

## Die Osmose

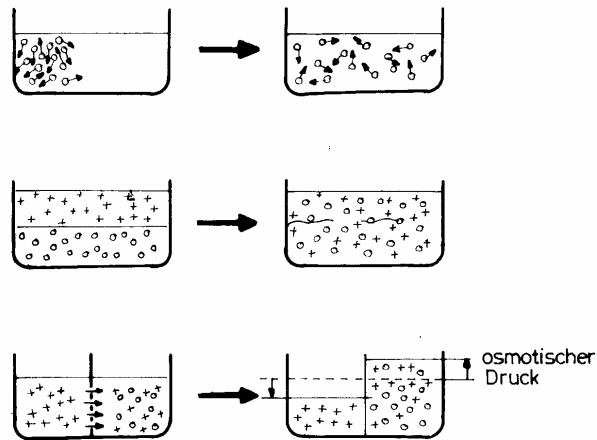
Leben ist Bewegung – das zeigen deutlich das schlagende Herz oder auch der ständige Atemrhythmus der Menschen und Tiere. Aber auch in den lebenden Pflanzen vollzieht sich eine Stete, wenn auch nicht so augenfällige Bewegung: der ständige Transport von Wasser mit den darin aufgelösten Stoffen von den Wurzeln in die Blätter, von den Blättern in dem Stamm. Diese Stoffbewegung ist die Folge von Diffusion und Druck, die ihrerseits von der Temperatur und der unterschiedlichen Konzentration in Wasser gelöster Stoffe abhängen. Daß die Temperatur eine entscheidende Rolle spielt, säen wir schon an dem jahreszeitlich bedingten Lebensrhythmus der Pflanzen. Je kälter es wird, um so langsamer wird der Stofftransport in den Pflanzen, bis er schließlich im Winter stark eingeschränkt wird oder zum Stillstand kommt. Temperatur ist ja ebenfalls nur ein Maß für die dauernde Bewegung der kleinen Stoffteilchen, der Moleküle und Ionen.

Bei einer bestimmten Temperatur haben alle Moleküle eine bestimmte mittlere Bewegungsgeschwindigkeit. Vereint als Flüssigkeit sind die Moleküle zwar noch relativ frei beweglich (sie füllen jede Form eines Gefäßes), aber sie sind so eng beieinander, daß sie sich dauernd gegenseitig stoßen.

Zwei Lösungen unterschiedlicher Salze oder Stoffe (z.B. in Wasser) oder auch schon unterschiedliche Konzentrationen des gleichen Stoffes in Lösung vermischen sich im Laufe der Zeit völlig. Diesen Vorgang nennt man Diffusion. Gelöste Stoffe verhalten sich innerhalb der Lösung wie ein Gas. Sie versuchen, jeden ihnen gebotener Raum auszufüllen. Die Diffusion hat eine besondere Wirkung, wenn zwischen den beiden Lösungen unterschiedlicher Stoffe oder unterschiedlicher Konzentration eine Trennwand existiert, die nur für bestimmte Stoffe durchlässig ist. Den Durchgang dieser Stoffe nennt man Osmose. Sie ist also die Folge der durch die Temperatur bedingten Diffusion unter der Mithilfe halbdurchlässiger Trennwände.

Halbdurchlässige Trennwände (semipermeable Wände) sind z.B. die Zellwände der Pflanzen und nahezu aller tierischen und menschlichen Zellen. Die Halbdurchlässigkeit sorgt dafür, daß kleine Bausteine mit Hilfe des Wassers als Löse-

und Transportmittel in die Zellen geschafft werden und daß große Bausteine, die sich schließlich bilden, von der halbdurchlässigen Wand in Art einer Siebwirkung zurückgehalten werden. Die Osmose hat zur Folge, daß in lebenden Zellen oder in von semipermeablen Membranen umschlossenen Räumen ein um so höherer Druck herrscht, je größer die Konzentrationsunterschiede der Lösungen sind, die innerhalb und außerhalb des umschlossenen Raumes liegen. Dieser osmotische Druck ist lebensnotwendig für die Form und Stabilität der lebenden Zelle. Er sorgt z.B. dafür, daß auch bei sehr hohen Bäumen Wasser von der Wurzel bis in die Krone steigt: Bei Wüstenpflanzen kann er bis über 100 Atmosphären erreichen. Mit Hilfe der Osmose kann eine zarte Pflanze aufrecht stehen und dem Wind trotzen, auf diese Weise kann ein tierisches oder menschliches Organ seine Form behalten. Osmotische Vorgänge spielen natürlich auch in der unbelebten Natur eine Rolle, aber ihre Wirkung bei den Lebensvorgängen ist unvergleichlich wichtiger.



### Wortschatz

(sich) verhalten	a (se) comporta
Atemrhythmus, -men, m.	ritmul respirației
auflösen	a (se) dizolva, a desființa, a desface, a dezlega
bedingt	condiționat
Durchgang, -gänge, m.	trecere
lebensnotwendig	de importanță vitală
Siebwirkung, -en, f	proces de cernere
stoßen	a se lovi de, a da de, a împinge, a împrânci
Trennwand, -e, f.	perete despărțitor
vereint	unit

Vorgang, - en, m.	proces, procedeu, întâmplare
Wirkung, - en, f.	efect
zart	delicat, gingaș
Zelle, -n, f.	celulă

## Hausaufgaben

### Übersetzen Sie ins Deutsche:

Osmoza este un fenomen natural, prin care între două soluții cu concentrații diferite, separate de o diafragmă semi-permeabilă, apa tinde să treacă din soluția mai diluată către soluția mai concentrată. Aplicând asupra soluției mai concentrate o presiune mai mare decât presiunea osmotică, se va produce un curent invers, acest lucru fiind posibil datorită diafragmei semi-permeabile, astfel obținându-se separarea sărurilor dizolvate în apă.

Osmoza inversă este un proces fizic în decursul căruia sunt separați corpii străini de apă, cu ajutorul unei diafragme semi-permeabile care permite trecerea apei, păstrând toate sărurile dizolvate, bacteriile și coloizii.

### Übersetzen Sie ins Rumänische:

Zwei verschiedene Reaktionsräume sind durch eine mit Poren durchsetzte Membran so voneinander getrennt, dass nur Teilchen einer bestimmten Größe die Membran passieren können. Nach einer bestimmten Zeit erreicht das System einen Gleichgewichtszustand: diejenigen Teilchen, die die Membran passieren können, sind in beiden Reaktionsräumen gleich verteilt, d.h. ihre Konzentration ist in jedem Volumenelement der beiden Reaktionsräume gleich groß.

Teilchen, die nicht diffundieren können, bleiben ungleich verteilt, d.h. sie verlassen ihr Volumenelement nicht, obwohl für sie eine Diffusionstendenz besteht.

1. Ein 30 Liter fassender Behälter enthalte Stickstoff von  $20^{\circ}C$  mit einem Druck von 3 atm. Ein Ventil des Behälters werde kurzzeitig geöffnet, so dass Stickstoff entweichen kann. Nach dem Schließen des Ventils werde gewartet, bis der Behälter und sein Inhalt die Ausgangstemperatur wieder erreicht haben. Danach wird ein Stickstoffdruck von 2,4 atm gemessen. Wie viel Gramm des Gases sind ausgeströmt

2. Zwei Gefäße mit den Volumina  $V_1 = 11$  und  $V_2 = 21$  sind durch ein dünnes Rohr miteinander verbunden. Dadurch kann sich der Druck zwischen beiden ausgleichen. Das Gefäßsystem wird bei  $T_0 = 300^0 K$ ,  $p_0 = 760 Torr$  mit einem idealen Gas gefüllt. Welcher Druck  $p$  stellt sich danach in dem geschlossenen System ein, wenn  $V_1$  auf  $T_1 = 273^0 K$  und  $V_2$  auf  $T_2 = 373^0 K$  gehalten werden?
3. Zwei gleich große mit einem idealen Gas gefüllten Behälter sind durch einen Schieber voneinander getrennt. Das Gas in beiden Behältern hat den gleichen Druck aber die verschiedenen Temperaturen  $300 K$  und  $500 K$ . Wenn der Schieber entfernt wird, findet ein Temperatenausgleich statt. Welche Temperatur stellt sich ein?
4. Zwei Glasbehälter  $A$  und  $B$  ( $V_A/V_B = c$ ) sind mit einem idealen Gas im gleichen Zustand  $p_0, T_0$  gefüllt. Die Moleküle in  $A$  und  $B$  sind verschieden. Um wie viel ändert sich die Gesamtentropie, wenn beide Behälter verbunden werden, so dass beide Gase sich mischen und zusammen gerade  $1 Kmol$  ergeben?  
(Es gilt:  $dS = nC_V dT/T + nRdV/V$ )

### Fragen zur Konversation

Was verstehen Sie durch Osmose?

Was ist eine halbdurchlässige Trennwand?

Wie erscheint der osmotische Druck?

Was für eine Rolle spielt die Osmose im Zellenchemie?

Wie kann Wasser von Wurzel bis Krone bei sehr hohe Bäume steigen?