FLORA.

№ 31.

Regensburg. Ausgegeben den 18. November. **1863.**

Inhalt. Dr. J. Sachs: Die vorübergehenden Starrezustände periodisch beweglicher und reizbarer Pflanzenorgane. (Forts.) — A. W. Eichler: Ueber Welwitschia mirabilis nach Hooker. (Forts.) — Botanische Notizen.

Die vorübergehenden Starre-Zustände periodisch beweglicher und reizbarer Pflanzenorgane. Von Prof. Dr. Julius Sachs.

(Fortsetzung.)

Versuch I. Am 15. August 1862, 6 Uhr Abends wurde eine Mimose in's Finstere gestellt (bei 22,5° C.); um 7 Uhr Abends hatte sie Nachtstellung. Am nächsten Morgen um 5½ Uhr zeigte sie (bei 18,7° C.) noch Nachtstellung, um 7 Uhr waren die Blättchen halb geöffnet [1]) (20° C.), um 8 Uhr aber wieder geschlossen!! um 12 Uhr Mittag (bei 21,2° C.) wieder halb offen, um 1 Uhr Mittag ist der Oeffnungswinkel circa 30°, um 3 Uhr ist der Oeffnungswinkel der Blättchen bei einem Blatt circa 60°, bei einem anderen 30°; um 5 Uhr Abends (bei 22,5° C.) sind beide auf 30° offen, um 7 Uhr Abends ist der Oeffnungswinkel 20 bis 30°.

Am 17. August: 7 Uhr Morgens ganz geschlossen, um 12 Uhr Mittag einzelne Blättchen verschieden offen, andere geschlossen (21,2° C.); um 2½ Uhr sämmtliche Blättchen fast ge-

1) Ich verstehe unter halb offen die Stellung der Blättchen, wo die beiden Reihen ungefähr einen Winkel von 90° bilden, ganz offen, wenn sie in einer Ebene liegen, also einen Winkel von 180° bilden.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05978-0483-4

schlossen, um 6 Uhr Abends ganz geschlossen. Alle Bewegungsorgane noch reizbar.

Am 18. August: Um 6 Uhr Morgens, die Blättchen weit geöffnet aber unregelmässig gestellt; Blättchen nicht, Stiele kaum reizbar (16,5° C.).

Um 12 Uhr Mittags: Blättchen auf fast 180° geöffnet; kaum noch ein Zeichen von Reizbarkeit.

Um 2 Uhr nach Mittag wurde die Pflanze, die ihre Reizbarkeit verloren, aber noch unregelmässige periodische Bewegungen machte, an ein Fenster gestellt, welches nicht von der Sonne getroffen wurde. Um 3½ Uhr (21,2°) standen die Stiele stark aufwärts, die Blättchen hatten sich abwärts geschlagen, also weit über 180° geöffnet; noch keine Reizbarkeit; auch um 6 Uhr Abends noch nicht reizbar; in der Nacht schlossen sich die Blättchen.

Am 19. August um 5 Uhr Morgens fand ich sie noch in Nachtstellung, um 7 Uhr waren sie auf 180° geöffnet; noch keine Reizbarkeit vorhanden; sie blieben den ganzen Tag geöffnet und zeigten schon um 11 Uhr vor Mittag ein wenig Reizbarkeit, die um 6 Uhr Abends (bei 20,5° C.) schon viel stärker war. Am folgenden Tage verhielt sich die Pflanze wieder ganz normal.

Versuch II. Gleicher Art durchgeführt vom 31. August bis 3. Sept. 1862, gab ähnliche Resultate und ich bemerkte da zuerst, dass mit dem Aufhören der Reizbarkeit der Blätter im Finstern, eine besondere Stellung der Theile verbunden ist: die Blättchen völlig geöffnet, die sekundären Blattstiele abwärts, die Hauptstiele fast horizontal. Diese Stellung ist, wie die folgenden Versuche zeigten, der Dunkelstarre eigenthümlich.

Versuch III. Am 12. Juli 1863 wurde eine Mimose in's Finstere gestellt. Die Temp. fiel während des Versuchs im Schrank von 23 auf 18° C. Am 16. Juli Morgens 8 Uhr Blättchen völlig offen, alle Gelenke stark reizbar.

Am 19. Juli, Blättchen offen, sekundäre Stiele abwärts, Hauptstiele fast horizontal, völlig starr.

Am 19. Juli um 9 Uhr Morgens an das Fenster gestellt, war die Pflanze am 20. noch unempfindlich, am 21. Juli waren die Blättchen schon empfindlich, die Stiele noch nicht.

Versuch IV. Diese Beobachtungsreihe ist besonders instructiv, weil bei den äusserst geringen Temperaturschwankungen die etwaige Annahme ganz wegfällt, dass diese im Finstern als Ursache der periodischen Bewegung auftreten. Die Pflanze

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr05978-0484-9

wurde am 24. September 1863 Abends 9 Uhr in den Schrank gestellt, in welchem sich auch das Thermometer befand.

Tag des Septbrs. 1863.	Stunde	Temperatur ° C.	Zustand der Mimose im Finstern
24	9 Abd.	16,5	Nachtstellung.
25	7 Mrg.	16,0	Tagstellung; reizbar.
	8	16,0	untere Blätter ganz offen, obere halb offen, manche unregelmässig.
	9	16,0	untere Blätter offen, obere ganz geschlossen.
	12 Mttg.	16,3	untere und ein oberes Blatt ganz offen, die anderen unregelmässig, 90° bis 130° offen.
	2	16,3	sämmtliche Blätter 180 bis 130° offen.
	4 Abd.	16,5	untere Blätter 180° offen, mittlere 90° offen, oberste 180° offen.
	7	16,0	obere und mittlere Blätter 60—90° offen, oberste geschlossen.
26	7 Mrg.	16,1	sämmtliche Blätter 180° offen.
	9	16,0	untere Bl. 90° offen, obere geschlossen.
	12 Mttg.	16,2	sehr unregelmässig, meist 90° offen, keine Reizbarkeit.
	2	16,5	Oeffnung der Blättchen = 180 bis 120°, oberste geschlossen.
	4	16,3	sämmtlich circa 90° offen, wieder ziemlich reizbar.
	6 Abd.	16,5	Oeffnung 60°, nicht reizbar.
	10	16,2	völlig geschlossen, theilweise reizbar.
27	7 Mrg.	15,6	sämmtlich auf 180° geöffnet. Blättchen nicht, Stiele weniger reizbar.
	9	15,3	sämmtlich 180° geöffnet. Blättchen nicht, Polster theilweise reizbar.
	11 3/4	15,5	ebenso.
	1 3/4 Mtg.	15,5	obere Blättchen geschlossen, unten offen, einzelne reizbar.
	3	15,3	untere 90° offen, obere geschlossen, kaum reizbar.
	7 Abd.	15,0	meist ganz offen (180°) unregelmässig.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05978-0485-5

Tag des Septbrs. 1863.	Stunde	Temperatur ° C.	Zustand der Mimose im Finstern.
	9 Abd.	15,0	Oeffnung 180—90°; unregelmässig.
28	7 Mrg.	15,0	sämmtliche Blätter 180° offen. Blättchen nicht, Polster wenig reizbar.
	9	15,5	ebenso; Stiele etwas abwärts, sekundäre Stiele stark abwärts.
	11	15,6	ebenso; starr.

Die Pflanze hatte also um 11 Uhr Morgens den Starrezustand angenommen; sie wurde jetzt an das Fenster gestellt, wo in den nächsten Tagen die Temperatur von 16,8° C. bis 15,8° C. variirte. Bis zum 29. um 9 Uhr Abends blieb die Pflanze genau in dem Zustand, den sie im Finstern zuletzt angenommen hatte, obgleich sie einige Stunden lang von der Sonne getroffen wurde; erst am 30. zeigten die Polster ein wenig Reizbarkeit, die Blättchen waren noch starr; viele derselben fielen jetzt ab; am 1. Okt. zeigten die Blättchen eines Blattes um 9 Uhr Abends Nachtstellung, die anderen waren noch starr, offen; am 3. Oktober wurden die noch gesunden Blätter wieder reizbar und periodisch beweglich.

Nach diesem Versuche scheint es, dass auch die Reizbarkeit einer periodischen Aenderung unterliegt, doch müssen noch weitere Beobachtungen darüber entscheiden. Mit aller Bestimmtheit tritt hier aber die Thatsache auf, dass die Blättchen im Finstern in beständiger auf- und abgehender Bewegung begriffen sind; wenn diess auch ziemlich unregelmässig geschieht, so liegt es doch gewiss sehr nahe, diese beständigen Oscillationen mit denen von *Hedysarum gyrans* zu vergleichen. Man kann sich vorstellen, dass bei *Mimosa* sowie bei *Hedysarum* der innere Trieb zu beständiger Oscillation immer vorhanden ist, dass aber der Lichtreiz bei Mimosa zu stark wirkt, um diesen inneren Vorgang nicht zu Tage treten zu lassen, während bei *Hedysarum* die innere periodisch wirkende Kraft sehr stark, der Lichtreiz aber schwach wäre. Schon Dutrochet hat die von De Candolle beobachtete Acceleration, welche die Periode der *Mimosa* bei constanter Beleuchtung erfährt, in ähnlichem Sinne gedeutet a. a. O. p. 572).

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr05978-0486-1

Die folgenden Versuche zeigen, dass die Dunkelstarre sowohl als die Accelleration der periodischen Bewegung auch dann eintritt, wenn man Mimosen längere Zeit an einen schattigen Ort stellt, wo die Lichtintensität zwar nur einen Bruchtheil des Tageslichts beträgt, aber doch noch so stark ist, dass man dabei Bücher lesen und dergl. Beschäftigungen vornehmen kann.

Versuch V. Am 24. August 1862 um 9 Uhr Morgens stellte ich eine Mimose an die Hinterwand meines Wohnzimmers, 15 Fuss von den Südostfenstern entfernt; die Temperatur schwankte während der folgenden Tage zwischen 22,5° C. und 15° C., blieb aber meist nahe an 20° C. Die periodischen Bewegungen dauerten mit einigen Unregelmässigkeiten bis zum 28. Mittags, am 29. Mittags war auch die Reizbarkeit verschwunden, die Blätter hatten die Stellung der Dunkelstarre. Am 29. wurde die Pflanze Mittags um 1 Uhr wieder an das Fenster gestellt; schon Abends um 6 Uhr waren die Blättchen ein wenig empfindlich, die Stiele aber noch starr; die Blättchen hatten ziemlich unregelmässige Stellungen. Am 30. August Mittags waren die Blätter in normaler Tagstellung und völlig reizbar, nachdem sie mehrere Stunden lang von der Sonne getroffen worden waren.

Versuch VI. Am 30. Juni 1863 wurde eine Mimose in einem anderen Zimmer ebenfalls 15 Fuss von den Fenstern entfernt an die Hinterwand gestellt. Die Temperatur an diesem Orte schwankte zwischen 20,5° C. und 23,5° C. Nach 7 Tagen war die Pflanze vollkommen starr, die Blättchen weitgeöffnet, (über 180°), die sekundären Stiele abwärts, die Hauptstiele horizontal. Die Pflanze wurde am Morgen des 6. Juli an ein Südfenster gestellt, wo sie von der Sonne getroffen wurde; nach 12 Stunden war sie etwas reizbar, am folgenden Tage nahm die Reizbarkeit zu und in den folgenden Tagen wurde der bewegliche Zustand wieder ganz normal.

Versuch VII. Dieser Versuch wurde mit dem Versuch IV gleichzeitig und als Parallele dazu ausgeführt; auch hier sind die Temperaturen sehr gleichförmig, doch von jenen etwas verschieden; das Thermometer hing zwischen den Blättern der Pflanze; diese stand an der Mauer zwischen den beiden Südostenstern, erhielt also nur das von den Wänden reflektirte Licht.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05978-0487-7

Septbr. 1863	Stunde	° C.	Pflanze im Halbdunkel.
24	9 Abd.	17,0	Nachtstellung.
25	7 Mrg.	17,3	ganz offen, 180°.
	8	16,0	Oeffnung der Blättchen c. 120°.
	9	16,2	„ „ „ c. 90°.
	12 Mttg.	17,2	„ „ „ c. 130°.
	2	17,5	„ „ „ c. 90°.
	7 Abd.	16,8	„ „ „ c. 130°.
26	7 Mrg.	17,2	Oeffnung der Blättchen c. 30°.
	9	16,0	„ „ „ mehr als 180°.
	12 Mttg.	17,0	„ „ „ mehr als 180°.
	2	16,8	„ „ „ c. 130°.
	6 Abd.	15,7	„ „ „ c. 45°.
	10	17,0	völlig geschlossen. Noch reizbar.
27	7 Mrg.	16,2	Oeffnung der Blättchen c. 130°.
	9	15,0	„ „ „ mehr als 180°.
	1¾ Mttg.	17	„ „ „ etwa 180°.
	3	16,2	„ „ „ ebenso.
	7 Abd.	16,0	„ „ „ 90° bis 120°.
	9	16,5	ganz geschlossen.
28	7 Mrg.	16,3	Oeffnung der Blättchen 180°. Blättchen nicht, Polster der Stiele wenig reizbar.
	1 Mttg.	16,8	ebenso.
	9 Abd.	16,5	untere Blättchen offen, obere halb offen, sehr wenig reizbar.

Um 9 Uhr Abends wurde die Pflanze an das Fenster gestellt, wo sie in der Nacht die letzte Spur von Reizbarkeit verlor, denn am nächsten Morgen war sie wohl in Tagstellung aber gegen jeden mechanischen Reiz völlig unempfindlich; diesen Zustand der Starre behielt sie den ganzen Tag, auch schlossen sich die Blättchen am Abend nicht. Am 30. Morgens bei 16° C. waren die Blättchen noch starr, die Stiele reizbar; am Abend schlossen sich die Blätter und am nächsten Tage war die Pflanze wieder in fast normalem Zustand.

Auch bei dieser Pflanze waren die Blättchen wenigstens am ersten Tage in beständiger Oscillation, dieselbe wurde aber um

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr05978-0488-3

so langsamer, je mehr sie sich dem Starrezustand näherte; auch hier war die für die Dunkelstarre ckarakteristische Stellung eingetreten; die Blättchen öffneten sich weit über 180°, die sekundären Stiele schlugen sich abwärts, die Hauptstiele standen fast horizontal.

Ich lasse nun zunächst zwei Beobachtungsreihen an zwei Exemplaren einer Acacia folgen, die mir unter dem Namen *A. lophantha* verkauft wurde. Die Blätter dieser Pflanze sind für Erschütterung unempfindlich, unterliegen aber dem Lichtreiz, indem sie sich bei plötzlicher Verdunkelung schliessen, bei Beleuchtung öffnen, und zeigen ausserdem sehr energische periodische Bewegungen. Im Finstern dauern dieselben einige Tage lang fort, werden dann unregelmässig und hören endlich auf; bringt man alsdann die Pflanze abwechselnd an das Licht und in's Finstere, so bleiben ihre Blättchen immer in derselben starren Stellung. Sowie bei der Mimose ist aber auch hier eine dauernde Insolation im Stande, die Beweglichkeit in beiden Richtungen wieder herzustellen, die periodische Bewegung und die Fähigkeit, für Lichtwechsel reizbar zu sein, tritt dann wieder ein.

Am 20. April 1863 wurde eine junge, mit neun schönen und sehr gesund aussehenden Blättern versehene *Acacia lophantha* in einen Holzschrank gestellt, in welchem auch der Thermometer dicht neben der Pflanze hing.

Die Beobachtungen wurden hier stündlich gemacht, ich nehme aber in die Tabelle, um sie nicht übermässig lang zu machen, nur diejenigen Beobachtungen auf, wo sich irgend eine Aenderung zeigte; wo in der Tabelle 4—10 Stunden übersprungen sind, bedeutet diess so viel, dass in dieser Zeit keine merkliche Aenderung eintrat.

April 1863.	Stunde	° C.	*Acacia lophantha* im Finstern.
20	9 Abd.	17,5	Nachtstellung.
21	6 Mrg.	17,5	Blättchen auf 90° geöffnet.
	8	17,5	mehr geöffnet.
	12 Mttg.	18,0	Blättchen auf 180° geöffnet.
	6 Abd.	17,5	Blättchen c. 60°—70° geöffnet.
	9 Abd.	17,0	die älteren halb offen, die jüngeren ganz geschlossen.

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr05978-0489-1

April 1863	Stunde	° C.	*Acacia lophantha* im Finstern.
22	6 Mrg.	17,0	Blättchen c. 130° geöffnet, Seitenstiele unregelmässig abwärts.
	8	17,8	Blättchen c. 180° geöffnet, secundäre Stiele unregelmässig.
	12 Mttg.	18,0	ebenso
	4 Abd.	18,7	Blättchen beginnen sich zu schliessen.
	9	18,0	untere Blätter offen, obere halb offen.
23	7 Mrg.	17,7	alle Blättchen regelmässig plan ausgebreitet.
	12 Mttg	16,2	ebenso.
	10 Abd.	16,2	ebenso.
24	6 Mrg.	15,6	ebenso, die oberen nicht ganz plan.
	12 Mttg.	16,2	sämmtliche Blätter ganz offen (180°).
	10 Abd.	15,6	ebenso, obere Blätter unregelmässig.
25	6 Mrg.	15,0	sämmtlich offen, plan ausgebreitet.

Die Pflanze hatte also seit 48 Stunden ihre periodische Bewegung bis auf geringe Spuren eingestellt. Sie wurde nach der letzten Beobachtung an das Fenster gebracht, wo sie bei trübem Himmel, binnen 2 Stunden ihre Blättchen stark abwärts stellte (Oeffnungswinkel weit über 180°), dann traten auch geringe Stellungsänderungen an den sekundären Stielen ein. Um 12 Uhr Mittag wurde diese dunkelstarre und eine im normalen Zustande befindliche *Acacia* in das Finstere gestellt: jene veränderte ihre Blattstellung nicht, die Blättchen blieben offen, die andere dagegen nahm binnen 1 Stunde tiefste Nachtstellung an. Alsdann wurden beide an das Fenster gestellt, wo die dunkelstarre Pflanze ihre Blattlage ebenfalls unverändert beibehielt, die normale Pflanze ihre vorhin geschlossenen Blätter in einer Stunde bei trübem Himmel wieder öffnete. Am Abend dieses Tages blieben (um 5 Uhr) die unteren 6 Blätter noch starr offen, die oberen (8 u. 9) schlossen sich; am nächsten Tage kehrte die periodische Bewegung vollständig wieder. Die Pflanze hatte keinen Schaden genommen, sie vegetirt jetzt noch kräftig fort.

Am 25. Juni wurde das andere Exemplar in's Finstere gestellt; die Temperatur schwankte diessmal zwischen 20° C. und 25° C. im finstern Raum. Es dauerte diessmal 12 Tage, bis jede

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr05978-0490-4

Spur von periodischer Bewegung im Finstern verschwand; die unteren Blätter wurden schon am 4ten Tagn unbeweglich, und das Aufhören der periodischen Bewegung schritt an dem Stamme aufwärts fort, die jüngsten Blätter wurden zuletzt starr. Als sie am 12. Tage an die Sonne gestellt wurden, fielen die Blättchen der unteren Blätter ab, die oberen aber schlossen sich halb, diese Stellung behielten sie auch in der folgenden Nacht; am 13ten Tage trat die periodische Bewegung wieder ein.

(Schluss folgt.)

Ueber Welwitschia mirabilis. Nach der Darstellung J. D. Hooker's, enthalten in den Transactions of the Linnean Society vol. XXIV. p. 1—48. t. I—XIV, im Auszuge mitgetheilt von Aug. Wilh. Eichler.

(Fortsetzung.)

Das Blatt.

Man wird sich aus der botanischen Beschreibung der hauptsächlichsten äussern Merkmale der Blätter erinnern, sowie auch der Angabe von Welwitsch, dass dieselben aus den Cotyledonen hervorgegangen sein sollen. Dieses gewiss höchst merkwürdige Verhalten bedarf zwar noch der Bestätigung durch die Beobachtung der Keimung; allein es lassen sich bereits einige Punkte aus der Anatomie des Stammes zu seinen Gunsten geltend machen. Einmal nämlich hatten in allen beobachteten Altersstufen, den jüngsten wie den ältesten, die Blätter in Bezug auf Axe und Meristemschicht unveränderlich dieselbe Stellung, sodann fehlt alle und jede Andeutung von Internodien in der Axe; auch würde sich unter einer andern Annahme das sonderbare Vascularstratum, dessen Bündel in allen Stadien des Wachsthums in Continuität mit denen des Blattes sind, nicht genügend erklären lassen und endlich spricht noch dafür die gleichförmige Regelmässigkeit, mit der die begrenzten Bündel zu Stock und Scheitel abgehen, sowie die cambiale Beschaffenheit der Gewebe innerhalb der Querfurche [1]).

---

1) Diese Erscheinung ist nicht ganz ohne Analogie. Bei einigen Arten der südafrikanischen Gattung *Streptocarpus* (*S. polyanthus, biflorus, Rexii*) ent-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05978-0491-0

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung

Jahr/Year: 1863

Band/Volume: 46

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

Artikel/Article: Die vorübergehenden Starre-Zustände periodisch beweglicher und reizbarer Pflanzenorgane 481-489