

27. Julius Wortmann: Ein neuer Klinostat.

(Mit Tafel XIII.)

Eingegangen am 22. Juni 1886.

Ein nothwendiges Hilfsmittel beim Studium pflanzlicher Bewegungs- und Wachsthumerscheinungen ist der Klinostat. Daher haben sich Klinostaten in allen Laboratorien, in denen man sich mit experimenteller Pflanzenphysiologie beschäftigt, längst eingebürgert. Die Construction solcher Apparate ist jedoch nicht selten noch derart, dass dieselben nur ganz bestimmten Zwecken dienen können. Die Anforderungen, denen ein guter Klinostat genügen muss, sind aber nicht geringe; sollen nicht die Resultate wesentlich getrübt werden, so ist für empfindliche Objecte eine vollkommen ruhige, ohne Stösse vor sich gehende, und gleichmässige Rotation erforderlich, sodann ist es in Laboratorien, in denen das Instrument von verschiedener Seite benutzt wird, sehr vortheilhaft, wenn dasselbe nicht an einen bestimmten Platz gebunden ist, sondern leicht und transportirbar ist. In diesem Falle kann es auch bequem für Vorlesungs-Demonstrationen verwendet werden. Der Apparat darf ferner nicht zu complicirt gebaut sein, so dass die nöthigen Manipulationen schnell und sicher ausgeführt werden können.

Diesen wesentlichen Anforderungen (und auch noch anderen) genügt vollkommen ein von Pfeffer vorzüglich construirter und sehr exact gebauter Klinostat, von welchem ich ein Exemplar vor einiger Zeit im botan. Institute zu Basel zu sehen Gelegenheit hatte. Allein der Preis dieses Instrumentes (385 Mark) ist ein nicht unbeträchtlicher, so dass es für die Fälle, in denen es nicht auf absolute Präcision ankommt, vortheilhafter erscheinen dürfte, ein billigeres Instrument, welches doch die wesentlichen Vorzüge des Pfeffer'schen besitzt, zu benutzen.

Speciell mit Rücksicht auf die Preisfrage habe ich nun für das Strassburger botanische Institut durch die technische Anstalt von Gebrüder Ungerer dahier einen Klinostaten verfertigen lassen, den ich nach eingehender persönlicher Prüfung zur Anschaffung empfehlen kann und dessen Beschreibung ich mir im Nachfolgenden zu geben erlaube, da ich aus wiederholt an mich ergangenen Anfragen weiss, dass ein guter und dabei preiswürdiger Klinostat ein begehrter Gegenstand ist.

Der ganze Klinostat, wie ihn Fig. I in $\frac{1}{6}$ natürlicher Grösse darstellt, besteht aus zwei Theilen, dem Triebwerk und den Neben-Apparaten, welche letztere wesentlich die von Pfeffer gegebene Construction besitzen. Das Triebwerk A, auf einem festen eisernen Fuss B aufgeschraubt, besteht aus einem Uhrwerk, dessen Gang, um vollkommen ruhige Rotation zu erzielen, nicht durch einen Anker sondern durch Windflügel regulirt wird, und drei senkrecht über einander liegende Rotationsachsen, a, b, c, welche, für sich frei beweglich, durch einen Schieber d auf gleich zu beschreibende Weise mit einem Rade des Uhrwerks in Verbindung gebracht und dadurch in Rotation gesetzt werden können. Die Axe e dient zum Ansetzen des Uhrschlüssels.

Die Neben-Apparate bestehen zunächst aus einer soliden Axe f, welche durch ein Knotengelenk g an einer der Rotationsachsen a, b, c, angeschraubt werden kann. Durch dieses Knotengelenk wird es ermöglicht, dass die Axe f sowohl in horizontaler als auch in verticaler Richtung verschoben werden kann. Dadurch lassen sich, ohne den ganzen Apparat zu verstellen, Rotationen der Beobachtungsobjecte von horizontaler Lage der Drehungsaxe bis zu einer Neigung derselben um 45° gegen die Horizontale einerseits, sowie verschiedene Stellungen zu einfallenden Lichtstrahlen erzielen. Auf der Axe f ist ein verschiebbarer Ring aufgeschraubt, welcher an einem Stifte h ein auf diesem verschiebbares Gewicht i trägt. Stift und Gewicht dienen als Centrirungsvorrichtung um ein eventuelles Uebergewicht des in Rotation zu setzenden Gegenstandes zu eliminiren, ohne dessen Vermeidung die Regelmässigkeit der Axenumdrehungen sehr gestört werden kann. Die Axe f ruht bei α auf zwei Friktionsrollen, welche an der Axe k eines festen Stativs in verticaler Richtung — auf- und abwärts — sowohl als auch um die Axe β in horizontaler Richtung (letzteres bei Neigung der Drehungsaxe zur Horizontalen) verschiebbar resp. drehbar sind.

Auf das Ende der Axe f wird der Topfhalter l aufgeschraubt. Dieser besteht aus einem dreiarmigen Messingfuss, in dessen Arme drei eiserne Stäbe senkrecht eingienietet sind. An jedem dieser Stäbe ist ein verschiebbares Messingdreieck angebracht, welches, wie aus der Zeichnung ersichtlich ist, auf den Rand des Blumentopfes fest aufgesetzt werden kann und letzteren dadurch unverrückbar macht.

Soll nun ein Gegenstand, etwa eine im Topf gezogene Pflanze in Rotation versetzt werden, so verfährt man folgendermassen: Der Topf wird zunächst in den Topfhalter l eingesetzt und vermittelst der Messingdreiecke befestigt, welche Manipulation in weniger als einer Minute vollzogen ist. Nach Anschrauben des Topfhalters an die Axe f wird dieselbe durch einen entsprechenden Stoss mit der Hand, den man gegen den Stift h führen kann (von welchem das Gewicht i

zuvor abgenommen ist) in Rotation versetzt. War nun der Topf so auf den Topfhalter aufgesetzt, dass ein Uebergewicht vorhanden ist, so wird durch Verrückung des Schwerpunktes unter die Horizontale immer eine bestimmte Seite des Topfes bei der eintretenden Ruhelage nach unten sehen. Durch entgegengesetzte Stellung der Centrirungsvorrichtung und geeignetes Verschieben des Gewichtes i wird nun das Uebergewicht eliminirt, so dass nach mehreren, durch geringen Stoss hervorgerufenen Rotationen der Topf in beliebiger Lage zur Ruhe kommt. Ist die Centrirung genau erreicht, so wird die Rotationsaxe mit dem Uhrwerk in Verbindung gesetzt. Das wird durch einfaches Verschieben eines Stiftes auf folgende Weise ermöglicht.

Jede der drei Rotationsaxen a . b . c . trägt, wie Fig. II einen Längsschnitt durch das Uhrwerk darstellend, andeutet, ein Zahnrad. Die Zahnräder der Axen b und c greifen dauernd ineinander, dasjenige der Axe a steht nicht in unmittelbarer Verbindung mit diesen. Durch Einschiebung eines in der Zeichnung schattirten Rades q , dessen Zähne in die der beiden obersten Axenräder und zugleich in die eines Rades vom Uhrwerk eingreifen, werden nun alle drei Rotationsaxen zugleich in Bewegung gesetzt. Wie diese Einschiebung geschieht, ist aus Fig. III, welche einen anderen, zu Fig. II senkrechten Längsschnitt durch das Uhrwerk darstellt, ersichtlich.

Die Figur ist so gezeichnet, dass keine Kommunikation zwischen Uhrwerk und den Rotationsaxen stattfindet, das Uebertragungsrad q also zunächst nicht eingreift. Der Stift p , auf dem dasselbe befestigt ist, ruht in einer Führung, welche durch einen kleinen Knopf p' verschiebbar ist. Durch einen Druck auf den Knopf des Stiftes p wird nun das Uebertragungsrad q eingeschoben; ein zweiter Druck auf den Knopf p' senkrecht abwärts macht den Stift (und dadurch auch das Uebertragungsrad) unverschiebbar, indem ein bei x angedeuteter kleiner Gang des Stiftes in die Führung eingreift.

Muss an dem Beobachtungsobject während der Rotationszeit irgend etwas geändert werden, soll z. B. das Begiessen des Topfes und dergl. vorgenommen werden, so ist jedesmal zuvor durch Ausziehen des Stiftes p die Kommunikation der Rotationsaxe mit dem Uhrwerk zu unterbrechen.

Um eine Rotation um horizontale oder geneigte Axe, aber in einer, zu der in Fig. I angedeuteten, senkrechten Richtung zu ermöglichen, befestigt man mittelst Draht den Topf in einem der 3 in Fig IV gezeichneten Ringe. Bei geneigter Umdrehungsaxe werden die Friktionsrollen an einem zweiten sehr starken Stative befestigt.

Handelt es sich um Beobachtungen von Gegenständen, welche im feuchten Raume verweilen müssen, wie etwa Pilze (Fruchtträger von *Phycomyces*) Wurzeln, abgeschnittene Pflanzentheile etc., so kann man dieselben an einer, (durch keine Zeichnung wiedergegebene) 80 cm

langen Messingaxe befestigen, welche durch einen feuchte Luft enthaltenden Glaskäfig geführt wird und deren äusserstes Ende dann ausserhalb des Glaskäfigs durch das Stativ mit den Friktionsrollen gestützt wird.

Sollen die Beobachtungsobjecte um vertikale Axe rotiren, so muss der Klinostat, da das Triebwerk nicht verstellbar ist, anders hergerichtet werden.

Fig. V zeigt dasselbe mit vertikaler Drehungsaxe. Auf eine der Rotationsaxen a. b. c. wird ein konisches Rad gesetzt, dessen Zähne in die eines zweiten konischen Rades eingreifen. Dieses letztere ist an einer vertikalen Axe w beweglich, welche auf einem Stahllager ruht, oben eine flache Messingscheibe trägt und durch eine Schraube r in kürzester Zeit an dem Triebwerk befestigt werden kann.

Die Umdrehungsgeschwindigkeiten der drei Rotationsaxen sind verschieden, und zwar so gewählt, dass ohne Belastung und bei horizontaler Drehungsaxe ein Umlauf von a in 10, von b in 15 und von c in 20 Minuten vollendet wird. Doch lassen sich, wenn es darauf ankommt, durch Verkleinerung der Windflügel auch grössere Umdrehungsgeschwindigkeiten erzielen.

Das Aufziehen des Uhrwerkes hat alle 16—18 Stunden zu geschehen.

Die Vorzüge dieses Klinostaten sind nun folgende:

- 1) Bei der Rotation ist jeder Stoss ausgeschlossen, so dass eine vollkommen ruhige Bewegung der Objecte ermöglicht wird.
- 2) Ist derselbe sehr bequem und leicht transportirbar und kann daher auf jedem Arbeitstische aufgestellt werden.
- 3) Da der Gang des Uhrwerkes fast geräuschlos ist, so ist der Apparat auch für Vorlesungs-Demonstrationen geeignet.
- 4) Die Handhabung ist eine höchst einfache. Die zu beobachtenden Gegenstände können im Verlauf von 1—2 Minuten befestigt, an den Apparat gebracht und dieser in Gang gesetzt werden. Ebenso einfach und schnell geschieht das Abnehmen der Gegenstände.
- 5) Die Tragfähigkeit ist für gewöhnliche Versuche vollständig ausreichend. Bei der angestellten Prüfung fand bei horizontaler Drehungsaxe (in Fig. I dargestellt) bei einer Belastung von 2 *kg* noch ganz regelmässige und ruhige Bewegung statt. Allerdings bei einer Verlangsamung von 1 Minute pro Umdrehung. Bei verticaler Axe (in Fig. V dargestellt) aber konnte eine Belastung von 5 *kg* angewendet werden, ohne dass eine Verlangsamung der Umdrehung eintrat.
- 6) Der Preis des Apparates mit allem Zubehör ist 160 Mark.

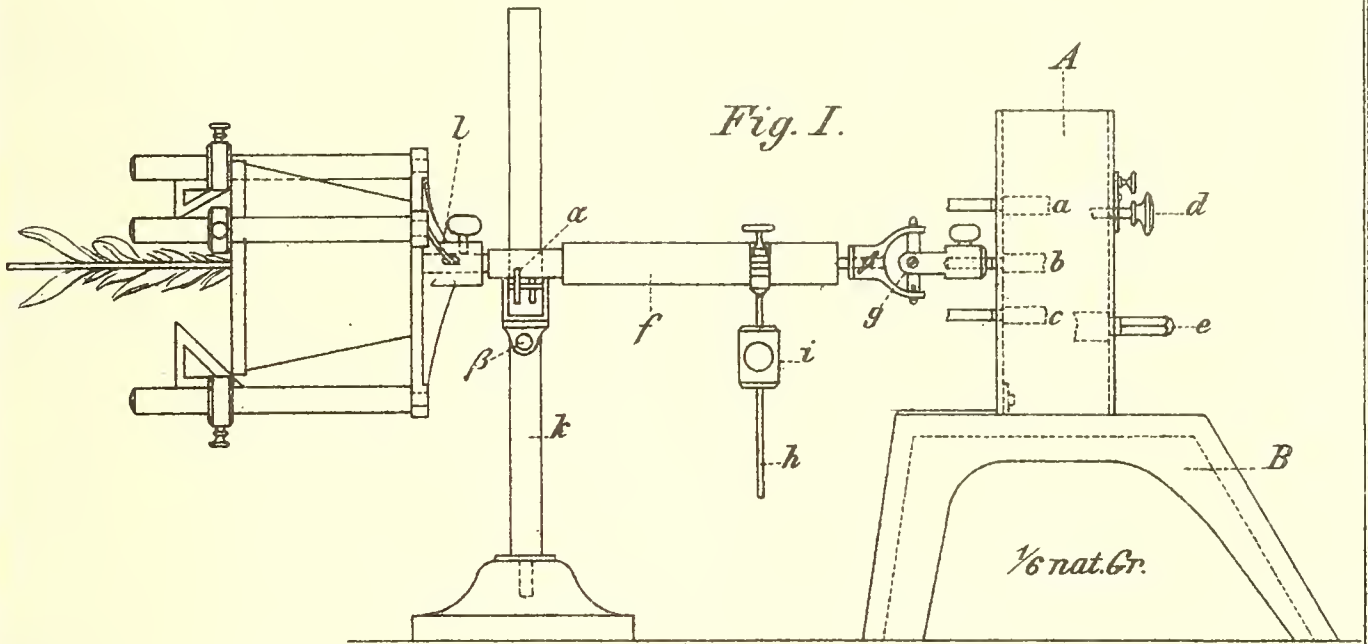
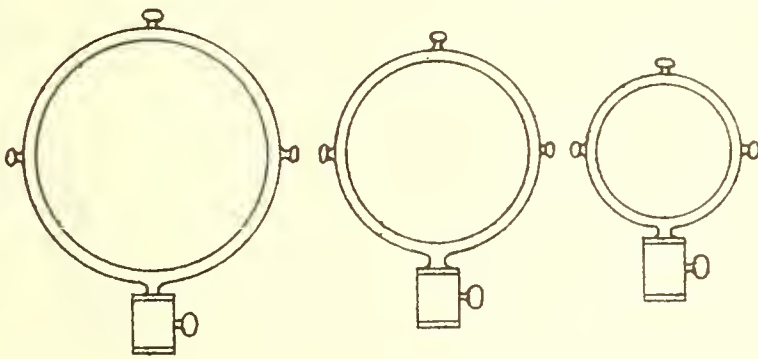


Fig. IV.



1/6 nat. Gr.

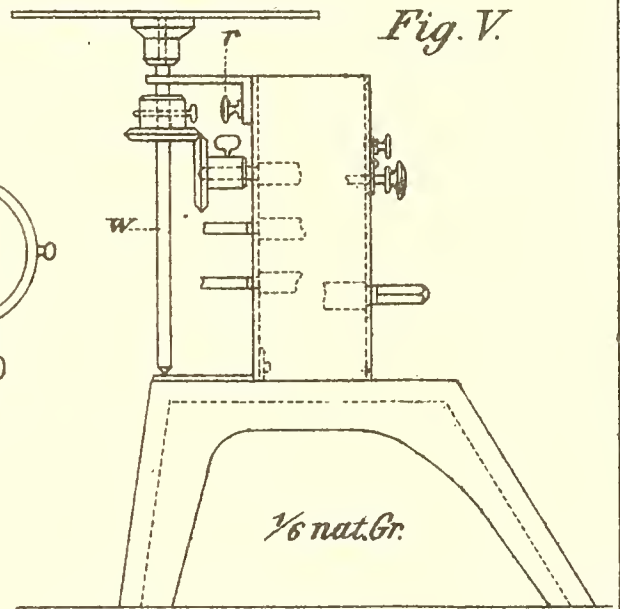


Fig. V.

1/6 nat. Gr.

Fig. II.

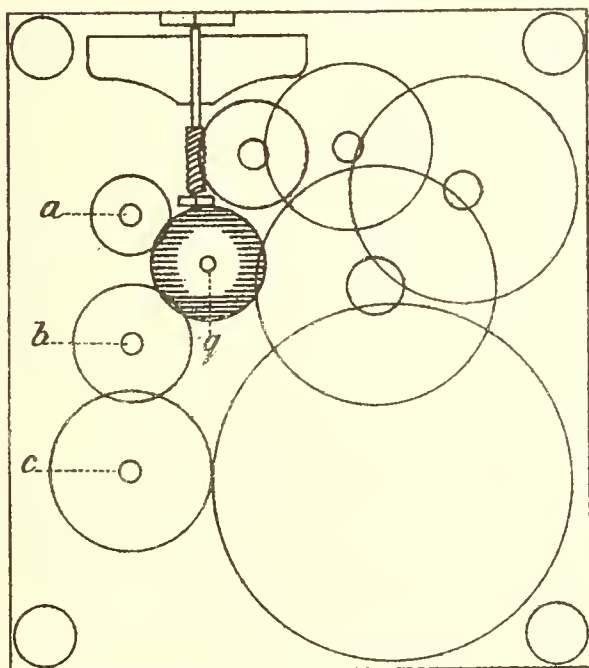
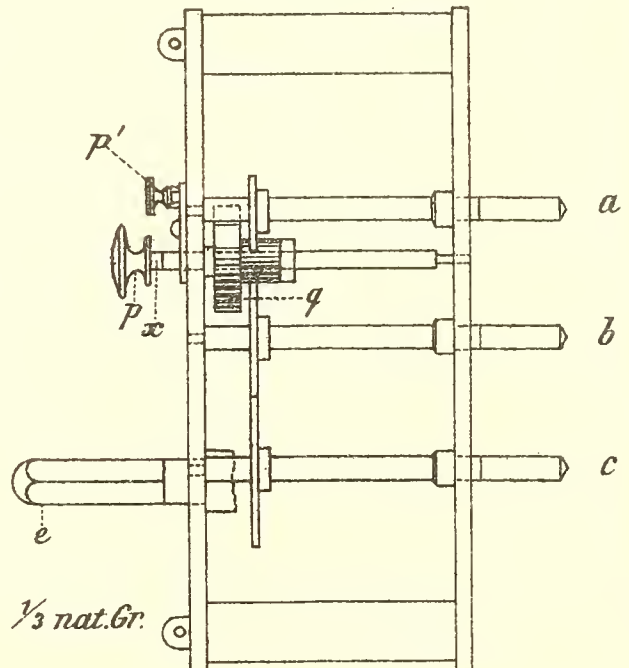


Fig. III.



1/3 nat. Gr.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1886

Band/Volume: [4](#)

Autor(en)/Author(s): Wortmann Julius

Artikel/Article: [Ein neuer Klinostat. 245-248](#)