

## Litteratur.

**The Power of Movement in Plants.** By Charles Darwin, assisted by Francis Darwin. 8°. 592 S. Mit zahlreichen Holzschnitten. London, Murray 1880.

Das Werk ist das Resultat eingehender Untersuchungen über »mehrere grosse Gruppen von Bewegungserscheinungen, welche fast allen Pflanzen eigenthümlich sind«. Indem der Verf. versucht, einen einheitlichen Gesichtspunkt für die Betrachtung derselben zu gewinnen, stellt er eine Art der Bewegung als die Basis hin, auf welche alle anderen als mehr oder weniger modificirt sich zurückführen lassen, eine Bewegung, welche von allen wachsenden Pflanzentheilen ohne Ausnahme ausgeführt wird. Es ist dieselbe, welche wir den Stengel einer Schlingpflanze machen sehen, nämlich die von Sachs benannte »revolutive oder circulirende Nutation«. Der Verf. wählt hierfür den Ausdruck »Circumnutation«. In ihrer grössten Regelmässigkeit wird diese Circumnutation nur vom windenden Stengel ausgeführt; alle übrigen Pflanzentheile circumnutiren mehr oder weniger unregelmässig, indem statt kreisförmiger Spiralen unregelmässige Figuren, Zickzacklinien, Schlingen, schmale Ellipsen von ihnen beschrieben werden.

Zunächst wird nun in sehr ausführlicher Weise vom Verf. der experimentelle Nachweis geliefert für das allgemeine Auftreten der Circumnutation bei den ver-

schiedenen Organen der Keimpflanzen. Ein sehr merkwürdiges Verhalten zeigen hier die Wurzeln. Während des Eindringens in den Boden in fortwährender Circumnutation begriffen, ist ausserdem ihre Spitze höchst empfindlich für Berührung und andere Reizwirkungen. Der Reiz überträgt sich von ihr auf ältere Regionen und löst in diesen eine Krümmung aus, derart, dass hierdurch die Spitze von dem sie berührenden Gegenstande entfernt wird. Wird eine Zone, welche einige Millimeter hinter der Wurzelspitze gelegen ist, einige Zeit lang berührt, so krümmt sich die Wurzel wie eine Ranke gegen die Berührungsstelle. Alle diese Krümmungen treten jedoch nur innerhalb bestimmter Temperaturen ein; bei den Wurzeln von *Vicia Faba* erlosch z. B. die Fähigkeit des Krümmens sobald die Temperatur über 70° F. stieg; ebenso darf die Reizwirkung nur eine gewisse Zeit andauern, bei längerer Einwirkung gewöhnt sich die Wurzel an den Berührungsreiz und wächst nun wieder normal abwärts. Auf diese und weitere vom Verf. gemachte Beobachtungen über das Verhalten der Wurzeln (sowohl Haupt- als Nebenwurzeln) näher einzugehen, erlaubt der mir zugemessene Raum nicht; die in dem Werke mitgetheilten Erscheinungen sind so auffallend, dass zum richtigen Verständniss und Beurtheilung derselben ein kurzes Referat darüber wohl nicht ausreichen möchte.

Der Verf. geht nun dazu über, die Circumnutation auch bei ausgewachsenen Pflanzentheilen nachzuweisen und gelangt, nachdem er die Bewegungen einer sehr grossen Anzahl von Blättern aus den verschiedensten Pflanzenfamilien beobachtet hat, dazu, auch diese Art der Bewegung, die sich hauptsächlich durch ihre Periodicität bemerkbar macht — Heben am Abend, Sinken am Morgen — als beständige Circumnutation anzusprechen.

Wenn es der Pflanze darauf ankommt, irgend einen besonderen Zweck zu erreichen, so vermag sie, nach dem Verf., ihre Circumnutationsbewegung noch zu modificiren. Diese modificirte Circumnutation kann aus zwei Ursachen resultiren: einmal kann sie den betreffenden Pflanzentheilen angeboren sein, oder aber ein äusseres Agens, wie Wechsel in der Intensität des Lichtes, Richtung der Lichtstrahlen, Temperatur und Gravitation bringt diese Erscheinung hervor. Die Bewegungen des Stengels der Schlingpflanzen, die Hyponastie und Epinastie der Blätter sind solche modificirte Circumnutationen, welche aus inneren Ursachen zu Stande kommen, die Schlafbewegungen (Nyctitropismus nach dem Verf.) der Blätter, die heliotropischen und geotropischen Krümmungen der wachsenden Pflanzentheile sind durch äussere Ursachen hervorgerufene Modificationen der allgemeinen Circumnutation.

Ueber die Art und Weise des Zustandekommens der

Schlafbewegungen von Cotyledonen und Blättern gewann der Verf. auf Grund von eingehenden, an einer sehr grossen Anzahl verschiedener Pflanzen gemachten experimentellen Beobachtungen folgende Vorstellung: Die Schlafbewegung zeigenden Blätter und Blättchen befinden sich sowohl am Tage als auch während der Nacht in beständiger Bewegung, in Circumnutation. Durch die Differenz der Lichtintensität während der 24 Stunden des Tages aber werden diese Circumnutationen derart modificirt, dass sie nach einer Richtung hin, entweder nach unten oder nach oben, sich stark vergrössern, so dass das Blatt hierdurch des Nachts entweder senkrecht oder doch beinahe senkrecht aufwärts oder abwärts zu stehen kommt. Der grosse Vortheil, den die Blätter durch die Einnahme der Nachtstellung gewinnen, ist offenbar der, dass der Wärmeverlust durch Strahlung möglichst gering ist.

Auch die heliotropischen Krümmungen und Bewegungen sind nach dem Verf. nur Modificationen der allgemeinen Circumnutation. Bei Betrachtung der hier einschlägigen Verhältnisse wird besonders hervorgehoben, dass im Leben der Pflanze die Circumnutation zuerst auftritt, ehe eine heliotropische Krümmung vorhanden ist, und dass ein wachsender nutirender Pflanzentheil, wenn er hinreichend heliotropisch ist, sofort in seiner Nutation aufgehalten wird, sobald die Richtung der Nutation mit der Richtung der Lichtstrahlen zusammenfällt. Ist das Licht wenig intensiv, so resultirt die heliotropische Krümmung erst allmählich aus der Circumnutation. Positiv und negativ heliotropische (heliotropische und apheliotropische) Organe verhalten sich in dieser Beziehung analog. Auch der Transversal-Heliotropismus (Diaheliotropismus) sowie die Erscheinung des täglichen Schlafes der Blätter (Paraheliotropismus) beruhen nach dem Verf. Ansicht auf modificirter Circumnutation: Die Circumnutation der Blätter wird durch das Licht derart modificirt, dass bei einer gewissen Intensität desselben die Blätter mit ihrer Fläche sich entweder senkrecht oder parallel zu den sie treffenden Lichtstrahlen stellen.

Das Zustandekommen der geotropischen Krümmungen wird ebenso gedeutet wie das der heliotropischen. Das wachsende, circumnutirende Organ folgt, durch den Einfluss der Schwere mehr und mehr die Richtung der Circumnutation in die Richtung der Schwere übertragend, schliesslich dieser allein. Die diageotropische Stellung wird durch die Gravitation in ähnlicher Weise hervorgerufen wie die diaheliotropische durch das Licht.

Wie es nun lichtempfindliche Organe gibt, so finden sich auch solche, welche für die Wirkung der Schwere empfindlich sind; dieses sind nach dem Verf. die Wurzelspitzen. Sie allein werden durch die Schwer-

kraft beeinflusst und übertragen diesen Reiz auf hinter ihnen liegende Regionen der Wurzeln, wodurch diese zum Wachsthum resp. zur Krümmung in Richtung der Schwere veranlasst werden. Wird eine horizontal gelegte Wurzel ihrer Spitze beraubt, so krümmt sie sich nicht eher abwärts als bis sich die Spitze regenerirt hat, vorausgesetzt, dass die wachsende Region der Wurzel nicht schon vor der Entfernung der Wurzelspitze einen Einfluss von dieser her empfangen hatte.

Das Gesagte könnte in grossen Zügen ungefähr die Wiedergabe der hauptsächlichlichen Momente des Werkes sein, wobei Ref. eben nur im Auge hatte die Idee, welche den Verf. bei Auffassung der beobachteten Erscheinungen leitete, überall hervorzuheben. Wtm.

---