# Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Palmenblätter

von **A. Naumann.**

(Schluss.)

## Entfaltung der Blätter.

Die Entfaltung der Blätter und endliche Lösung noch zusammenhängender Segmente erfolgt bei Fächer- und Fiederpalmen in ähnlicher Weise. Im Zusammenhange mit dem Auffalten der Blätter steht das früher schon erwähnte Schwellgewebe, über dessen Beschaffenheit nachstehender Abschnitt Aufklärung geben soll.

### Das Schwellgewebe.

An den Fiederinsertionen findet sich ein Gewebe, welches sich im Verlaufe der Blattentwickelung mit der Form seiner Zellen nicht unerheblich verändert. Bei Beginn seiner Entwickelung von den umgebenden Zellen nicht zu unterscheiden, macht es sich am Grunde des aufgefalteten Fiederblattes schon äusserlich als kräftiges Gewebepolster kenntlich. Auf welche Weise jedoch der Mechanismus des Auffaltens auf eine Formenänderung resp. ein eigenartiges Wachstum der Zellen jenes Gewebes zurückzuführen ist, mag dahin gestellt bleiben.

Häufig sind diese Gewebepolster von Krystallschläuchen und Bastbündeln durchzogen *(Phoenix, Caryota, Daemonerops)*.

Bei den Fächerpalmen ist die Vertheilung des Schwellgewebes in den Faltenwinkeln, wie sie Fig. 34 a andeutet. Die punktirten Linien zeigen das Gewebe auf der Oberseite, die stark ausgezogenen auf der Unterseite des Blattes an, so dass ein Querschnitt in der durch eine Linie angedeuteten Richtung die Fig. 34 b ergiebt. Nach den Segmentenden hin verschwindet das Gewebe mehr und mehr.

Bei den Fiederpalmen liegt das Schwellgewebe bald vor dem Hauptnerven *(Phoenix)*, bald zu beiden Seiten desselben *(Daemonerops, Ceroxylon, Bactris, Hyophorbe)*, bald tritt es fast ganz zurück *(Chamaedora Karwinskiana)*. Bei *Phoenix* kann sich das Gewebepolster an der Fiederinsertion so kräftig entwickeln, dass das Fiederblatt neben dem Mittelnerv der Länge nach zerissen wird, wie man dies an allen Exemplaren von *Phoenix* regelmässig bemerken kann.

Durch den starken, subepidermalen Bastbelag, wie ihn

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03552-0252-8

*Phoenix*, *Chamaerops* und *Livistona* zeigen, wird die Auffaltung erschwert; es muss sich darum auch, gemäss seiner Function bei diesen Palmenarten das Schwellgewebe kräftiger gestalten, als bei den weniger consistenten Blättern anderer Palmen. So ist denn das Schwellgewebe bei den genannten Arten nicht allein mehrzelliger, sondern auch von Bastbündeln durchzogen.

Von Interesse dürfte es sein, dass die beschriebenen Gewebe grosse Aehnlichkeit mit den Gelenkpolstern vieler Gräser zeigen, wie solche Tschirch in seinen „Beiträgen zu der Anatomie und dem Einrollungsmechanismus einiger Grasblätter" (Pringsheim's Jahrbücher XIII) beschreibt und abbildet.

### a. Entfaltung der Blätter bei den Fiederpalmen.

Ich beschreibe dieselbe nach Beobachtungen an *Phoenix* — die Vorgänge an anderen Fiederpalmen werden diesen mehr oder minder gleichen. Die Lockerung des die Segmente und Fiederspitzen verbindenden Gewebes bei *Phoenix* wird hauptsächlich erreicht durch Streckung der Rhachistheile zwischen je zwei aufeinanderfolgenden Fiederblattpaaren vermittelst intercalaren Wachsthums, welches zuerst am oberen Rhachistheile beginnt. Durch diese Lockerung kann sich sowohl in den Insertionspunkten der Fiedern als auch in den Faltungswinkeln derselben das Schwellgewebe ausdehnen. Die Entfaltung des Blattes beginnt mit den obersten Fiedern; hier entstehen auch zuerst die Gewebepolster — doch sind am ausgebildeten Blatte die Gewebepolster der unteren Fiedern kräftiger entwickelt als jene. Noch längere Zeit, nachdem sich die Gewebepolster an allen Fiederinsertionen schon entwickelt haben, hängen die Spitzen der einzelnen Fiedern am Rande des Wedels fest zusammen. — Die kräftigen Blattspitzen, wie ich sie bei *Hyophorbe* und *Seaforthia* beschrieben habe, bleiben an irgend einer Fieder (nicht immer der obersten) nach der Entfaltung des Blattes hängen. Der Rand, in welchen die Fiederspitzen zusammenlaufen, hält oft noch lange nach Entfaltung des Blattes die Fiedern mit ihren Spitzen verbunden, wie ich es bei *Daemonorops* und *Ceroxylon* beobachtet habe. Beim endlichen Reissen des Randes (wahrscheinlich mehr infolge äusserer Verhältnisse) bleiben die Theile desselben den Fiederspitzen angehängt. Bei *Kentia Belmoreana* lösen sich bis auf eine der unteren, alle Fiedern glatt vom Rande los, den diese untere Fieder alsdann

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr03552-0253-3

als langen dreikantigen Faden trägt, welcher sich nach seinem Ende zu wieder verdickt.

b. Entfaltung der Blätter bei den Fächerpalmen.

Die Entfaltung beginnt in der Mitte der Spreite, hervorgerufen durch das Schwellgewebe, welches sich im Innenwinkel der Unterkanten und noch kräftiger im Faltungswinkel der Oberkanten entwickelt. Durch das Auffalten der Spreite vermittelst dieser Gewebe wird in dem Blatte eine gewisse Spannung hervorgerufen, welche demselben, solange die einzelnen Segmente noch nicht von einander getrennt sind, eine convexe Gestalt giebt, wie es durch den Zusammenhang der nach oben und unten convergirenden Segmente geboten ist. Diese Spannung muss natürlich den Verband der einzelnen Segmente, der ja bei *Latania borbonica*, *Livistona australis* (und *Pritchardia filifera*) aus geschrumpftem Gewebe besteht, lockern und schliesslich im Verein mit den sich rasch entwickelnden Gewebepolstern zur endlichen Trennung der Segmente führen.

Ganz besonders stark entwickelt sich das Schwellgewebe an den Insertionsstellen des Petiolus und der Lamina. Hierbei ist der Zweck, die Lamina zu stützen, nicht zu verkennen, ein Zweck, der zugleich durch die später zu beschreibenden Ligularanhänge, wenn auch in etwas anderer Weise, erreicht werden dürfte.

## Anhangsgebilde.

a. Ligularbildungen.

Die sogenannte Ligula ist bei allen Fächerpalmen vorhanden. Sie kann von unbedeutender Grösse sein, wie bei *Latania borbonica* und *Rhapis flabelliformis*, sie kann sich aber auch kräftig entwickeln, wie bei *Pritchardia filifera*, wo sie am ausgebildeten Blatte nach oben zu abstirbt und, infolge der erhalten gebliebenen Baststränge, zerfasert erscheint. — Die Ligula tritt kurz nach der Bildung der Spreite am jungen Blatte als Wulst auf, welcher an der Vorderseite zwischen Scheiden- und Spreitentheil gelegen ist, wächst anfangs so rasch als die Spreite, bleibt aber schon früh im Wachsthum zurück und wird von der Spreite weit überholt.

Die Ligula fand sich an allen mir bekannten Fächerpalmen. Bei den fächerartigen Blättern von *Carludovica* fehlt sie voll-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03552-0254-9

ständig. Inwiefern die ochrea-artige Bildung bei den Fiederpalmen *Bactris setosa* und *Desmoncus* mit einem Ligulargebilde verglichen werden kann, habe ich pag. 217 an den Figuren 16 a, b, c erläutert.

### b. Dorsale Excrescenzen.

Anders verhält es sich mit der bei *Chamaerops humilis* auftretenden Rückenschuppe oder dorsalen Excrescenz, wie Eichler sie nennt. Sie entwickelt sich an der Blattunterseite, an der Stelle, wo die Lamina vom Petiolus abgesetzt ist und entsteht am nur wenige Millimeter langen Blättchen als Emergenz. Bei weiterer Entwickelung des Blattes aber bleibt sie, wie die Ligula, vollständig im Wachsthum zurück und vertrocknet zum Theil. Dass sie abfällt, wie Göbel in seiner „Vergleichenden Entwickelungsgeschichte" pag. 222 angiebt, ist ein entschiedener Irrthum, welchen auch Eichler in seiner Abhandlung berichtigt hat.

Die Form dieser Rückenschuppe wechselt bei der gleichen Palmenart, bald ist das Gebilde zweitheilig, bald ungetheilt — es kann sogar gänzlich fehlen, wie ich an Seitensprossen von *Chamaerops humilis* gefunden habe.

Am entfalteten Blatte ist die Anwesenheit einer solchen „dorsalen Excrescenz" an einem leichten Höcker zu erkennen, welcher unterhalb der Lamina-Insertion an der Unterseite des Petiolus zu finden ist und einen gebräunten Saum erkennen lässt.

Bei den von mir untersuchten Palmen zeigten diese Rückenschuppe nur *Chamaerops humilis* und *Rhapis flabelliformis*. Infolge des erwähnten Höckers kann man auf ihre Anwesenheit auch bei *Thrinax*-Arten schliessen *(Thrinax parviflora)*, doch fehlt sie bei *Thrinax argentea* öfter, auch bei der früher erwähnten *Chamaerops Hystrix* gänzlich, so dass dies Gebilde den Gattungen nicht zuzukommen scheint. Gewöhnlich tritt diese Excrescenz an den Fiederpalmen mit verhältnissmässig kurzer Rhachis auf. Eine ähnliche Bildung bei den Fiederpalmen konnte ich nicht bemerken.

---

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03552-0255-5

## Erklärung der Abbildungen.

### A. Zum „Speciellen Theil".

*Phoenix.*

Tafel IV Fig. 1—6.

Fig. 1. 1 Jugendliches Blatt; a Fiederanlagen, w Wülste, s Spalten, r Rhachis. 2 Ausgebildetes Blatt, die Buchstaben sind ensprechend den vorigen gewählt. 3 Querschnitt durch $1_1$ in der Ebene e—e.

Fig. 2. Querschnitt durch ein junges Blatt, s die Spalten, w die Wülste (schematisirt).

Fig. 3. Blattquerschnitt nach Göbel's Figur 45[2]. $s_1$ $s_2$ $s_3$ durch Spaltung entstandene Segmente.

Fig. 4. 1—5. Aufeinander folgende, schematische Querschnitte durch ein junges Blatt, um die Entstehung der Haut h zu zeigen. r Rhachis, m Meristem, in welchem sich die Spalten entwickeln, w Wülste, $s_a$ äussere, $s_i$ innere Spalten.

Fig. 5. Oberkanten eines weiter entwickelten Blattes nach Trennung der Haut. h Haargebilde.

Fig. 6. Oberkanten kurz vor der Trennung der Segmente. i Isthmus.

*Daemonerops melanochaete.*

Tafel IV Fig. 7—10.

Fig. 7. Blättchen von 4 mm. Höhe. Zu beiden Seiten der Fiederanlagen finden sich gleich viele Spalten resp. Wülste.

Fig. 8. Schematischer Längsschnitt durch eine Fiederanlage. Die dunkler gezeichneten Unterkanten werden desorganisirt, so dass die Spalten 1′ 2′ 3′ etc. entstehen.

Fig. 9. a Theil eines Blattes von 12 mm. Höhe, in dem die Desorganisation schon vor sich gegangen ist, so dass an der Aussenseite der Fiederanhänge doppelt so viele Spalten als an der Innenseite bemerkbar sind. Durch den einen Fiederanhang ist ein Längsschnitt gelegt, so dass die einzelnen Fiedern sichtbar werden. l ist der ungefaltete Randstreif, in dem die Fiederspitzen zusammenlaufen. — b. Perspectivische Ansicht dreier losgetrennter Fiedern, ihre Spitzen laufen in l zusammen. — c. Ansicht derselben, nachdem in der Ebene e—e ein Querschnitt geführt.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03552-0256-1

Fig. 10. Querschnitt durch die Knospenlage eines fertig angelegten Blattes (schematisirt). s Scheide, R Rhachis, r Reihe der Hauptgefässbündel, r' Reihen grösserer Gefässbündel.

*Hyophorbe indica.*

Tafel IV Fig. 11—14.

Fig. 11. a—c Verschiedene Ansichten eines Blattes von 4 mm. Länge.

Fig. 12. Das nächst ältere Blatt von 11 mm. Länge. s die kräftige Spitze, b das aus der Scheide hervorragende Blatt in Fig. 11.

Fig. 13. Querschnitt durch die Knospenlage eines fertig angelegten Blattes. s Scheide, R Rhachis, r Reihe der Hauptgefässbündel, r' die Reihen der grösseren Gefässbündel an den früheren Fiederrändern.

Fig. 14. Querschnitt durch ein fertig ausgebildetes Blatt an der späteren Trennungsstelle, i der verbindende Isthmus später getrennter Segmente.

*Bactris setosa.*

Tafel IV Fig. 15, 16; Tafel V Fig. 17.

Fig. 15. 1. Querschnitt durch die Blattscheide eines jugendlichen Blattes. Bei f ist die Furche getroffen, welche die Scheide von der Rhachis absetzt. — 2 a, b, c. Aufeinanderfolgende Querschnitte durch die Ochrea von der Spitze nach der Basis zu.

Fig. 16. a. Medianschnitt durch ein Blatt von *Livistona australis*. s Scheidentheil, l Ligularanhang. — b. Medianschnitt durch ein Blättchen von *Bactris setosa*. o Ochreaöffnung. — c. Seitlicher Längsschnitt durch dasselbe Blatt. Die Ochrea erscheint geschlossen.

Fig. 17. Blatt von 8 mm. Höhe, l der breitabgesetzte Wedelrand.

*Latania borbonica.*

Tafel V Fig. 18, 19.

Fig. 18. Schematisirter Querschnitt durch ein junges Blatt. o Ober-, u Unterkanten.

Fig. 19. Junges Blatt von 3 mm. Höhe, w die Wülste an der Blattunterseite.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03552-0257-6

*Rhapis flabelliformis.*

Taf. V Fig. 20—22.

Fig. 20. Medianschnitt durch ein junges Blatt. l Ligula, d dorsale Excrescenz, h Haargebilde am Ende der Ligula.

Fig. 21. Perspectivische Ansicht eines Blattes (vergr.). t—t zeigt die Trennungsstelle, h die Haargebilde an den Segmenträndern.

Fig. 22. Querschnitt durch ein Blatt in der Knospenlage (schematisirt). $t_1$, $t_2$, $t_3$ Trennungsstellen.

*Carludovica palmata.*

Taf. V Fig. 23—28.

Fig. 23. a. Junges Blatt von $2^1/_2$ mm. Höhe, ohne Spur von Wülsten und Spalten. — b. Querschnitt durch dasselbe in der Ebene e—e.

Fig. 24. Querschnitt durch die Blattscheide. $t_1$ und $t_2$ die übereinandergreifenden Ränder derselben.

Fig. 25. Ein auf das in Fig. 23 a beschriebene folgendes Blatt mit Wülsten und Spalten. s Spitze, in welche die ungefalteten Ränder $r_1$ $r_2$ $r_3$ zusammenlaufen.

Fig. 26. Junges Blatt in der Knospenlage (Querschnitt).

Fig. 27. d. Schematisirtes bereits entfaltetes Blatt. a, b, c die den in d angedeuteten Schnittzonen 1 2 3 entsprechenden Querschnittsbilder, $z_1$ $z_2$ $z_3$ die späteren Trennungsstellen. — In d sollen die stark ausgezogenen Linien die Gefässbündel der Oberseite, die punktirten Linien diejenigen der Unterseite des Blattes angeben. Bei g finden sich kräftig entwickelte Gewebepolster.

Fig. 28. Aufeinander folgende Stadien der späteren Trennungsstelle. s der weiter vordringende Spalt, i der dadurch gebildete Isthmus, h Haargebilde.

**B. Zum „Allgemeinen Theil".**

Tafel V Fig. 29—34.

Fig. 29. Junges Blatt einer Fächerpalme (schematisirt). Die punktirten Conturen zeigen die spätere Vertikalstellung der Lamina (durch Wachsthum der Rhachisanlage).

Fig. 30. a, b, c. Aufeinander folgende Stadien einer Fiederpalme *(Phoenix)*, um die Spreitenentwickelung zu zeigen. r Rhachis, s Spreite.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03552-0258-2

Fig. 31. a. Junges Blatt einer Fächerpalme *(Chamaerops)*
b. Junges Blatt einer Fiederpalme *(Phoenix)*
} l der ungefurchte Blattrand.

Fig. 32. a, b, c. Die 3 Faltungstypen der Blätter in der Knospenlage.
a. Blattquerschnitt durch *Livistona australis*
b. „ „ *Hyophorbe indica*
c. „ „ *Caryota urens*
(nach Eichler)
} schematisirt.

Fig. 33. Schematisirter Querschnitt durch ein junges Blatt von *Hyophorbe*. $k_1$ Oberkanten, $k_2$ Unterkanten, $s_1$ und $s_2$ die entsprechenden Spalten.

Fig. 34. a. Vertheilung des Schwellgewebes auf der Oberseite (stark ausgezogen) und Unterseite (punktirt) bei einem Fächerblatt. — b. Querschnitt durch dasselbe in der durch die Linie in a angedeuteten Richtung (beide schematisirt).

---

## Anzeigen.

Man wünscht zu verkaufen:

1. eine Sammlung **Phanerogamen,** 2650 Arten, alphabetisch geordnet, gesammelt von Sieber, Savi, Grabowsky, Wimmer, Tenore, Weihe, Nees von Esenbeck, Nolte, Jan, Tineo, Salzmann, Fries etc.; gut erhalten.
2. eine Sammlung **Gräser** (1023 Arten), systematisch geordnet, vom Cap, von Nees v. Esenbeck bestimmt 121 Arten; Ostindien, ebenfalls von Nees v. Esenbeck bestimmt 68 Arten; von Asa Gray aus Nordamerika 136 Arten, Chile 37 Arten; Italien von Todaro etc. 111 Arten; Lappland, Grönland, Schweden, Norwegen von Angström, Laestadius, Hornemann etc. 50 Arten; aus Guinea von Schumacher 14 Arten; vom Senegal 21 Arten etc.

Anfragen, Angebote etc. unter **Dr. F. W. Klatt,** Hamburg, Eimsbüttel, Augustastrasse 8, pt. l.

---

Eine Sammlung **neuseeländischer Laubmoose,** von Richard Helms in Greymouth auf Neu-Seeland (Süd-Insel) zusammengebracht und von Dr. Karl Müller Hal. bestimmt, 70 Species, wovon fast die Hälfte neue Arten repräsentirt, ist vom Bruder des Sammlers, Herrn **Alwin Helms** in Hamburg-Eimsbüttel, Emilienstrasse 47, zu verkaufen. Das Verzeichniss dieser Moose wird auf Wunsch übersandt und die Arten werden auch einzeln abgegeben, zum Preise von **50** Pf. das Exemplar. Wir unterlassen nicht, die Moosfreunde auf diese Prachtsammlung aufmerksam zu machen, welche bezüglich der Schönheit und Reichhaltigkeit der Exemplare auch die weitgehendsten Erwartungen übertreffen dürfte.

A. Geheeb.

---

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03552-0259-1

# ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung

Jahr/Year: 1887

Band/Volume: 70

Autor(en)/Author(s): Naumann Alexander

Artikel/Article: Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Palmenblätter 250-257