

Einige *Flagellaten* habe ich ebenfalls der Untersuchung unterworfen, wegen der Kleinheit der mir zu Gebote stehenden Formen ist es mir aber bis jetzt nicht recht gelungen, den Vorgang des Zerplatzens bei denselben genau verfolgen zu können. Im Grossen und Ganzen scheinen dieselben sich doch wie die Ciliaten zu verhalten.

Tübingen, Botanisches Institut.

40. Hermann Vöchting: Ein Dynamometer zum Gebrauch am Klinostat.

Eingegangen am 21 Juli 1888.

Wenn es sich um die Bestimmung der Kraftgrösse handelt, mit welcher die Bewegung eines Pflanzenorgans ausgeführt wird, so lassen sich dazu je nach den Bedingungen verschiedene Apparate verwenden.

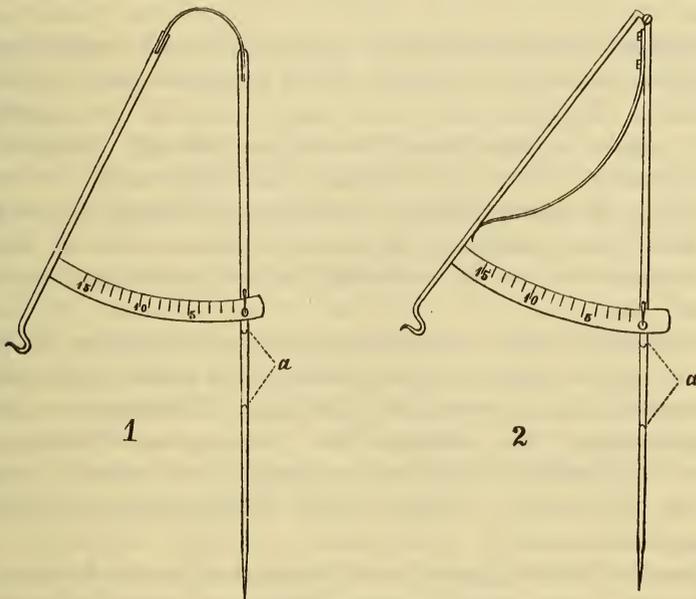
Befindet sich die Pflanze, deren Organ untersucht werden soll, in ruhiger Stellung, dann ist wohl der einfachste Apparat eine an einem geeigneten Stativ angebrachte Rolle, über welche man an feinem Faden ein Gewicht ziehen lässt. Ist die Rolle sehr leicht und der Reibungswiderstand gering, so lassen sich mit Hilfe eines solchen Apparates Bestimmungen von genügender Genauigkeit erlangen. Bei Ausführung meiner Untersuchung über die Bewegungen der Blüten hatte ich selbst Gelegenheit, einen derartigen einfachen Apparat zu verwenden. — Kommt es aber auf die Feststellung maximaler und minimaler Kraftgrössen an, so ist die Rollenvorrichtung darum minder geeignet, weil es dann einer grösseren Anzahl von Bestimmungen bedarf, zu denen nicht immer die Zeit vorhanden ist.

Für Aufgaben der letzteren Art und für manche sonstige Zwecke ist das von PFEFFER¹⁾ angewandte Hebel-Dynamometer vorzüglich geeignet, nur lässt die Gestalt desselben seine Anwendung nicht in allen Fällen zu.

1) PFEFFER, W., Die periodischen Bewegungen der Blattorgane. Leipzig 1875. Seite 9.

Die genannten, wie überhaupt alle nach ähnlichen Principien construirten Apparate lassen sich jedoch nur bei ruhender und fester Aufstellung gebrauchen. Um die Krätemessung auch an einem vermittelst des Klinostats in Bewegung gesetzten Körper zu ermöglichen, habe ich ein kleines Dynamometer anfertigen lassen, das diesem Zweck entspricht, indem es sich mit dem Objekt bewegen lässt, und dessen Beschreibung daher nicht überflüssig sein dürfte.

Der Apparat (Fig. 1) stellt eine, unserer besonderen Aufgabe angepasste Gestaltung des in der Mechanik verwandten Dynamometers dar. Er besteht aus zwei ungleich langen, starren Messingstäben, welche durch eine Feder verbunden sind. Der längere Stab ist zum



Zweck der Einführung in eine Korkplatte an seinem freien Ende zuspitzt, und bei *a* mit einer halbkreisförmigen Ausbiegung versehen; der kürzere läuft in ein verdicktes Ende aus, das zum Zweck der Aufnahme eines Fadens hakenförmig gekrümmt ist. In geringer Entfernung von seinem freien Ende ist an dem kürzeren Stabe eine Scala angebracht, welche, wenn die Feder gespannt wird, vor einem an dem längeren Stabe angebrachten Zeiger spielt.

Das Wichtigste am Apparat ist die die beiden Stäbe verbindende Feder. Dieselbe bedarf sehr sorgfältiger Herstellung aus bestem Material, und ist der grösseren Sicherheit halber aus Gold gefertigt.

Die Scala ist so abgetheilt, dass jedem Theilstrich derselben eine Spannung der Feder durch ein Gramm entspricht; sie steht auf dem

Nullpunkt, wenn bei horizontaler Lage des längeren Stabes der die Scala führende Schenkel nach oben gewandt ist. Da die Scala 15 Theilstriche führt, so können demnach mit dem Apparat noch Kräfte gemessen werden, welche einem Druck von 15 Gramm gleichkommen. Eine grössere Leistung dürfte in den meisten Fällen nicht erforderlich sein, doch versteht es sich von selbst, dass der Apparat durch eine entsprechende Vergrösserung zur Messung grösserer Kräfte leicht umgestaltet werden kann.

Der zur Befestigung des Objectes dienende feine Faden ist vor dem Gebrauch längere Zeit durch eine Last von 10—15 Gramm in Spannung zu erhalten. Die dann noch durch seine ungleiche Dehnung etwa entstehenden Fehler sind so gering, dass sie vernachlässigt werden können.

Bezüglich der Benutzung des Apparates braucht wenig hinzugefügt zu werden. Derselbe wird einer auf die horizontale Axe des Klinostats geschobenen Korkplatte mit seinem langen Schenkel fest eingefügt, das Objekt sodann an dem kurzen Schenkel so befestigt, dass der Zeiger bei gespanntem Faden den Nullpunkt der Scala zeigt, und nun das Uhrwerk in Bewegung gesetzt. Damit keine Reibung des Fadens an dem festen Stabe stattfindet, ist darauf zu achten, dass die Bewegung des ersteren stets in der halbkreisförmigen Ausbiegung des letzteren vor sich gehe.

Ich bediente mich des beschriebenen Apparates schon vor längerer Zeit, als es sich darum handelte, die Kraft zu messen, mit welcher ein in normaler Stellung geotropisch gekrümmter Blütenstiel von *Narcissus Pseudo-Narcissus* sich während der Drehung am Klinostat gerade streckt. Die gefundene Kraftgrösse stimmte, wie erwartet, annähernd mit dem Mittelwerthe überein, welcher früher auf anderem Wege gewonnen worden war.¹⁾

Dass der kleine Apparat auch dann gebraucht werden kann, wenn die Hauptaxe des Organs, dessen Bewegung untersucht werden soll, sich in ruhiger Stellung befindet, ist selbstverständlich. Es kommt dabei noch der Vortheil in Betracht, dass derselbe sich in den verschiedensten Lagen anbringen lässt

Schliesslich sei bemerkt, dass das Dynamometer noch eine zweite Form erhalten hat, in welcher die Feder mit dem einen Ende an der Innenseite des längeren Stabes befestigt ist, während das andere Ende frei ist, und sich bei wachsender Spannung vor dem kürzeren Schenkel bewegt (Fig. 2). Die übrigen Unterschiede dieser Form erhellen aus der Figur, und brauchen nicht näher erörtert zu werden.

Der Apparat wird von Herrn Universitäts-Mechaniker ALBRECHT in Tübingen angefertigt und kann von diesem bezogen werden.

1) VÖCHTING, H., Die Bewegungen der Blüten und Früchte. Bonn 1882. S. 66.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1888

Band/Volume: [6](#)

Autor(en)/Author(s): Vöchting Hermann

Artikel/Article: [Ein Dynamometer zum Gebrauch am Klinostat. 280-282](#)