wassersituation im Winter an. Auf welche Art?

Du findest Antwort im Pick up Magazin auf den Seiten 6 und 7. Trage sie in die untenstehende Tabelle ein.
 Wenn du weitere Arten der Anpassung kennst, kannst du die Tabelle ergänzen.

Wie passen sich Pflanzen an die Wassersituation im Winter an	Beispiel von Pflanzen mit dieser Anpassungsart	Vorteil der Anpassungsart

Wie gross ist die Saugkraft von Pflanzen?

Berechne die Hubkräfte, die eine Pflanze aufwendet, um Wasser bis zur Spitze einer Weizenähre (1 m), eines Ahorns (20 m) und eines Eucalyptusbaums (150 m) zu saugen.

Benutze dazu folgende Grundlagen: Die Hubkraft (F) berechnet man mit der Formel $F = g \cdot h$; die Fallbeschleunigung (g) auf der Erde beträgt gerundet $g = 10 \text{ m/s}^2$. Mache die Berechnungen auf der Rückseite dieses Blattes.

Weizen $F =$	Ahorn $F =$	Eucalyptusbaum $F =$
-----------------	----------------	-------------------------

Vergleiche deine Ergebnisse – die Saugkraft von Pflanzen – mit der Zugkraft eines Pferdes ($F = 500 \text{ N}$).

Experiment: Wasserverdunstung bei Pflanzen

Ziel

Versuche herausfinden, wie viel Wasser eine Pflanze bei Tageslicht verdunstet (transpiriert).

Material

- 1 Pflanzentrieb z. B. Hexenkraut, Nelkenwurz, Storchschnabel oder eine Jungpflanze des Bergahorns
- 1 Becherglas 50 ml oder 100 ml
- 1 Esslöffel Pflanzenöl (z. B. Distelöl oder Sonnenblumenöl)
- 1 elektronische Waage mit einer Messgenauigkeit von 1/100 g

Vorgehen

- 1. Fülle das Becherglas zu etwa Dreiviertel mit Leitungswasser.** Stelle anschliessend die Pflanze in das Becherglas. Zum Schutz vor Verdunstung giesst du nun etwa einen Esslöffel Öl auf die Wasseroberfläche. Achte darauf, dass der Ölfilm wirklich die gesamte Wasseroberfläche bedeckt.
- 2. Beim Beginn des Experimentes wägst du das Becherglas mit der Pflanze und dem Wasser genau.** Wiederhole die Wägung alle 5 Minuten während mindestens einer halben Stunde, und schreibe die Wägeresultate auf. Berechne jeweils, wie viel Wasser von einer Wägung zur nächsten verdunstet ist. Schreibe auch dieses Resultat auf. Frage: Nimmt das Gewicht gleichmässig ab?
- 3. Nach der letzten Wägung beginnst du mit der Auswertung:**
 - Berechne zuerst, wie viel deine Pflanze durchschnittlich in 5 Minuten verdunstet. Bilde also den Mittelwert aus den Gewichtsverlusten.
 - Wenn du das Resultat mit 12 multiplizierst, weisst du, wieviel deine Pflanze während einer Stunde durchschnittlich verdunstet.
 - Jetzt wird's schwierig: Rechne aus, wieviel nur ein Blatt deiner Pflanze stündlich verdunstet und wieviel dies pro Tag und pro Vegetationszeit sein könnte (Bedenke: In der Nacht verdunstet sie nur rund ein Viertel bis ein Drittel der Tagesration und im Winter fast nichts mehr).
 - Wieviel Wasser würde ein Baum verdunsten, der Blätter deiner Pflanze hätte. Nimm für die Berechnung an, dass der Baum rund 200'000 Blätter hat.
 - Vergleiche nun dein Resultat mit folgendem Wert: Eine Buche verdunstet an einem Tag durchschnittlich 50 Liter Wasser.

Wie lösen die Bauern ihre Probleme mit dem Wasser?

Wie würdest du die Probleme der Landwirtschaft mit dem Wasser angehen?

Suche Antworten für die fünf Problembereiche. Benutze dazu die Berichte auf den Seiten 8 bis 11 im Pick up Magazin und die Hitparade «Die Zukunft liegt in der Ökologie».

Probleme	Mögliche Lösungen	Welche Probleme bleiben oder entstehen den Bauern	Welche Probleme bleiben für das Wasser
1. Die intensive landwirtschaftliche Produktion belastet die Gewässer.			
2. Ackerbau in entwässerten Moorgebieten lässt den Boden schwinden			
3. Intensiv bewirtschaftete Böden verdichten. Das Wasser kann nicht mehr abfließen			
4. Produktion in Grundwasser-Gebieten mit Trinkwasserfassung			
5. Renaturierung von Bach- und Flussabschnitten			

Wie lösen die Bauern ihre Probleme mit dem Wasser?

Lösungen zum Arbeitsauftrag

Probleme	Mögliche Lösungen	Welche Probleme bleiben oder entstehen den Bauern	Welche Probleme bleiben für das Wasser
1. Die intensive landwirtschaftliche Produktion belastet die Gewässer.	<ul style="list-style-type: none"> • Düngerbilanzen berechnen und gezielt düngen. • Pufferstreifen genug breit machen. • Retentionsweiher bauen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mehraufwand für die Planung • Weniger Produktionsertrag • Hoher Aufwand für die Realisierung des Projektes 	<ul style="list-style-type: none"> • Die Lösungen wirken erst, wenn viele Bauern sie realisieren. Bei den freiwilligen Massnahmen braucht das noch einiges.
2. Ackerbau in entwässerten Mooregebieten lässt den Boden schwinden	<ul style="list-style-type: none"> • Um den schwarzen Boden zu erhalten, müsste man den Wasserspiegel wieder erhöhen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Die intensive Landwirtschaft ist in Frage gestellt. Es geht vielen Bauern um die Existenz. 	
3. Intensiv bewirtschaftete Böden verdichten. Das Wasser kann nicht mehr abfließen	<ul style="list-style-type: none"> • Bei Nässe Böden nicht befahren. • Breite Reifen benutzen, mit wenig Druck gepumpt. • Boden möglichst immer bedeckt halten. • Pflugloser Anbau. 	<ul style="list-style-type: none"> • Anspruchsvoll, vor allem im Biolandbau, weil die Felder verunkrauten 	<ul style="list-style-type: none"> • Die Lösungen wirken erst, wenn viele Bauern sie realisieren. Bei den freiwilligen Massnahmen braucht das noch einiges.
4. Produktion in Grundwasser-Gebieten mit Trinkwasserfassung	<ul style="list-style-type: none"> • Staatliche Düngeverbote und Bewirtschaftungsrichtlinien 	<ul style="list-style-type: none"> • Wird als Eingriff in die Freiheit empfunden 	<ul style="list-style-type: none"> • Schwierig durchzusetzen
5. Renaturierung von Bach- und Flussabschnitten	<ul style="list-style-type: none"> • Renaturierungsprojekte des Staates oder von Naturschutzorganisationen 	<ul style="list-style-type: none"> • Es braucht Land, und Land ist knapp. • Frage nach dem Sinn, wo man doch vor wenigen Jahrzehnten erst die Bäche kanalisiert und das Land entwässert hat 	<ul style="list-style-type: none"> • Schwierig durchzusetzen

Ein zusätzlicher Text zum Thema

Der Landschaft eine Seele geben

Einst war hier ein Flugplatz geplant. Weil sich der Boden als zu nass erwies, wurde der Flugplatz dann in Kloten gebaut. Heute können im luzernischen Wauwiler Moos Zugvögel zwischenlanden, zum Beispiel die Bekassine auf ihrem Flug von Senegal nach Sibirien und zurück.

Hanspeter Hunkeler stopft jedes Jahr im Frühling und Herbst die Entwässerungsrohre in seinem Landstück im Moor während zwei Wochen zu. Dann steigt das Grundwasser und es entsteht ein flaches Wasserbecken, Landeplatz und gedeckter Tisch für Zugvögel auf ihrem Flug südwärts und nordwärts. Wenn Hanspeter Hunkeler das Wasser wieder abfliessen lässt, bleiben drei Weiher zurück, Laichplatz für die Kreuzkröte. Seit Jahren düngt Hanspeter Hunkeler diese 6 Hektaren Land nicht mehr und mäht sie, gestaffelt in mehrere Teilstücke, erst spät ab Mitte Juni. So können bodenbrütende Vögel, die Feldlerche und der Kiebitz, im Gras nisten, und der Feldhase findet Unterschlupf.

Was einfach tönt, ist eine Kunst. Hanspeter Hunkeler ist Landwirt, Kunstmaler und einer, der die Natur achtet und liebt. Er lebt mit seiner Familie in Schötz LU, im Wauwiler Moos, einem Gebiet, das in vielem dem Grossen Moos vergleichbar ist. Als Bauer bewirtschaftet er 19 Hektaren Land, knapp 30 Prozent davon ist Ackerland, 40 Prozent pflegt er als Ökofläche. Seit 1996 bewirtschaftet er die 6 Hektaren im Moos – in Zusammenarbeit mit der Vogelwarte Sempach – mit dem Ziel, die Artenvielfalt der natürlichen Tiere und Pflanzen zu fördern und gleichzeitig damit einen Teil seines Einkommens zu erwirtschaften. Drei flache Tümpel von je 100 bis 300 m² Fläche hat er angelegt, er hat drei Niederhecken gepflanzt und im angrenzenden Ackerland einen Streifen mit Wiesenblumen angesät.

Die Kunst der Bewirtschaftung liegt darin, die einzelnen Teile der Parzelle im richtigen Zeitpunkt auf richtiger Höhe zu mähen, so dass die wilden Pflanzen und Tiere ihren Bedürfnissen entsprechend gefördert werden. Das Wetter, das Wasser, der Boden und die Zusammensetzung der Pflanzen- und Tierwelt verändern sich dauernd. Das muss beobachtet und beachtet werden. Hanspeter Hunkeler: «Extensive Flächen brauchen eine intensive Betreuung, ähnlich wie Intensivkulturen. Doch diese Betreuung bringt Farbe und Freude in den Bauernalltag.»

Der Bauernalltag der Familie Hunkeler besteht also darin, die Produktion von Nahrungsmitteln und die ökologischen, landschaftspflegerischen Arbeiten auf dem Hof so zu verbinden, dass das Einkommen am Schluss stimmt. Das heisst zum Beispiel, dass Hanspeter Hunkeler seine staatlich festgesetzten 125'000 Kilogramm Milch pro Jahr mit möglichst wenigen Kühen produzieren muss. Der Grund: Jede Kuh produziert nebst der Milch auch Gülle und Mist, die auf dem eigenen Land auszubringen sind. Hanspeter Hunkeler darf aber nur 60 Prozent seines Landes düngen (100 % landwirtschaftliche Nutzfläche minus 40 % Ökofläche).

Das ist nur eine Rechnung von vielen, die aufgehen muss. Die Bewirtschaftung der Ökoflächen wird mit staatlichen Zahlungen abgegolten, da man dort nicht düngen darf und weniger Futter für die Tiere ernten kann. Zwischen 2400 und 3400 Franken Direktzahlungen pro Hektare Ökofläche kann man als Bauer bekommen, je nach ökologischem Wert, den eine Parzelle hat.

Der Landschaft eine Seele geben. Natürlich kann man sich als Bauer überlegen, ob man sein Land nur noch als Landschaftsgärtner pflegen, Ökobeiträge dafür beziehen und auswärts arbeiten soll. Doch einerseits liegt dem Bauern das Arbeiten und die Produktion von Lebensmitteln im Blut. Andererseits würde eine Landschaft, die nur noch als Ökopark gepflegt wird, ihre Lebendigkeit verlieren. Hanspeter Hunkeler sagt es so: «Wenn wir Bauern mit dem Boden und dem Wasser wirtschaften und gleichzeitig Lebensmittel produzieren, geben wir der Landschaft eine Seele.»

Zum Schluss: Die Retentionsweiher am Sempachersee, die Suche nach einem Gleichgewicht zwischen Wasser und Boden im grossen Moos und die Bewirtschaftung der Moorparzelle im Wauwiler Moos – das sind drei aktuelle Beispiele, wie Bauern intelligente Lösungen der Wasserbewirtschaftung realisieren.

Intelligente Lösungen der Wasserbewirtschaftung gab es schon früher, zum Beispiel die Bisses oder Suonen im Wallis, ein ausgeklügeltes Bewässerungssystem, oder die Wässerematten im Gebiet um Langental. Auch sie gaben (und geben wieder) der Landschaft eine Seele.

Auf den Punkt gebracht

Schreibe die folgenden Texte so um, dass du jeweils nur noch etwa die halbe Anzahl Wörter benötigst, die Kernaussage des Textes aber trotzdem erhalten bleibt.

Schreibe deine ersten Kürzungsversuche auf ein Übungsblatt. Kontrolliere den Inhalt und den Satzbau. Zähle die Wörter. Verbessere deine Texte. Benutze dieses Arbeitsblatt für die Reinschrift.

<p>A) Für die kalifornische Landwirtschaft muss in den regenlosen Sommermonaten Wasser mit hohen Kosten von weit her geleitet werden. Trotzdem fehlen Anreize, Wasser zu sparen, denn der Staat bezahlt 95 % der Wasserkosten. Die Folgen sind bereits heute ersichtlich: Grundwasserspiegel sinken ab, Felder versalzen und Seen – wie der einst riesige Monolake – vertrocknen.</p>	
<p>B) In Usbekistan werden riesige Baumwollplantagen mit Wasser aus dem Aralsee bewässert. Vor dieser Bewässerung, also vor 1950, war der Aralsee der viertgrösste See der Welt. Heute befürchtet man, dass er fast vollständig austrocknen könnte. Bereits ist die Fläche auf knapp 50 % der ursprünglichen Grösse geschrumpft, das Volumen auf 20 %.</p>	
<p>C) In Marokko ist die Landwirtschaft mit einem Anteil von 90 % am hohen Wasserverbrauch verantwortlich. Wenn Marokko es nicht schafft, in den kommenden Jahren den Wasserverbrauch in den Griff zu kriegen, tritt bereits in rund 15 Jahren der Wassernotstand ein: Marokko wird dann seine Bevölkerung nicht mehr mit genügend Wasser versorgen können.</p>	
<p>D) In Ägypten wird seit 30 Jahren mit dem gestauten Nilwasser des Assuan-Damms Wüste urbar gemacht. Was anfänglich als grosser Erfolg gefeiert wurde, weil jährlich zwei bis drei Ernten möglich wurden, birgt nun die Gefahr, langfristig mehr Probleme zu bereiten, als ursprünglich gelöst wurden. Bereits sind rund 30 % des kultivierten Bodens versalzt.</p>	
<p>E) Israel ist bekannt für die Tröpfchenbewässerung seiner Kulturen. Zitrusfrüchte, Melonen und Kartoffeln können so in der Wüste gedeihen. Leider mit Folgen: Israel verbraucht 475 Milliarden Liter Wasser mehr, als durch den natürlichen Wasserkreislauf nachgeliefert wird. Das ist ungefähr gleich viel Wasser, wie alle Flüsse und Bäche der Schweiz enthalten.</p>	