

Pflanzenbewegungen

1.) Bewegungsmechanismen:

Quellbewegungen: Es handelt sich um Gewebe, welches entweder durch Trocknen Wasser verliert und damit eine Spannung entsteht, die zum Reißen des Gewebes führt (Öffnen der Zapfen bei Nadelbäumen oder Mohnkapseln). Oder die Gewebe lagern extrem viel Wasser ein und öffnen dadurch Sporen oder Samenbehälter

Turgorbewegungen: Hierbei kann der Innendruck des Pflanzensaftes durch die Ionenkonzentration geregelt werden. Dies geschieht z.B. bei den Schließöffnungen.

Schleuderbewegungen: Hierbei reißt ein Teil des Gewebes durch plötzlichen Druckausgleich ab und verstreut dabei die Samen z.B. Springkraut.

Wachstumsbewegungen: Durch einen Reiz wird verstärkt oder vermindert ein Hormon ausgeschüttet, welches da Wachstum in bestimmten Regionen fördert oder hemmt.

2.) Auslöser von Bewegungen:

Auch Pflanzen sind erregbar. Bestimmte Teile der Pflanze reagieren auf Reize und es findet in diesen Pflanzenteilen eine Reizweiterleitung statt. Die Größenordnung liegt zwischen -50 mV / -200 mV für das Ruhepotenzial und $+40\text{ mV}$ für das Aktionspotenzial. Bei der Mimose beträgt Erregungsgeschwindigkeit $2,5\text{ cm/s}$.

3.) Richtungsbewegungen

Definitionen:

Nastie: Von Nastien wird gesprochen, wenn die Bewegungsrichtung durch den Bau des sich bewegenden Organs bestimmt ist und damit ungerichtet ist. Die Richtung aus welcher der Reiz erfolgt ist also nicht entscheidend. Sie sind Bewegungen ortgebundener Pflanzen.

Taxis: Taxien sind freie Ortsbewegungen, die durch einen Außenfaktor bestimmt sind.

Tropismen: Tropismen sind Bewegungen ortgebundener Pflanzen. Die Bewegung erfolgt mit oder gegen den Reiz. Es ist eine gerichtete Bewegung.

Arten:

Thermonastie

Das Öffnen und Schließen der Blütenblätter ist bei einem Gänseblümchen eine thermonastische Bewegung.

Als Beispiel für Thermonastien können die Öffnungs- und Schließbewegungen einiger Blüten genannt werden. Dieses ist bei der Tulpe, dem Krokus oder dem Gänseblümchen der Fall. Die Oberseite der Blütenblätter haben bei diesen Pflanzen ein höheres Temperaturoptimum als die Unterseite. Dieses beeinflusst das Wachstum der Seiten, das heißt bei einem Temperaturanstieg wächst die Oberseite der Blütenblätter schneller als die Unterseite. Hierdurch öffnet sich die Blüte. Dieser Vorgang wiederholt sich fortwährend, wodurch es zu einem wiederholten Öffnen und Schließen kommt. Da diese Bewegungen vom Wachstum der Blütenblätter abhängig ist verlängern sich die Blütenblätter einer Tulpe während einer thermonastischen Bewegung um 7% und während eines gesamten Blühzyklus um über 100%.

Photonastie

Viele Enzianarten, wie etwa der Frühlings-Enzian, schließen ihre Blüten bereits bei geringer Lichtabnahme.

Es gibt auch eine große Anzahl von Pflanzen deren Blüten photonastische Bewegungen vollführen. Bei empfindlichen Pflanzen (z. B. einigen Enzian Arten) reicht schon die kurzzeitige Lichtabnahme durch eine Wolke um die Blüten schließen zu lassen. Bei nachtblühenden Pflanzen ist der Effekt umgekehrt (z. B. Nickendes Leimkraut).

Auch die Laubblätter einiger Pflanzen reagieren photonastisch. Einige von ihnen (z. B. einige Springkräuter) senken ihre Blätter bei Dunkelheit durch eine Wachstumsbeschleunigung der Blattoberseite.

Chemonastie

Ein weiteres Beispiel sind die dorsiventralen Randtentakeln auf einem Blatt der Gattung Sonnentau. Während die Mitteltentakeln radiär gebaut sind und Chemotropismus zeigen, sind die Randtentakeln in der Lage sich bei einer Reizung nastisch zur Blattmitte hin zu krümmen. Der chemische Reiz der von der Beute ausgeht ist dabei stärker als die thigmischen Berührungsreize (Thygmastien). Die Pflanze erkennt mit Hilfe von Eiweißrezeptoren die vom Beutetier abgegebenen Eiweißpartikel. Die Randtentakeln können auch über Erregungsleitung von anderen Tentakeln der Blattmitte gereizt werden. Auch dann krümmen sie sich, was allerdings keine nastische, sondern eine tropistische Bewegung auf die Reizquelle hin ist.

Seismonastie

Erschütterung bewirkt eine Turgorveränderung in den Blattgelenken der Mimose und somit eine Seismonastie. Seismonastien finden nach Erschütterungen statt. Dieses können z. T. sehr schnelle Bewegungen sein, die nicht durch Wachstum, sondern durch Turgorveränderungen erreicht werden. Die Richtung der Bewegung ist dabei vom Bau der reagierenden Teile festgelegt. Bei Seismonastien handelt es sich meistens um Alles-oder-Nichts-Reaktionen, wobei eine Erschütterung durch einen Regentropfen oder Windstoß meistens ausreicht. Das bekannteste Beispiel für eine Seismonastie sind die Bewegungen der Blätter der Mimosen, bei deren Blättern nach einer Erschütterung zunächst die Fiederchen paarweise zusammenklappen, dann die einzelnen Fiedern sich annähern und schließlich klappt der Blattstiel nach unten.

Phototropismus

Die Blüten des Mauer-Zimbelkraut sind zunächst positiv phototrop, nach der Befruchtung negativ phototrop.

Positiv phototrope Organe wenden sich dem Licht zu, vor allem für eine optimale Photosynthese. Positiv phototrop sind z. B. meistens die Sprossachsen und viele Blattstiele. Bei negativem Phototropismus wenden sich die Organe hingegen ab, wie z. B. die Haftwurzeln des Efeu, das Hypokotyl der keimenden Mistel und die Keimwurzeln einiger Pflanzen. Die meisten Wurzeln werden jedoch nicht vom Licht beeinflusst, sind also aphototrop. Seitenzweige zeigen häufig Plagiophototropismus während Blattspreiten meistens sogar Transversal-Phototropismus aufweisen, d. h. sie stehen in einem Winkel von 90° zum einfallenden Licht.

Einige Organe können im Laufe der Zeit auch zwischen positivem und negativem Phototropismus wechseln. So wenden sich die Blüten des Mauer-Zimbelkrauts zunächst zum Licht, nach der Befruchtung wenden sie sich jedoch vom Licht ab um einen für die Samenkeimung geeigneten Ort zu erreichen. Die Samenausbreitung geschieht durch die Pflanze somit selbst (Autochorie).

Entscheidend für die Perzeption ist nicht die Lichtrichtung sondern der Helligkeitsunterschied zwischen Licht- und Schattenseite. Die verantwortlichen Photorezeptoren befinden sich nicht in den an der Krümmung beteiligten Zellen; stattdessen findet eine Reizübertragung von den Rezeptoren (in der Spitze des Koleoptils) zu den tiefer gelegenen Zellen durch Phytohormone (vor allem Auxine) statt.

Gravitropismus

Fruchtkörper des Zunderschwamms unter Beibehaltung der positiv gravitropen Wuchsrichtung nach Fällung des Baumes.

Der Gravitropismus wird teilweise auch Geotropismus genannt. Gravitrope Pflanzen sind in der Lage ihre Organe durch Wachstumskrümmung in eine bestimmte Richtung zur Erdbeschleunigung zu bringen. Dieses ermöglicht es z. B. Pflanzen an einem Hang, eine aufrechte Haltung einzunehmen. Positiv gravitrop sind demnach Organe, die sich auf den Erdmittelpunkt zubewegen (z. B. Hauptwurzeln), während sich negativ gravitrope Organe von ihm wegbewegen (z. B. Hauptsprosse, Fruchtkörper der Hutpilze). Transversal- oder Plagiotropismus, auch Plagiogravitropismus genannt, liegt hingegen bei den Seitenwurzeln erster Ordnung vor, d. h. sie wachsen horizontal oder in einem bestimmten Winkel abwärts, während die Seitenwurzeln zweiter Ordnung meistens gravitrop unempfindlich, also agravitrop sind.

Chemotropismus

Sind in der Umgebung einer Pflanze chemische Substanzen ungleichmäßig in Lösung (Chemie) oder gasförmig vorhanden, so kann die Pflanze anhand des Konzentrationsgradienten dieses Stoffes chemotrop reagieren. Chemotrop wirkende Substanzen sind häufig in niedrigen Konzentrationen anlockend (positiv chemotrop) und in hohen Konzentrationen abstoßend (negativ chemotrop).

Chemotropismus ist z. B. bei den Hyphen von Pilzen häufig. Vor allem junge Hyphen reagieren z. B. positiv chemotrop auf Zucker und Proteine und negativ chemotrop auf Säuren und eigene Stoffwechselprodukte. Parasitische Pilze steuern chemotrop die Spaltöffnungen ihrer Wirtspflanzen an. Durch diese gelangen sie in das Blattinnere.