

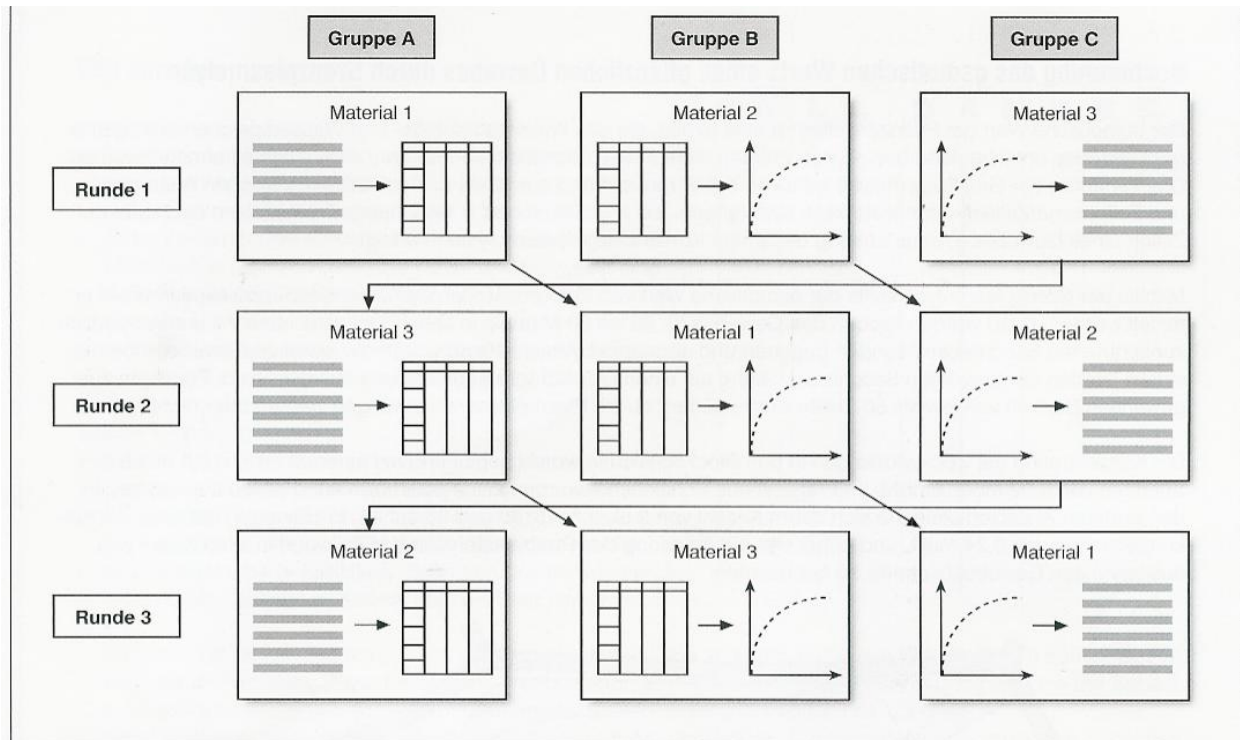
Übungen zur Osmose

Gruppenarbeit: Stille Post

Arbeitsform

Die vorliegende Übung stärkt den Kompetenzzuwachs im Bereich Kommunikation, hier insbesondere den Umgang mit unterschiedlichen Darstellungsformen.

Organisation:



Die Lerngruppe wird in Sets aus jeweils drei Arbeitsgruppen aus drei bis vier Lernern geteilt: In der ersten Runde

- fasst **Gruppe A** die im Text von **Material 1** beschriebenen Versuchsergebnisse tabellarisch zusammen
- **Gruppe B** stellt die Daten aus **Material 2** grafisch dar und
- **Gruppe C** interpretiert das Diagramm aus **Material 3**

Die Ergebnisse werden nach der ersten Arbeitsphase entsprechend dem Schema in der Abbildung oben weiter gereicht, sodass Gruppe A für die zweite Runde ein neuer Text zur Verfügung steht, Gruppe B eine neue Tabelle erhält, Gruppe C ein weiteres Diagramm. Entsprechend wird auch in der dritten Runde verfahren.

In einer abschließenden Reflexionsphase kann- ebenfalls in den Gruppen- anhand der Vorlage sowie den drei Arbeitserzeugnissen zum jeweiligen Thema die Qualität der weiter gegebenen Information verglichen werden (siehe auch „Stille Post“).

Quelle: Unterricht Biologie 347/348 © 2009 Friedrich Verlag GmbH, Seelze

Autor: Volker Wolf

<http://www.friedrich-verlag.de/go/Sekundarstufe/Naturwissenschaften/Biologie>

Übungen zur Osmose

Stille Post

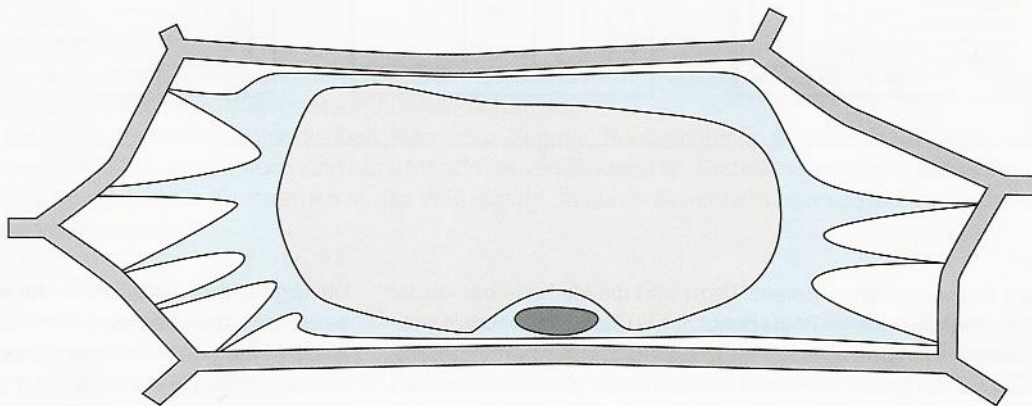
MATERIAL 1

Bestimmung des osmotischen Werts eines pflanzlichen Gewebes durch Grenzplasmolyse

Der osmotische Wert der Pflanzenzellen ist eine Größe, die das Wasseraufnahme- und Wasserspeichervermögen eines Gewebes entscheidend beeinflusst. Er kann nicht direkt gemessen, sondern nur experimentell ermittelt werden. Das Verfahren der Grenzplasmolyse geht von der Voraussetzung aus, dass die Verhältnisse zwischen Außenmilieu und Zellplasma/Zellsaft dann isotonisch sind (griech. iso = gleich; tonos = Spannung, Druck), wenn die Hälfte der Zellen eines Gewebes in einer Lösung bekannter Konzentration plasmolysiert vorliegt.

Mithilfe der Grenzplasmolyse sollte der osmotische Wert von Epidermiszellen der Zwiebelschuppe experimentell ermittelt werden. Dazu wurden Proben des Gewebes für 20 bis 30 Minuten in zehn Blockschälchen mit unterschiedlich konzentrierten Saccharoselösungen gegeben und abgedeckt. Anschließend wurde die jeweilige Gewebeprobe mit einem Tropfen der jeweiligen Saccharoselösung auf einen Objektträger gebracht und mikroskopiert. Für einen ausgewählten Bereich von jeweils 50 Zellen wurde notiert, ob sie Plasmolyseerscheinungen zeigten oder nicht.

Die Konzentration der Zuckerlösungen in den Blockschälchen wurde beginnend mit einem Wert von 0,1 mol/L in Schritten von 0,02 mol/L erhöht. Im Präparat aus Schälchen 1 wurden keine plasmolysierten Zellen beobachtet. In den anderen Ansätzen steigerte sich deren Anzahl von 2 über 5, 15, 30 und 36 auf 45. In Lösungen mit einer Zuckerkonzentration von 0,24 mol/L und höher war die Ablösung des Protoplasten von der Zellwand in allen Zellen des ausgewählten Gewebsabschnitts zu beobachten.



Zelle im Zustand der Grenzplasmolyse

- Stellen Sie die Versuchsergebnisse in einer Tabelle zusammen. **Gruppe B** soll auf der Grundlage der tabellarischen Angaben die Versuchsergebnisse grafisch darstellen, **Gruppe C** das entstandene Diagramm interpretieren. Halten Sie daher Ihre Arbeitsergebnisse auf einem gesonderten Blatt fest und geben Sie dieses als **Material 1B** an **Gruppe B** weiter. Notieren Sie auch stichpunktartig alle die Informationen, die Sie für das Anlegen und die spätere Interpretation des Diagramms als notwendig erachten. Sie haben für die Bearbeitung Ihrer Aufgaben 20 Minuten Zeit.

Quelle: Unterricht Biologie 347/348 © 2009 Friedrich Verlag GmbH, Seelze

Autor: Volker Wolf

<http://www.friedrich-verlag.de/go/Sekundarstufe/Naturwissenschaften/Biologie>

Übungen zur Osmose

Stille Post

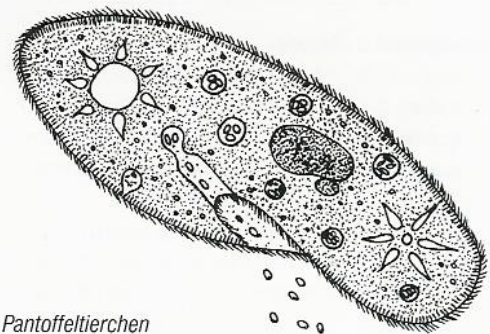
MATERIAL 2

Pulsierende Vakuolen

Wie viele andere Protozoen auch besitzen Pantoffeltierchen ein Zellorganell, das wegen seiner periodisch wiederkehrenden Bewegungen auffällt: die sogenannte kontraktile oder pulsierende Vakuole. Dieses Bläschen sammelt über radiär verlaufende Kanälchen Wasser aus dem Zellplasma, vergrößert sich dabei und entleert seinen Inhalt schließlich durch Exocytose nach außen. Damit dient das Zellorganell der Osmoregulation, d. h. es hält die Konzentrationsverhältnisse im Cytoplasma des Einzellers auch dann konstant, wenn sie durch das äußere Milieu beeinflusst werden.

In einer Versuchsreihe wurden Pantoffeltierchen auf Objektträgern nacheinander Wasser sowie Zuckerlösungen unterschiedlicher Konzentrationen ausgesetzt. Dabei wurde jeweils die Frequenz der Pumpbewegungen der kontraktilen Vakuolen ermittelt. Die Ergebnisse jeweils mehrerer Versuche von drei Arbeitsgruppen sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

Konzentration der Lösungen (mol/L)	Pumpbewegungen/min		
	Gruppe 1	Gruppe 2	Gruppe 3
0 (Wasser)	11,3	13,7	14,8
0,025	9	5,8	12,4
0,05	4	1,6	8,2
0,1	3	0	5,2



Tab. 1: Entleerungsfrequenzen kontraktiler Vakuolen von Pantoffeltierchen

Pantoffeltierchen

- ▶ Stellen Sie die in der Tabelle angegebenen Versuchsergebnisse der drei Gruppen zusammenfassend grafisch dar. **Gruppe C** soll Ihre grafische Darstellung interpretieren, **Gruppe A** später aus dem interpretierenden Text wieder eine tabellarische Darstellung der Versuchsergebnisse erarbeiten. Halten Sie daher Ihre Arbeitsergebnisse auf einem gesonderten Blatt fest und geben Sie dieses als **Material 2C** an **Gruppe C** weiter. Notieren Sie hier stichpunktartig auch alle Informationen, die Sie für das Interpretieren des Diagramms und das spätere Anlegen einer Tabelle als notwendig erachten.

Sie haben für die Bearbeitung Ihrer Aufgaben 20 Minuten Zeit.

Quelle: Unterricht Biologie 347/348 © 2009 Friedrich Verlag GmbH, Seelze

Autor: Volker Wolf

<http://www.friedrich-verlag.de/go/Sekundarstufe/Naturwissenschaften/Biologie>

Übungen zur Osmose

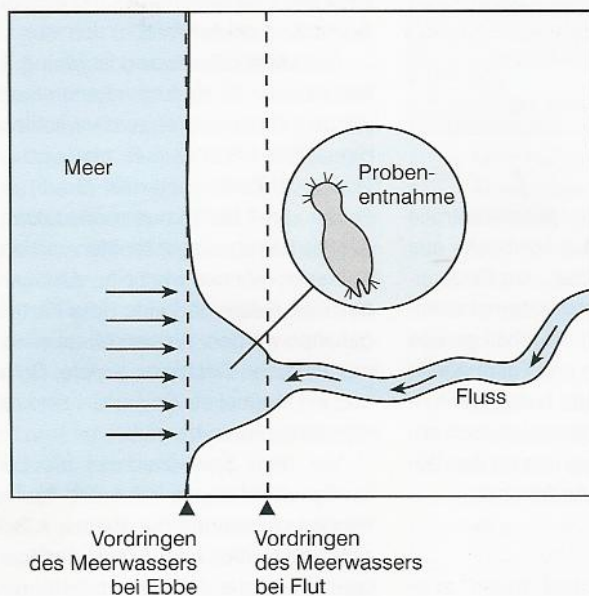
Stille Post

MATERIAL 3

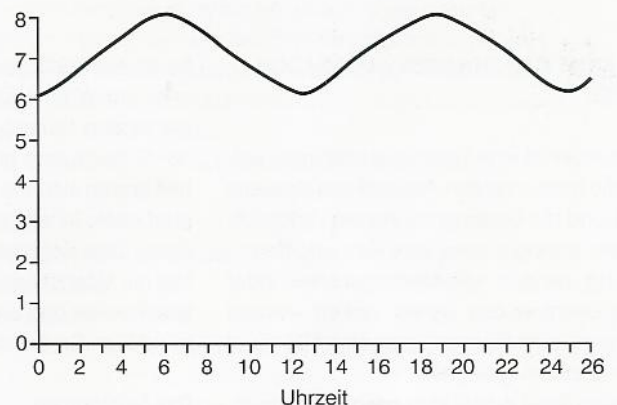
Zooplankton bei Ebbe und Flut

In der Mündung eines Flusses ins Meer ändert sich regelmäßig der Salzgehalt des Wassers. Während der Flut drückt das Meerwasser in die Mündung und bestimmt die Konzentrationsverhältnisse. Läuft das Meerwasser dagegen bei Ebbe ab, dominiert das vom Fluss herantransportierte Süßwasser (Abb. 1).

In diesem Brackwasserbereich wurden zu verschiedenen Tageszeiten Proben des Zooplankton, der im Wasser schwebenden tierlichen Einzeller und kleinen Mehrzeller, genommen. Anschließend bestimmte man jeweils das Volumen von 100 dieser Planktonorganismen. Die Untersuchungsergebnisse sind in Abb. 2 dargestellt.



Gesamtvolumen von 100 Organismen (relative Einheiten)



1: Mündungszone eines Flusses

2: Volumen von Planktonorganismen

► Interpretieren Sie das Kurvendiagramm.

Gruppe A soll auf der Grundlage Ihrer Interpretation die Versuchsergebnisse tabellarisch zusammenfassen, **Gruppe B** später die Tabellenwerte grafisch darstellen. Halten Sie daher Ihre Arbeitsergebnisse auf einem gesonderten Blatt fest und geben Sie dieses als **Material 3A** an **Gruppe A** weiter. Notieren Sie hier stichpunktartig auch alle die Informationen, die Sie für das Anlegen der Tabelle und das spätere Zeichnen des Diagramms für notwendig erachten.

Sie haben für die Bearbeitung Ihrer Aufgaben 20 Minuten Zeit.

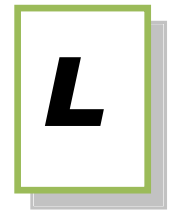
Quelle: Unterricht Biologie 347/348 © 2009 Friedrich Verlag GmbH, Seelze

Autor: Volker Wolf

<http://www.friedrich-verlag.de/go/Sekundarstufe/Naturwissenschaften/Biologie>

Übungen zur Osmose

Stille Post



Lösungshinweise

Material 1:

- Verfahren: Grenzplasmolyse
- Ziel: indirekte Bestimmung des osmotischen Wertes pflanzlicher Gewebe.
- Prinzip: Zellen und Außenmilieu gelten als isotonisch, wenn 50 % der Zellen plasmolysiert sind.
- Versuch:
 - Gewebeproben der Epidermis der Zwiebelchuppe werden 20 bis 30 Minuten in Lösungen unterschiedlicher Konzentrationen gelegt.
 - Anschließend wird mikroskopisch die Anzahl der plasmolysierten Zellen bestimmt.

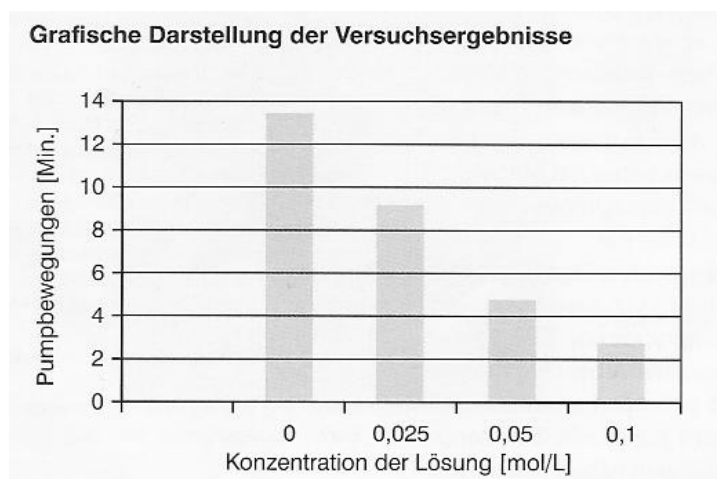
Versuchsergebnisse

Schälchen	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Konzentration der Lösung in mol/L	0,10	0,12	0,14	0,16	0,18	0,20	0,22	0,24	0,26
Anzahl plasmolysierter Zellen	0	2	5	15	30	36	45	50	50

Material 2

- pulsierende Vakuolen
 - sammeln bei eukaryoten Zellen über Kanälchen im Cytoplasma Wasser und geben es durch Exocytose nach außen ab.
 - dienen damit der Osmoregulation.
- Versuch:
 - Pantoffeltierchen wurden nacheinander in Wasser bzw. Zuckerlösungen unterschiedlicher Konzentration gebracht.
 - Die Pumpfrequenzen der pulsierenden Vakuole wurden bestimmt.

Graphische Darstellung der Versuchsergebnisse:



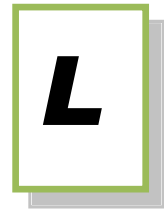
Quelle: Unterricht Biologie 347/348
© 2009 Friedrich Verlag GmbH, Seelze
Autor: Volker Wolf

<http://www.friedrich-verlag.de/go/Sekundarstufe/Naturwissenschaften/Biologie>

Übungen zur Osmose

Stille Post

Lösungshinweise



Material 3

Im Mündungsbereich eines Flusses ins Meer, der den Gezeiten ausgesetzt ist, werden über einen Tag hin stündlich Zooplanktonproben entnommen und das Gesamtvolumen von je hundert Planktonorganismen bestimmt. Im Diagramm ist die zeitliche Änderung des Volumens in relativen Einheiten dargestellt. Dabei zeigt sich, dass das Volumen der Tiere zeitlichen Schwankungen unterliegt. Der Minimalwert von sechs Einheiten wurde um 00.00, 12.00 und 24.00 Uhr gemessen. Volumenmaxima von acht Einheiten ergeben sich um 06.00 und um 10.00 Uhr. Um 3.00 Uhr und danach alle sechs Stunden wurde ein mittlerer Wert von sieben relativen Einheiten gemessen.

Diese Schwankungen lassen sich mit dem wechselnden Salzgehalt im Mündungsgebiet erklären. Während der Flut bestimmt das Meerwasser die Salzkonzentration. In salzreicher und damit hypertoner Umgebung geben Planktonorganismen Wasser ab. Ihr Volumen verringert sich. Bei Ebbe dominiert das Süßwasser des Flusses, und das Volumen der Planktonorganismen nimmt durch Wasseraufnahme zu. In Abhängigkeit vom wechselnden Salzgehalt ihrer Umgebung verändert sich somit das Volumen der Planktonorganismen.

Quelle: Unterricht Biologie 347/348 © 2009 Friedrich Verlag GmbH, Seelze
Autor: Volker Wolf
<http://www.friedrich-verlag.de/go/Sekundarstufe/Naturwissenschaften/Biologie>