FLORA.

69. Jahrgang.

No. 25. **Regensburg, 1. September** **1886.**

Inhalt. O. Bachmann: Untersuchungen über die systematische Bedeutung der Schildhaare. (Mit Tafel VII bis X.) — E. Zimmermann: Beitrag zur Kenntnis der Anatomie der „Helosis guyanensis". (Schluss.)

Beilage. Tafel VII bis X.

Untersuchungen über die systematische Bedeutung der Schildhaare.

Von **Otto Bachmann.**

(Mit Tafel VII bis X.)

Radlkofer fand an den Blättern mehrerer Arten der Gattung *Croton: Croton migrans* Casar. und *Cr. buxifolius* Müll. eine eigentümliche Behaarung.[1]) Während die Oberseite der Blätter mit gewönlichen Sternhaaren besetzt ist, finden sich an der Unterseite Schildhaare von ganz charakteristischer Struktur. Unter dem Schilde des Haares befindet sich noch eine centrale Lage von Zellen, die ziemlich klein sind, und in ihrer Gesammtheit ein rosettenartiges Aussehen aufweisen, und so eine Verdoppelung des Schildes verursachen.

Da Radlkofer auch noch in den Familien der *Capparideen, Malvaceen, (Bombaceen)* und *Loganiaceen* bemerkenswerte Eigentümlichkeit in der Struktur der Schildhaare beobachtet[1]) und Eichler bei Einreihung von *Capparis longifolia* Sw. in die Sektion *Breyniastrum* den Bau der Schildhaare verwertet hat[1]), so unternahm ich es, auf Veranlassung meines hochverehrten

[1]) Radlkofer, Ueber einige *Capparis*-Arten. Sitzungsberichte der kgl. b. Akademie der Wissenschaften. Bd. XIV. Heft 1. Febr. 1884. S. 166.

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr03550-0389-3

Lehrers Herrn Professor Dr. Radlkofer zu untersuchen, in wie weit sich der Bau der Schildhaare (Schülferchen, lepides) als systematisch wertvoll erweist.

Das untersuchte Material stammt aus dem Herbarium regium Monacense.

Bei Auffindung der Schildhaare unterstützten mich teils die persönlichen Mitteilungen des Herrn Professor Dr. Radlkofer und des Herrn Dr. Schultes, teils die Angaben in Bentham und Hooker's „Genera plantarum", in Endlicher's „Genera plantarum", de Bary's „Vergleichender Anatomie der Vegetationsorgane" und Baillon's „Histoire des plantes".

Als die gewöhnlichste Form der Schildhaare kann die bezeichnet werden, deren Schildzellen alle schmalkeilförmig, alle vom Centrum bis zur Peripherie reichend, und zu einer einzigen Fläche verbunden sind, sei ein deutlicher Stiel vorhanden oder nicht.

Modifikationen dieser gewissermassen als Normaltypus zu betrachtenden Form werden dadurch veranlasst, dass sich die Schildzellen im Centrum kegelartig emporziehen, eine becherartige Gestalt des Schildes bewirken, durch Zellwandungen nach verschiedenen Richtungen geteilt sind, oder dadurch, dass das Schildcentrum eine besondere Ausbildung erfahren hat. Die Strahlenzellen können sich nemlich statt in einem Mittelpunkte an einer Mittellinie treffen, oder sie können in radiärer Richtung verdoppelt sein, indem Centrumsstrahlen nicht bis zum Rande und Randstrahlen nicht bis zum Centrum reichen. Unter diesen Formen können wiederum solche auftreten, bei denen die Centrumszellen eine von den Strahlenzellen verschiedene Gestalt haben. Oft wird das Centrum durch eine Zelle gebildet, die dem Schilde aufsitzt, und mehr oder weniger kuglig bis lang gestreckt sein kann. Diese Form bildet so zu sagen den Uebergang zu denjenigen mehrflächigen Formen, deren Endglieder dadurch ausgezeichnet sind, dass der Schild durch eine centrale, schülferchenartige Zelllage auf seiner Oberseite verdoppelt ist. Erstrecken sich die Stielzellen etwas in die Fläche, so ist der Uebergang gegeben zu Formen, deren Schild durch eine centrale Zellage an seiner Unterseite verdoppelt ist. Die zellreichsten Formen entstehen dadurch, dass der Schild ganz oder zum grössten Teile aus mehreren Zellschichten besteht. Im Gegensatz dazu stehen jene Schildhaare, deren Schild nur zweizellig ist. Bei einem zum Sternhaar neigenden Gebilde

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03550-0390-7

ist der Schild sogar einzellig. Endlich mag noch erwähnt sein, dass durch besondere Anordnung von Epidermiszellen schülferchenartige Zellbildungen auftreten, die sich vielleicht als Scheinschildhaare bezeichnen lassen.

Bei bestimmten Arten und innerhalb gewisser Gattungskreise kommen mancherlei Uebergänge vor vom einfachen Haare bis zum Stern- und Schildhaare. Diese Uebergänge wurden bei *Croton*, wovon ich alles mir zugängliche Herbarmaterial untersuchte, eingehend verfolgt. Der Gattung *Croton* schliessen sich in vorliegender Abhandlung die übrigen *Euphorbiaceen* an. Die weitere Reihenfolge hält sich im Allgemeinen an die Familienanordnung Bentham und Hooker's.

Euphorbiaceen.

a. *Croton.*

Wie schon erwähnt, wurden an den Haaren dieser Gattung die Uebergänge zwischen Schild- und Sternhaar bis zum einfachen Haar des Näheren verfolgt.

Neben diesen speziellen Betrachtungen der Haargebilde wurde auch auf die übrige Anatomie des Blattes Rücksicht genommen, die hin und wieder ein Verhalten von grossem Interesse aufwies.

In der Kette der Uebergänge vom einfachen Haare zum Schildhaare bilden die Sternhaare gewissermassen die Verbindungstypen, und unter diesen wiederum treten besondere Formen auf, nach der einen oder anderen Grenze hin.

Geht man vom einfachen Haare aus, so findet man es bei *Croton* meist dickwandig und in die Epidermis eingesenkt, deren Zellen an der Einsenkungsstelle etwas emporgewölbt sind. An das einfache Haar reiht sich diejenige Form von Sternhaaren an, deren Strahlen sich nicht in einen Stiel vereinigen, sondern bei denen dieselben zu wenigen bis vielen direkt in die Epidermis eingebettet und nach aufwärts gerichtet sind. In der Reihe fortschreitend kommt man auf Formen, bei denen die Strahlen von einem mehr oder weniger langen Stiele aus einzeln nach aufwärts streben, also noch gänzlich unverbunden sind. Die Fortsetzung bilden Haare, deren Strahlen am unteren Ende zu einem Stiele verwachsen sind, von dem aus sie sich kegelartig emporziehen, und sich dann erst in einer Ebene verbreiten, also so zu sagen an ihrem Ausgangspunkte ein Posta-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03550-0391-3

ment bilden. Eine weitere Form von Sternhaaren ist dadurch bedingt, dass die Strahlen nicht in einer Ebene liegen. Die verschiedene Lage kann entweder nur einzelne Strahlen betreffen, oder sie gewinnt eine gewisse Regelmässigkeit, indem die Strahlen in Schichten oder Stockwerken gleichsam um eine Hauptaxe übereinander liegen. Ist zwischen den einzelnen Schichten ein beträchtlicher Zwischenraum so erhält man als Schlussglied dieser Uebergangsreihe ein geradezu tannenbaumartiges Gebilde, ein sogenanntes Candelaberhaar. S. Tafel VII Fig. 1.

Bei allen bis jetzt erwähnten Formen sind die Strahlen getrennt.

Mit der Verwachsung derselben beginnen die Uebergänge vom Sternhaare zum Schildhaare. Es ist unmöglich, eine in dem Wesen der Schildhaare selbst gelegene Grenze zwischen beiden aufzustellen. Eine solche ist vielmehr nur nach Massverhältnissen festzustellen.

Als Schildhaare werden daher hier alle jene Formen bezeichnet, deren Strahlen von der Basis aus mindestens bis zur Hälfte ihrer Länge mit einander verwachsen sind.

Das Uebergangsbestreben kommt neben der verschiedenen Strahlenverwachsung noch durch ein zweites Moment zum Ausdrucke. Professor Radlkofer hat, wie schon in der Einleitung erwähnt, eine Art Verdoppelung des Schildhaares gefunden [1]), indem sich unter dem eigentlichen Schildhaare noch eine centrale Lage kleiner Zellen findet. Diese Verdoppelung mag als unteres Schülferchen bezeichnet werden. Dasselbe ist nun nicht blos den eigentlichen Schildhaaren eigen, sondern tritt auch bei Uebergangsformen auf. S. Tafel VII Fig. 3 u. 5. Hierbei ist aber zu bemerken, dass sich sehr oft bei einem von der Fläche gesehenen Schildhaare ein analoges Gebilde zeigt, während der Längsdurchschnitt lehrt, dass die Erscheinung lediglich dadurch entsteht, dass Stielzellen sich unter dem Schildhaare hinziehen.

Bei Sternhaaren wie Schildhaaren ragt hin und wieder aus der Mitte des Schildes senkrecht zu demselben ein Strahl, der als Spitzenstrahl bezeichnet werden möge. Derselbe kann in Bezug auf die Länge oft sehr reduzirt sein, so dass er als mehr oder weniger kugelige Zelle auftritt. S. Tafel VII Fig. 2 u. 4 und Tafel IX Fig. 15.

[1]) Sitzungsberichte der kgl. bayr. Akademie der Wissenschaften Bd. XIV. Heft 1. Febr. 1884. Separatabdruck S. 166.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03550-0392-9

Nachdem die Struktur der Strahlen, beziehungsweise des Schildes in allgemeinen Zügen besprochen worden ist, sei Einiges über die Anheftung der Haare bei *Croton* gesagt.

Die Sternhaare wie Schülferchen sind entweder gestielt, oder auf der Epidermis aufsitzend, oder in die Epidermis eingesenkt. Bei den gestielten Haaren ziehen sich in der Regel die Epidermiszellen am Stiele hinauf. Bei den eingesenkten ist die Epidermis meist muldenartig vertieft. Gleichgültig, ob die Haare auf dem Mesophyllteile des Blattes aufsitzend oder eingesenkt sind, auf den Nerven sind sie fast regelmässig lang gestielt. Ausserdem hängt die verschiedene Entwickelung des Stieles natürlich von der Dichte der Behaarung ab.

Sind diese Verhältnisse auch im Allgemeinen wenig wichtiger Natur, so verdienen doch die eingesenkten Formen gewisser Stern- beziehungsweise Schildhaare etwas eingehendere Betrachtung.

Die Art der Einsenkung kann eine sehr verschiedenartige sein.

Die erste Stufe, so zu sagen, entsteht dadurch, dass sklerenchymatisch verdickte Haarzellen die eigentlichen Epidermiszellen ersetzen und bis zum Mesophyll reichen, wobei die Haare noch als reine Epidermoidalgebilde — Trichome — aufgefasst werden hönnen.

Ein zweiter Fall besteht darin, dass die sklerenchymatischen Zellen bis zur gegenüberliegenden Epidermis reichen, also das ganze Mesophyll durchziehen, sich an ihrem Ende wurzelartig ausbreiten und so gleichsam einen Haarfuss mit verzweigter Basis bilden. S. Tafel VII Fig. 2.

Sind Ober- und Unterseite des Blattes mit Haaren besetzt, so geht der sklerenchymatische Haarfuss entweder bloss von der einen, meist oberen Seite, in das Mesophyll, was den zweitbeschriebenen Fall darstellt, oder von beiden Seiten. Durch letzteres Verhältniss wird ein dritter und vierter Fall bedingt.

Der dritte Fall entsteht dann, wenn von zwei an Blatt-Ober- und Unterseite ungefähr einander gegenüberliegenden Haaren sklerenchymatische Haarfüsse in der Weise ins Mesophyll gehen, dass diese sich gegenseitig ausweichen und einzeln wurzelartig endigen.

Der vierte Fall endlich tritt dann auf, wenn von zwei an Blatt-Ober- und Unterseite einander gegenüberliegenden Haaren die sklerenchymatischen Haarfüsse sich so in das Mesophyll

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03550-0393-5

erstrecken, dass sie sich vereinigen und so eine sklerenchymatische Verbindungssäule der beiden gegenüberliegenden Haare bilden.

Bei typischen Schildhaaren wurde meist nur die erste Stufe der Einsenkung d. h. bis zum Mesophyll beobachtet.

Die Gebilde mit tief eingesenkten Füssen erscheinen geeignet, eine Veränderung der heutigen Definition der Trichome[1]) herbeizuführen.

Bei der Gattung *Croton* kommen im Blatte auch charakteristische Sekretzellen vor.

Als Haare erscheinen dieselben bei den mit den sklerenchymatischen Elementen versehenen *Croton*arten. Es sind dies drüsenartige Gebilde, meist in der unteren Epidermis, welche aus einer Zelle bestehen, die nicht genau in der Mitte eingeschnürt ist. Dadurch entstehen so zu sagen zwei kugelige Teile, ein grösserer und kleinerer. Mit dem kleineren Teile sitzt die Sekretzelle in der Epidermis, während der grössere über dieselbe frei hinausragt.

Bei anderen Arten der Gattung *Croton* finden sich Epidermiszellen als Sekretzellen entwickelt; diese haben rundliche Gestalt.

Ferner treten längliche Sekretzellen von beträchtlicher Grösse im Blattgewebe auf, mit einem Teile ihrer Membran an die Epidermis reichend, die sich an dieser Stelle muldenartig vertieft und durch die Sekretzellenwandung ersetzt wird.

Auch vollständig runde Sekretzellen kommen im Blattgewebe und in den Blattnerven vor.

Endlich ist das Auftreten von Kristalldrusen noch zu erwähnen. Dieselben bestehen aus oxalsaurem Kalke und haben verschiedene Grösse. Die kleineren liegen gewönlich an der Grenze zwischen Pallisaden- und Schwammgewebe oder in denselben zerstreut, ferner oft massenhaft im Hauptnerv. Eine sehr bedeutende Grösse erreichen sie im Blattgewebe, besonders im Pallisadengewebe. Immer sind sie aber in Zellen eingeschlossen, die von den Blattgewebezellen durch ihre Grösse abweichen. Einzelne Kristalle wurden nicht beobachtet.

Bei einigen *Croton*arten tritt annähernd centrischer Bau des Blattes auf.

---

[1]) de Bary, Vergl. Anatomie d. Vegetationsorgane, S. 61—62. — Wiesner, Elemente d. Anatomie u. Physiologie d. Pflanzen, S. 83. — Sachs, Lehrbuch, S. 164.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03550-0394-1

Entweder hat das Schwammgewebe pallisadenartige Ausbildung, wie bei *Croton antisiphiliticus α. mollis* Müll., *Cr. subvillosus* Müll., *Cr. timandroides* Müll., oder das Pallisadengewebe ist ganz zurückgedrängt, z. B. bei *Croton lucidus* Sw.

Nach diesen Betrachtungen über den Bau der Haare einesteils und über die Anatomie des Blattes andernteils lasse ich eine Uebersicht der untersuchten Arten der Gattung *Croton* folgen, nach dem Baue ihrer Haare geordnet.

Dabei ist noch zu erwähnen, dass auf dem Blatte einer Art oft verschiedene Haarformen auftreten können, dass sich z. B. auf der Oberseite Schildhaare finden, während auf der Unterseite Sternhaare vorkommen, oder einfache Haare zwischen Sternhaaren u. s. w.

1) Einfache Haare besitzen:

Croton Klotschianus α. latifolius Müll. u. *γ. digitalis* Müll., — *Cr. cellidifolius* Baill., — *Cr. lobatus, η. genuinus* u. *β. gracilis* Müll., — *Cr. Lundianus η. grandifolius, κ. Hilverii λ. mollis* Müll., — *Cr. chamaedrifolius* Griseb., — *Cr. ciliato-glandulosus* Ortegn., — *Cr. gracilis β. genuinus* Müll., — *Cr. fruticulosus* Torr., — *Cr. floribundus* Spreng., — *Cr. exuberans* Müll., — *Cr. compressus* Lam., — *Cr. candalus* Müll., — *Cr. lobatus* Linn., — *Cr. Paulinus* Müll., — *Cr. pulegioides* Baill., — *Cr. pungens α. genuinus* Müll., — *Cr. stipulaceus* Kunth., — *Cr. tenellus* Müll., — *Cr. Urucuranus* Baill., — *Cr. virgultosus* Mart. Müll., — *Cr. Xalappensis* Kunth., — *Cr. antisiphiliticus α. mollis* u. *η. genuinus* Müll. — *Cr. palamostigmus* Klotsch., — *Cr. Cajucaris* Benth., — *Cr. glandulosus β. Martii* Müll., — *Cr. Panamensis* Müll.

2. Sternhaare,

a) deren Strahlen aufwärts gerichtet, ohne Stiel in die hügelartig emporgewölbte Epidermis eingesenkt sind:

Cr. humilis L. Sw., — *Cr. lachnocladus* Müll., — *Cr. lobatus* Manihot Müll., — *Cr. betulinus* Nohl., — *Cr. morifolius* β. *obtusifolius* Müll., — *Cr. antisiphiliticus α. mollis* u. *ζ. genuinus* Müll., — *Cr. chamaedrifolius* Griseb. — *Cr. gracilis β. genuinus* Müll., — *Cr. glandulosus* Wild., — *Cr. fruticulosus* Torr., — *Cr. glandulosus η. scordioides ε. genuinus, ι. subincanus α. hirsutus* Müll., — *Cr. exuberans* Müll., — *Cr. desectorum* Müll., — *Cr. corchoropsis* Baill., — *Cr. origanifolius β. genuinus* Müll., — *Cr. palamostigmus* Klotsch., — *Cr. pallidus* Müll., — *Cr. Panamensis* Müll., — *Cr. Paulinus*

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03550-0395-7

Müll., — *Cr. pulegioides* Baill., — *Cr. tenellus* Müll., — *Cr. Urucanus* Baill., — *Cr. Wullschlaegelianus* Müll., — *Cr. Xalappensis* Kunth.

b) Sternhaare, deren Strahlen in einer Ebene liegen, an ihrem Ausgangspunkte ein Postament bildend, und mit Spitzenstrahl versehen sind.

Cr. incertus Müll., — *Cr. Lundianus γ. grandifolius κ. Hilverii λ. mollis* β. *major* Müll., — *Cr. asperinus* Benth., — *Cr. lobatus η. genuinus* Müll., — *Cr. agarius* Müll., — *Cr. aromaticus* Linn., — *Cr. antisiphiliticus α. mollis* Müll., — *Cr. glandulosus β. Martii η. scordioides ε. genuinus ι. subincanus* Müll., — *Cr. glandulosus* Wild., — *Cr. dichotomus* Wild., — *Cr. desectorum* Müll., — *Cr. exuberans* Müll., — *Cr. Tiglium* Linn., — *Cr. Paraensis* Müll., — *Cr. populifolius α. genuinus* Müll., — *Cr. Pohlianus* Müll., — *Cr. refractus* Müll., — *Cr. rivularis* Müll., — *Cr. pungens α. genuinus* Müll., — *Cr. Rudolphianus* Müll., — *Cr. Schultesii* Müll., — *Cr. sclerocalyx γ. rufidulus* Müll., — *Cr. sincorensis* Mart., — *Cr. timandroides* Müll., — *Br. tridentalis* Martius sched. Müll., — *Cr. Vauthieranus* Baill., — *Cr. vepretorum* Müll., — *Cr. velutinus* Baill., — *Cr. virgultosus* Mart. Müll., — *Cr. Wullschlaegelianus* Müll., — *Cr. glutinosus* Müll., — *Cr. chamaedrifolius* Griseb., — *Cr. ciliato-glandulosus* Ortegn., — *Cr. subacutus* Müll., — *Cr. gracilis β. genuinus* Müll., — *Cr. subvillosus* Müll., — *Cr. ovatifolius α. genuinus* Müll.

c) Sternhaare wie b, aber ohne Spitzenstrahl.

Cr. Betulaster Müll., — *Cr. urticaefolius β. intermedius* Müll., — *Cr. Wilson* Griseb., — *Cr. strigosus* Spreng.

d) Sternhaare, deren Strahlen in verschiedenen Ebenen liegen, in buscheliger, kugeliger Anordnung, und Uebergang zum Candelaberhaare zeigend.

Cr. heterophyllus Müll., — *Cr. lachnocladus* Müll., — *Cr. morifolius* β. *obtusifolius* Müll., — *Cr. Benthamianus* Müll., — *Cr. betulinus* Nohl., — *Cr. Bilbergianus* Müll., — *Cr. Cajucaris* Benth., — *Cr. celtidifolius* Baill., — *Cr. cerino-dentatus Martii* Müll., — *Cr. chaetocalyx* Müll., — *Cr. graewifolius* Müll., — *Cr. fruticulosus* Torr., — *Cr. Frionis* Müll., — *Cr. eremophilus* Müll., — *Cr. flavens α. balsamiferus β. rigidus ε. pallidus γ. mucronatus δ. genuinus* Müll., — *Cr. comosus β. major* Müll., — *Cr. laevifolius* Bl., — *Cr. candatus* Müll., — *Cr. crenulatus* Bojer., — *Cr. mauritianus* Lam.,

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03550-0396-3

— *Cr. oblongifolius* Roxb., — *Cr. punctatus* Siebold., — *Cr. sylvaticus* Hochst., — *Cr. oxyphyllus* Müll., — *Cr. Panamensis* Müll., — *Cr. Pohlianus* Müll., — *Cr. rhamnifolius δ. Casarettoanus γ. Moritibensis* Müll., — *Cr. semivestitus* Müll., — *Cr. stipulaceus* Kunth, *Cr. Urucuranus* Baill., — *Cr. Xalappensis* Kunth, — *Cr. corylifolius* Lam., — *Cr. tiliaefolius* Sieb.

e) Candelaberhaare.

Cr. longinervius β. minor Müll., — *Cr. linearis* Jacq., — *Cr. flavens α. pallidus γ. mucronatus δ. genuinus* Müll., — *Cr. origanifolius* β. *genuinus* Müll., — *Cr. Sagraeanus* Müll., — *Cr. Wagneri* Müll., — *Cr. pallidus* Müll.

f) Sternhaare, welche die oben besprochenen Modifikationen der sklerenchymatischen Einsenkung zeigen.

Cr. longinervius β. *minor* Müll., — *Cr. Lindheimeri* E. Gr. (S. Tafel VII Fig. 2 u. 4) — *Cr. micans γ. Argyroglossus* Müll., — *Cr. migrans*, Casaretto Müll., — *Cr. monanthogynus* Mx., — *Cr. Agoensis* Baill. Müll., — *Cr. argyranthanus* Mx., — *Cr. astroites α. genuinus* Müll., — *Cr. Benthamianus* Müll., — *Cr. capitatus* Mx., — *Cr. cariophyllus* Benth., — *Cr. Catinganus* Müll., — *Cr. chaetocalyx* Müll., — *Cr. floribundus* Spreng., — *Cr. eriocladus* Beunet., — *Cr. compressus* Lam., — *Cr. palamostigmus* Klotsch., — *Cr. pedicellatus* Kunth.

3. Schildhaare.

a) mit unterem Schülferchen und Spitzenstrahl, beziehungsweise mittlerer Zelle.

Cr. linearifolius Müll., — *Cr. micans γ. Argyroglossus* Müll., — *Cr. migrans* Casaretto Müll., — *Cr. buxifolius* Müll., — *Cr. glabellus* Müll., — *Cr. floribundus* Spreng. (Tafel VII Fig. 3 u. 4), — *Cr. Eluteria* Beunet., (S. Tafel VII Fig. 5), — *Cr. cneorifolius β. genuinus* Müll., — *Cr. argyratus* Müll., — *Cr. gratissimus* Burchell., — *Cr. Bojeranus* Müll., — *Cr. macrostachys* Hochst., — *Cr. rediculatus* Hoyne (vielfach Uebergangsstufen), — *Cr. squamigerus β. angustifolius* Baill., — *Cr. niveus* Jacq., — *Cr. salutaris* Casaretto, — *Cr. tenellus* Müll., — *Cr. Matourensis δ. sericeus γ. Poppigianus ε. Benthamianus* Müll.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03550-0397-8

b) ohne unteres Schülferchen, aber mit Spitzenstrahl, beziehungsweise mittlerer Zelle.

Cr. Martii α. latifolius β. *longifolius* Müll., — *Cr. Brasiliensis* Müll., — *Cr. cariophyllus* Benth., — *Cr. cuneatus* Kotsch.

Keine Haare besitzen:

Cr. lucidus Sw., — *Cr. musicapus* Müll., — *Cr. adenophyllus* Berter.

b. Uebrige *Euphorbiaceen.*

Im Allgemeinen treten hier der Gattung *Croton* anologe Verhältnisse auf, fast überall Uebergänge vom Sternhaare zum Schildhaare. Untere Schülferchen sind bedingt durch Stielzellen, welche sich unter den Schild hinzielen, so bei *Crotonopsis*, *Hendecandra Pera*, *Aextoxicon*, während dies bei *Homonoya* und *Hieronyma* nicht der Fall ist. Die Schildhaare der Gattung *Homonoya* besitzen von der Seite betrachtet eine becherförmige Gestalt, von der Fläche gesehen sind sie aus äusserst dünnwandigen, zahlreichen, schmalen Zellen gebildet, und mittelst mehrerer gewölbter Zellen der Epidermis aufsitzend. Die Schildhaare der übrigen Gattungen haben keinen charakteristischen Bau, ausgenommen das Auftreten eines Spitzenstrahles an denen der Gattung *Hendecandra*. Sie sind entweder gestielt wie bei *Crotonopsis*, *Aextoxicon*, *Hendecandra maritima* Ktsch., oder in die Epidermis eingesenkt wie bei *Pera*, *Hieronyma*. Bei *Hendecandra texens* Kl. und *Hend. gracilis* Ktsch. finden sich im Anschluss an die Schildhaare der Blattoberseite häufig Zellen, die bis zum Schwammgewebe reichen, analog der ersten Stufe der sklerenchymatischen Einsenkung bei *Croton*, während die Schildhaare der Blattunterseite gestielt sind.

Untersucht wurden:

Crotonopsis linearis Mchx., — *Hendecandra gracilis* Ktsch., — *Hend. maritima* Ktsch., — *Hend. texens* Kl., — *Pera obtusifolia* et var. *indecorum* Müll., — (*Pera leandri α. genuina* Müll. hat sternförmige Haare), — *Pera furfuracea* Müll., — *P. ferruginea* Müll., — *P. coccinea* Müll., — *Homonoya laxiflora* Müll., — *Hom. riparia* Lour. — *Aextoxicon racemosum* de Candolle, — *Hieronyma laxiflora* Müll., — *Hier. alchernoides* Müll.

Da weiteres Material fehlte, konnte auf die folgenden Gat-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03550-0398-4

tungen, die noch Schildhaare aufweisen sollen, nicht eingegangen werden. Es sind:

Pseudocroton, *Pausandra*, *Leucocroton*, *Crotogyne*, *Tournesolia*.

Farne.

Polypodiaceen.

Schon Presl erwähnt in seinem *Tentamen pteridographiae*[1]) das Vorkommen von Schuppen (squamae), und unterzieht dieselben einer längeren Beschreibung.

Ihre Struktur berechtigt vollständig, sie als Schildhaare zu bezeichnen.

An dem von mir untersuchten Materiale zeigten sie sämmtlich übereinstimmenden Charakter. Es kann allerdings die Gestalt des Schildes und damit die Lage des Anheftungspunktes wechseln. Bei den einen Schildhaaren ist der Schild vollkommen rund, bei den anderen hat er eine elliptische Form. Während im ersteren Falle der Anheftungspunkt ziemlich im Centrum liegt, ist er im zweiten Falle an den breiten Teil des Schildes verlegt, und somit stark excentrisch. Ferner sind die Randzellen nicht immer gleich ausgebildet. Bei manchen Arten ziehen sich dieselben in mehr oder weniger lange Fäden (Geisseln) aus, z. B. bei *Pleopeltis percussa* Cavend. und *Pl. squamulosa* Kaulf. Im Allgemeinen nimmt die Streckung der einzelnen Zellen mit der länglichen Form des Schildes zu.

Abgesehen von den erwähnten Variationen bestehen die Schildhaare aus mehrschichtigen polygonalen Zellen, die dem Rande zu einschichtig werden.

Bei den elliptischen Formen fällt, wie schon erwähnt, der Anheftungspunkt an den breiteren Teil des Schildes, der sich in der Richtung gegen die Blatt- beziehungsweise Fiederchenspitze in die Länge zieht, indem er dabei successive schmäler wird.

Die Schildhaare sind mit mehreren sehr platten Zellen in die Epidermis eingefügt. S. Tafel VIII Fig. 6.

Untersucht wurden:

Pleopeltis angusta H. B. et Kitt., — *Pl. lepidota* Wild., — *Pl. lanceolata* L., — *Pl. percussa* Cav., — *Pl. marginata* Kaulf., —

[1]) S. Seite 43.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03550-0399-2

Pl. percussa Hook., — *Pl. polylepis* Kunze, — *Pl. squamulosa* Kaulf. et var. *vaccinifolia* L. & T., — *Phymatodes lepidota* Wild.

Blume bildet in Flora Javae III, 2, bei folgenden Arten noch Schildhaare ab:

Acrostychum conforme, — *obliquum*, — *decurrens*, — *nummularifolium*.

Niphobulus carnosus, — *elongatus*, — *fissus*, — *albicus*.

Flocciger glaber, — *venosus*.

Antrophium callaefolium, — *lanceolatum*.

Monocotyledonen.

Bromeliaceen.

Die Schildhaare der *Bromeliaceen* zeigten, soweit mir Material zu Gebote stand, einen einheitlichen und zugleich eigenartigen Bau. S. Tafel VIII Fig. 7 u. 8.

Das Centrum des Schildes ist gebildet von vier Zellen, deren Scheidewände ein rechtwinkliges Kreuz bilden, und deren obere Wandungen stark verdickt sind. An diese vier Zellen schliessen sich zwei Kreise von acht und sechzehn Zellen an, deren obere Wandungen nicht so stark verdickt und cuticularisirt sind. Von diesen gehen in radialer Richtung je zu vier im regulären Falle die kleinlumigen Strahlenzellen aus. Das Schildhaar ist mit einem dreizelligen Stielchen in die muldenartig vertiefte Epidermis eingesenkt. Die oberste Zelle des Stielchens ist am dicksten und wölbt sich kuppenförmig bis zu den vier centralen Zellen empor, diese zugleich in ihrem unteren Teile auseinander drängend. Der Schild ist bald kreisrund, bald nimmt er eine einseitige Ausbildung an und bekommt so eine elliptische Gestalt.

Rudolphi gibt in seiner Anatomie der Pflanzen[1]) eine Beschreibung und Abbildungen der Schildhaare von *Tillandsia usneoides* und *recurvata*, die jedoch die Verhältnisse nicht vollkommen richtig darstellen.

Schacht behandelt in seiner „Pflanzenzelle“[2]) die Schildhaare der *Bromeliaceen* sehr ausführlich und geht auch auf die Entwickelungsgeschichte derselben ein.

---

[1]) Rudolphi, Anatomie d. Pflanzen, S. 113, Tafel II Fig. 8 u. 9.

[2]) Schacht, Pflanzenzelle, S. 234—235, Tafel VII Fig. 17 u. 18, und Schacht, Lehrbuch d. Anatomie und Physiologie d. Gewächse, S. 282, Taf. IV Fig. 10 u. 11.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03550-0400-9

„Die Schuppen (lepides) der *Bromeliaceen* sind derartige Haare, deren Stielzellen sich nicht verlängert haben, deren Scheibe dagegen durch fortgesetztes sehr regelmässiges Zellen wachstum an Umfang gewonnen hat. Die Schuppe von *Tillandsia usneoides* besteht von oben gesehen aus vier concentrischen Kreisen; der innerste umschliesst vier Zellen, der zweite acht, der dritte sechzehn, der vierte, der nicht immer vollständig ausgebildet ist, scheint normal vierundsechzig Zellen zu enthalten."

Hierauf geht Schacht auf die Entwickelung der Schülferchen über und hebt als besonders interessant hervor das Abwechseln der Zellteilung in radialer und tangentialer Richtung.

Aus einer primären Zelle entstehen nach seiner Darstellung durch Teilung über's Keuz, vielleicht auch durch wiederholte Zweiteilung, vier Zellen. Jede dieser vier Zellen teilt sich durch tangentiale Wandungen in zwei Zellen; es entstehen so zwei Kreise aus je vier Zellen, deren innerer das Centrum des fertigen Schülferchens darstellt. Jede der vier Zellen des äusseren Kreises teilt sich nun durch radiale Wandungen in zwei Zellen. In jeder der acht gebildeten Zellen tritt abermals Zweiteilung durch tangentiale Wandungen auf. Dadurch entstehen nochmals zwei Kreise von Zellen, deren innerer den zweiten achtzelligen Kreis des fertigen Schülferchens darstellt. Die acht Zellen des äusseren Kreises teilen sich durch radiale Wandungen und es entsteht so ein Kreis aus sechzehn Zellen. Jede dieser sechzehn Zellen teilt wieder durch tangentiale Wandungen, so dass zwei sechzehnzellige Kreise entstehen, deren innerer den dritten Kreis des fertigen Schülferchens darstellt. Der äussere sechzehnzellige Kreis bildet durch wiederholte Zweiteilung durch radiale Wandungen den Strahlenkreis des Schülferchens, der normal also vierundsechzig Zellen zählt.

Auch die Schildhaare der Gattung *Hechtia* sind in Schacht's „Pflanzenzelle" sowol als in seinem Lehrbuche näher beschrieben.

„Die Schuppen der *Hechtia planifolia* sind weniger regelmässig. Die Schuppen der *Hechtia stenopetala* sind fast trichterförmig. Sie entspringen mit einer kurzen Stielzelle in den Rinnen der unteren Blattseite."

Da ein grosser Teil der im hiesigen Herbarium sich befindlichen *Bromeliaceen* ausgeliehen war, so fehlte mir das Untersuchungsmaterial zu dieser auch von de Bary erwähnten Gattung.

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr03550-0401-4

Eine Art der Gattung *Tillandsia*, *Tillandsia utriculata* Leconte, zeigte nach meinen Untersuchungen noch die Eigentümlichkeit, dass die Wandungen der Schildhaarstrahlen knotig verdickt waren.

Untersucht wurden:

Bromelia spec. Glaudichaud plantae Americae austral. 64. — *Tillandsia Bartramii* Ell., — *T. bracteata* Chapn., — *T. bryoides* Gr., — *T. bulbosa* Hook., — *T. caespitosa* Leconte, — *T. dianthoides* Ten., — *T. juncea* Leconte, — *T. ixioides* Gr., — *T. myosura* Gr., — *T. propingua* Gay., — *T. recurvata* Pursh., — *T. retorta* Gr., — *T. usneoides* L., — *T. utriculata* Leconte.

(Fortsetzung folgt.)

Beitrag zur Kenntnis der Anatomie der „Helosis guyanensis".

Von **Ernst Zimmermann.**

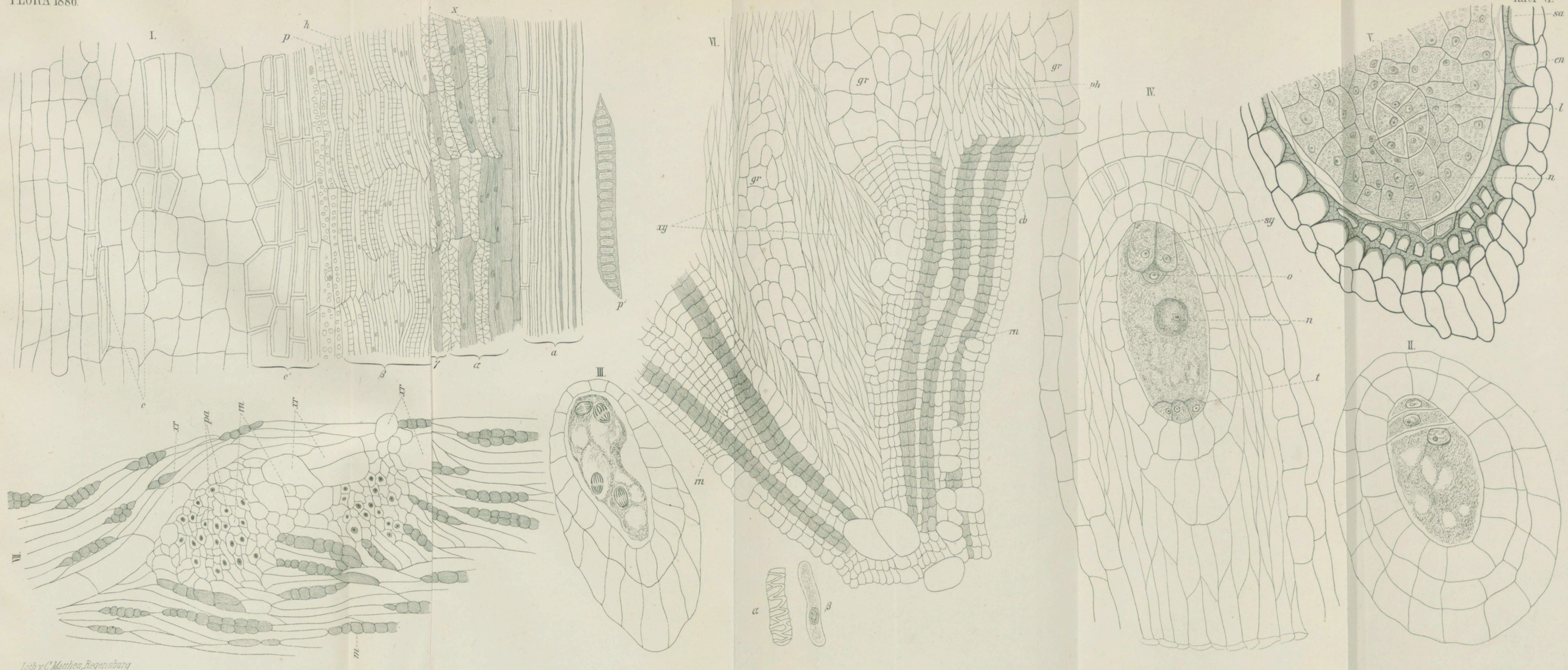
(Schluss.)

Insertionsstelle des Parasiten auf der Nährpflanze (Fig. VI u. VII).

Ueber die knollenartig verdickte Insertionsstelle der *Helosis guyanensis* sind bereits im Eingang der Arbeit, pag. 5, Angaben gemacht worden. Es wurde daselbst u. a. geschildert, dass die Verwachsung von Parasit und Wirt in doppelter Weise zu stande kommt: einmal primär durch die Ausbildung des Radikularendes des Keimlings zu einem Anheftungsorgan, sodann sekundär durch Umbildung der unteren Fläche des Rhizoms bei Berührung mit der Nährpflanze. Der anatomische Unterschied beider Arten von Knollen ist nur in der wechselnden Anordnung der Gefässbündelstränge des Parasiten an dieser Stelle gegeben, indem im ersteren Falle die zerstreut verlaufenden Gefässbündel der Knolle erst in dem neugebildeten Ausläufer selbst zu dem charakteristischen Gefässbündelring zusammentreten, während dieses in dem andern Falle schon für die ganze obere Seite der Knolle, welche sich zu dem Rhizom verjüngt und der anhaftenden unteren Seite abgewandt ist, zutrifft. Auf die Art und Weise der organischen Verbindung von Parasit und Nährpflanze hat jedoch ihr Entstehungsmodus keinen Einfluss. Es fragt sich nun: Wie wird der Anschluss zum Zweck des Nahrungstransportes bewirkt?, und welche Elemente sind es, die die organische Verbindung von Parasit und Nährpflanze herbeiführen? Wie die Fig. VI u. VII lehren, ergab sich zur Lösung dieser Fragen Folgendes:

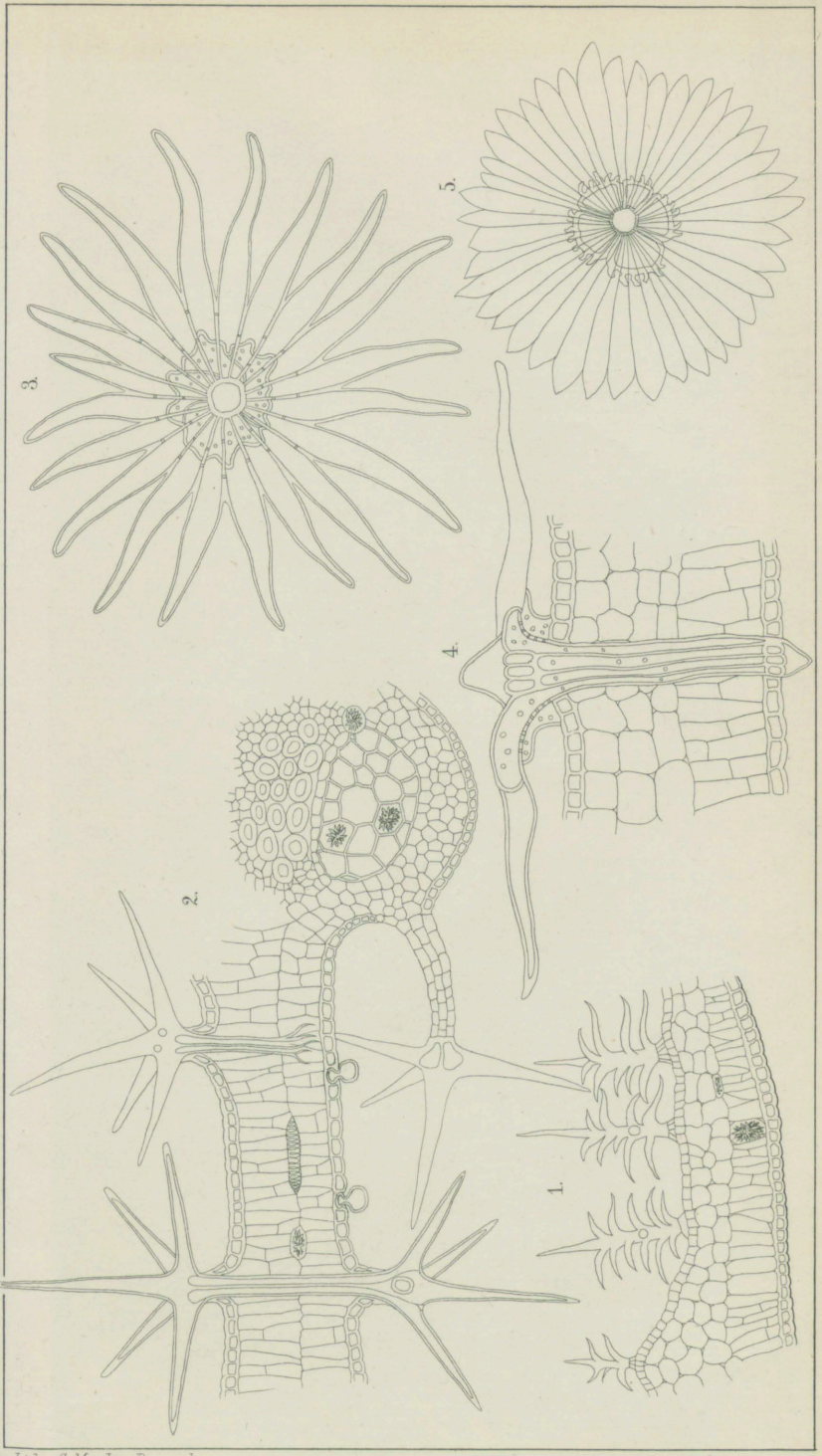
Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03550-0402-0

Tafel VI.



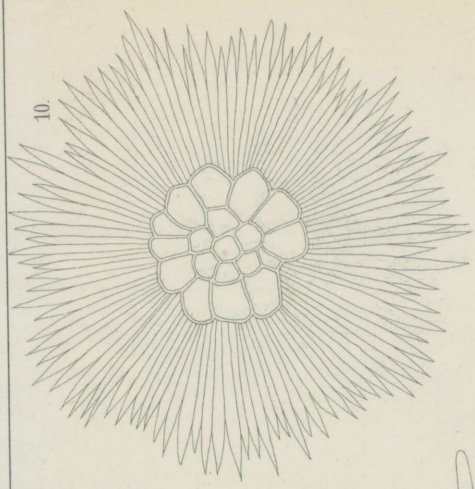
Lith v C Matthes, Regensburg

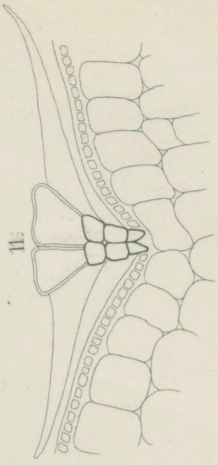
Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03550-0585-8

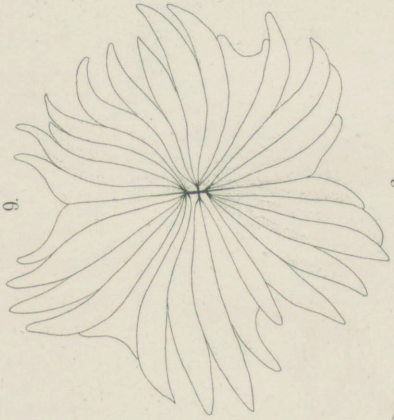


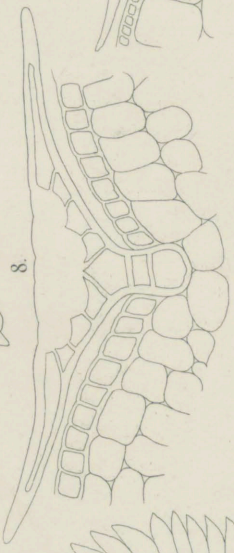
Lith. v C. Matthes, Regensburg.

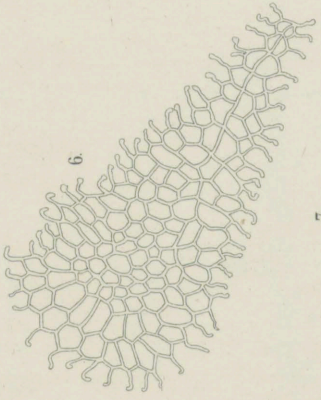
Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03550-0586-4

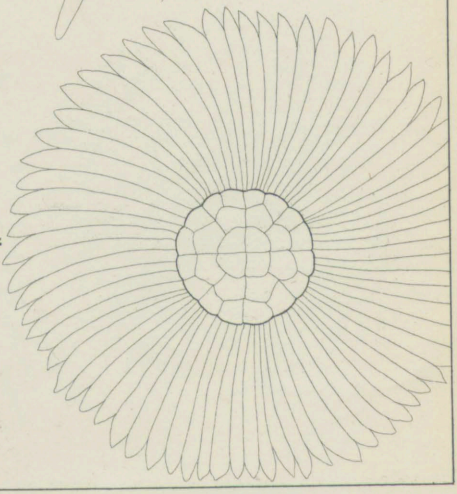






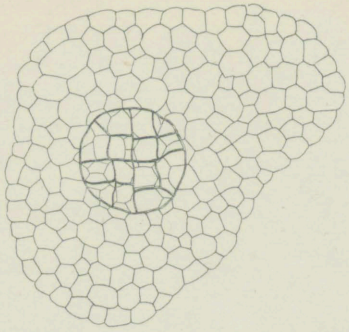


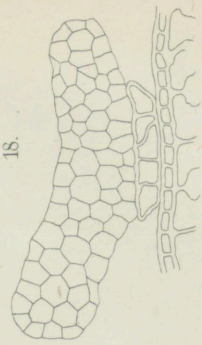


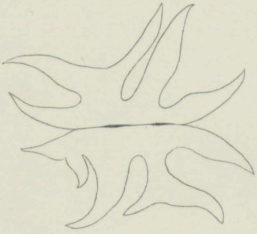


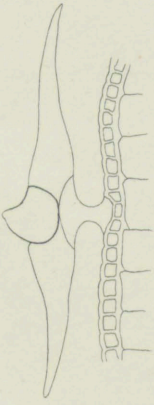
Lith v C. Matthes, Regensburg.

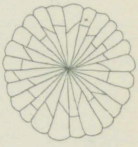
Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03550-0587-0

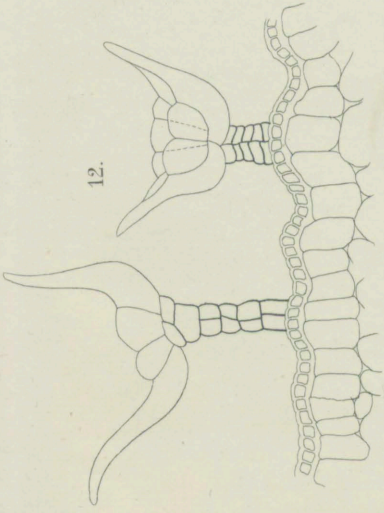

17.

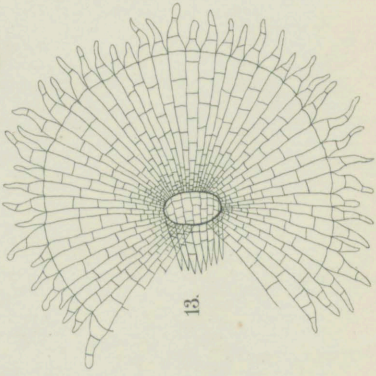

18.


14.


15.

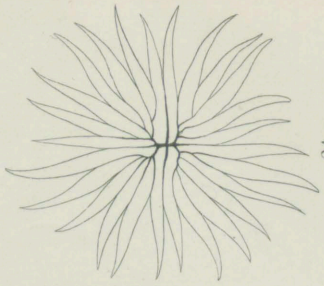

16.

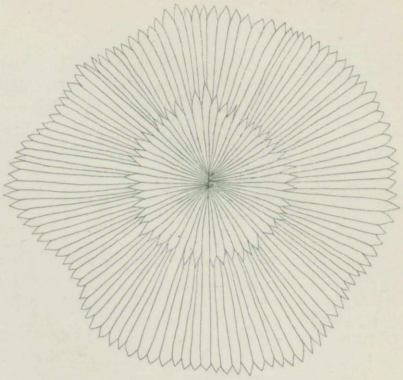

12.

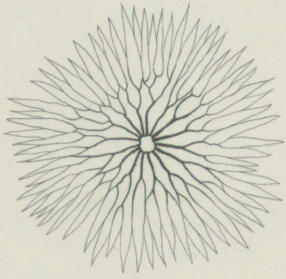

13.

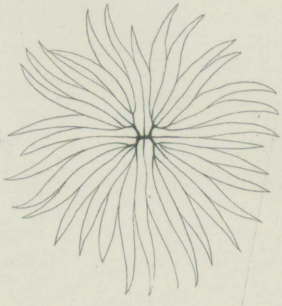
Lith. v C. Matthes, Regensburg

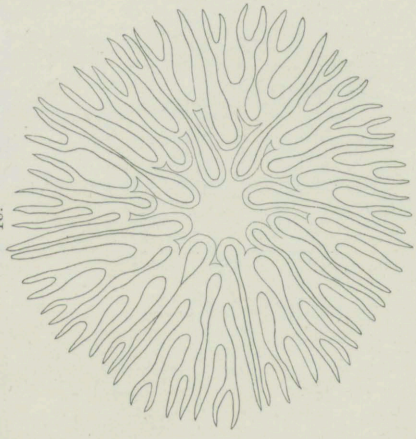
Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03550-0588-6

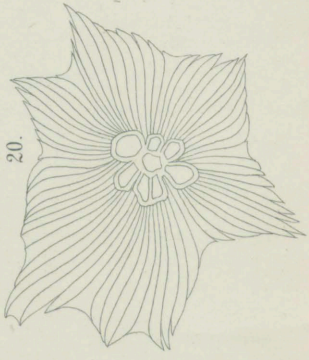












Lith. v. C. Matthes, Regensburg.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03550-0589-4

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung

Jahr/Year: 1886

Band/Volume: 69

Autor(en)/Author(s): Bachmann Otto

Artikel/Article: Untersuchungen über die systematische Bedeutung der Schildhaare 387-400