

Aus meinen Buitenzorger Aufzeichnungen hebe ich noch hervor, dass ich an frischem Materiale Epitrophie der Rinde bei folgenden, in den voranstehenden Tabellen nicht enthaltenen Tiliaceen, bezw. Anonaceen beobachtet habe: *Triumfetta humifusa* Hassk. (Tiliacee; die nachfolgenden Species sind Anonaceen), *Anomianthus heterocarpus* R. f. et Z., *Anona muricata* Dun., *antiquorum* und *reticulata*, *Orophea Diepenhorstii* Scheff., *Polyalthia Monoon* n. sp., *Uvaria Hamiltonii* H. f. A. und *U. purpurea* Bl. Messungen wurden an den Rinden dieser Pflanzen nicht vorgenommen.

Die vorstehend mitgetheilten Beobachtungen lassen folgende Verallgemeinerungen zu:

1. Die Rinde aller bisher untersuchten Tiliaceen und Anonaceen erwies sich als epitroph.
2. Der Epitrophie der Rinde entspricht in jedem Einzelfalle auch Epitrophie des Holzes.
3. In der Regel entspricht starker Epitrophie des Holzes auch starke Epitrophie der Rinde.

## 9. Karl Fritsch: Ueber die Entwicklung der Gesneriaceen.

(Vorläufige Mittheilung.)

Eingegangen am 15. October 1894.

Die Gesneriaceen bieten mehrfach morphologisch interessante Verhältnisse dar, welche bisher nicht eingehender untersucht wurden. Weder die Entwicklung der ausdauernden Knollen von *Sinningia* (incl. „*Gloxinia*“ der Gärtner) und *Corytholoma* („*Gesnera*“ der Gärtner), noch die der eigenthümlichen, mit fleischigen Niederblättern bekleideten Stolonen der *Gloxinieae* und *Kohlerieae* wurde bisher bekannt. Genauer wurde die Entwicklung einiger *Streptocarpus*-Arten studirt, von der noch am Schlusse ausführlich gesprochen werden wird. Jedoch fehlte es bisher an Untersuchungen, welche die mit *Streptocarpus* verwandten Gattungen zum Gegenstande hatten und auf vergleichendem Wege eine Erklärung der eigenartigen Entwicklung von *Streptocarpus* zu geben versuchten.

Die eben angeführten Lücken in unserer Kenntniss über die Entwicklung der Gesneriaceen waren für mich bestimmend, Untersuchungen in dieser Richtung anzustellen. Ich verschaffte mir zu diesem Zwecke

Samen der verschiedensten Gesneriaceen und erzog aus denselben junge Pflänzchen, die ich nun in allen Stadien ihrer fortschreitenden Entwicklung untersuchte. Diese Untersuchungen sind heute noch nicht abgeschlossen, boten aber bisher schon so viel Interessantes, dass es mir empfehlenswerth scheint, schon jetzt darüber Mittheilung zu machen.

Es seien zunächst die den meisten Gesneriaceen-Keimlingen gemeinsamen Merkmale hervorgehoben. Die Cotyledonen sind oberirdisch und grün, bleiben aber in der Regel sehr klein — in letzterer Hinsicht bildet bekanntlich *Streptocarpus*, nach meinen Untersuchungen auch *Klugia*, eine Ausnahme. Bei jenen Gesneriaceen, welche decussirte Blattstellung zeigen, tritt dieselbe bereits von den Cotyledonen an auf; die Primordialblätter sind den Cotyledonen ähnlich, nur meist etwas grösser, und jedes folgende Blattpaar nähert sich mehr und mehr der normalen Grösse und Gestalt der Laubblätter. Alle von mir erzogenen Keimlinge sind behaart; die Haare sind durchwegs mehrzellig, d. h. sie bestehen aus einer Reihe von Zellen, deren letzte oft zu einem „Köpfchen“ erweitert ist, oft aber auch in eine scharfe Spitze ausläuft. Im Allgemeinen fand ich an der Hauptaxe und an den Blattstielen vorherrschend Köpfchenhaare, an den Blattflächen (namentlich der später entwickelten Blattpaare) mehr zugespitzte Haare. Die Hauptwurzel geht in der Regel bald zu Grunde und wird durch zahlreiche Adventivwurzeln ersetzt, welche aus den untersten Knoten der Axe, seltener auch aus den Internodien, entspringen. Relativ lange bleibt die Hauptwurzel z. B. bei *Episcia punctata* (Lindl. sub *Drymonia*) Hanst. erhalten. Auffallend ist bei den meisten Gesneriaceen-Keimlingen die Neigung, in allen Blattachsen (auch in den Achseln der Cotyledonen) Axillarsprosse zu bilden, welche allerdings oft nur ein bis zwei Blattpaare entwickeln.

Die Entwicklung der ausdauernden Knollen untersuchte ich bei *Sinningia speciosa* (Lodd.) Benth. et Hook. (der überall cultivirten „*Gloxinia*“), ferner bei *Corytholoma magnificum* (Otto et Dietr. sub *Gesnera*) Fritsch und bei *Corytholoma cardinale* (Lehm. sub *Gesnera*) Fritsch. Die Untersuchung dieser drei Arten ergab das übereinstimmende Resultat, dass der Knollen der *Sinningiaceae* — wenigstens seiner ersten Entstehung nach — ein Hypocotylknollen ist.<sup>1)</sup> Schon sehr frühzeitig bemerkt man an den Keimpflanzen dieser Arten eine Verdickung des Hypocotyls, welches zuerst spindelförmig, dann rübenförmig und endlich unregelmässig kugelig wird. Bald nach dem Auftreten der spindelförmigen Verdickung tritt auch Peridermbildung unter gleichzeitiger Ablösung der primären Oberhaut ein. Die weitere Aus-

1) Vgl. auch LUBBOCK, A Contribution to our Knowledge of Seedlings. Vol. II, p. 328—330.

bildung der Knollen, insbesondere die Entstehung der aus denselben später hervorgehenden Laub- und Blüthensprosse, bleibt noch zu untersuchen. So viel steht fest, dass der erwachsene Knollen nicht allein aus dem verdickten Hypocotyl besteht, wenigstens nicht bei *Corytholoma cardinale*, wo bald nach der Verdickung des Hypocotyls auch das Epicotyl sich verdickt und Periderm bildet.

Die zweite Frage war die nach der Entstehung und Entwicklung der beschuppten Stolonen, durch welche sich die meisten *Gloxinieae* (*Achimenes*, *Smithiantha* u. a.) und *Kohlerieae* („*Tydaea*“ der Gärtner z. B.) auszeichnen. Bei den Keimpflanzen der hierher gehörigen Arten unterbleibt natürlich die Verdickung des Hypocotyls, sonst aber gleichen sie den Keimpflanzen der *Sinningieae*. Von den Stolonen traten bei allen von mir untersuchten *Achimenes*- und *Kohleria*-Arten in der Regel zunächst zwei auf, welche einander gegenüber in den Achseln der Keimblätter entspringen.

Bei schwachen Exemplaren entwickeln sich gar keine weiteren Stolonen, bei kräftigeren aber treten auch noch aus den Achseln der Primordialblätter, seltener auch noch der nächstfolgenden Blattpaare solche Stolonen hervor, so dass die Pflanze im Herbst vier bis acht solcher Ausläufer trägt. Nach Ausbildung dieser vegetativen Vermehrungsorgane stirbt der Hauptspross sammt seinen Laubblättern ab, d. h. die Pflanze „zieht ein“, wie der Gärtner sich ausdrückt. Aus jedem der Stolonen entwickelt sich im folgenden Frühjahr eine neue Pflanze. Das ganze Verhalten erinnert an die vegetative Vermehrung einiger *Epilobium*-Arten; auch bei diesen sind die Stolonen Axillarsprosse.

Die interessantesten Resultate ergaben die Untersuchungen über die Entwicklung der *Streptocarpus*-Arten. Die Keimlinge derselben sind im ersten Stadium ihrer Entwicklung jenen anderer Gesneriaceen vollkommen ähnlich. Sehr bald zeigt sich aber die längst bekannte<sup>1</sup> ungleiche Ausbildung der beiden Cotyledonen, von denen der eine sich nur sehr wenig vergrössert, während der andere die Grösse und Gestalt eines Laubblattes annimmt. In der weiteren Entwicklung verhalten sich die verschiedenen Arten der Gattung *Streptocarpus* sehr ungleich; einige, wie *Streptocarpus polyanthus* Hook., entwickeln ausser dem grossen persistenten Keimblatt keine weiteren Laubblätter (*Unifoliati*); andere zeigen im vollkommen entwickelten Zustande eine Rosette grundständiger Blätter, wie *Streptocarpus Rexii* Lindl. (*Rosulati*); die Mehrzahl der Arten hat jedoch normal entwickelte, beblätterte Stengel, wie *Streptocarpus caulescens* Vatke (*Caulescentes*).<sup>2</sup>

1) Die wichtigste Arbeit über die Entwicklung der *Streptocarpus*-Arten ist bekanntlich jene von HIELSCHER in COHN's „Beitr. z. Biol. d. Pfl.“ III.

2) Diese drei Gruppen unterschied schon CLARKE in seiner Monographie der Cyrtandreen (p. 149). Ich stellte in meiner Bearbeitung (Natürl. Pflanzenfam.) die „*Caulescentes*“ als ursprüngliche Gruppe voraus; die Namen der Gruppen rühren von mir her.

Während die Arten aus der Gruppe der „*Caulescentes*“ — abgesehen von der Vergrößerung des einen Keimblattes — keine Besonderheiten in ihrer Entwicklung aufweisen, zeigen die der beiden anderen Gruppen ein überaus merkwürdiges Verhalten. Dasselbe wurde von HIELSCHER so gedeutet, dass die erwachsene Pflanze nur aus einem Blatte bestünde, aus welchem sich alle Blüten- und Laubsprosse adventiv entwickeln. Diese in die meisten Lehr- und Handbücher übergegangene Deutung HIELSCHER's ist aber meiner Ueberzeugung nach unrichtig. Schon im Jahre 1867, also lange vor dem Erscheinen der HIELSCHER'schen Abhandlung, hat DICKIE<sup>1)</sup>, wenn auch mit einigen Zweifeln, eine andere Deutung gegeben, indem er nämlich jenes Organ, welches HIELSCHER für den Blattstiel des grossen Keimblattes hielt, als Axenorgan auffasst. Eine nähere Begründung dieser Auffassung hat DICKIE nicht gegeben. In neuester Zeit fand ich dieselbe Ansicht von SCHUMANN<sup>2)</sup> ausgesprochen, jedoch gleichfalls ohne Begründung. Meine Untersuchungen führten zu dem Resultat, dass das fragliche Organ unzweifelhaft ein Axenorgan ist; vor der Darlegung meiner Beweisgründe will ich jedoch die Entwicklung der jungen *Streptocarpus*-Pflanze kurz beschreiben. Ich untersuchte sechs Arten, von denen zwei in die Gruppe der „*Caulescentes*“ gehören; die vier anderen verhielten sich in den ersten Entwicklungsstadien in allen wesentlichen Punkten gleich; der Unterschied zwischen den „*Rosulati*“ und den „*Unifoliati*“ tritt erst später hervor. Die im Folgenden gegebene Beschreibung passt für alle von mir untersuchten „*Unifoliati*“ und „*Rosulati*“.

Wie oben erwähnt, tritt sehr frühzeitig ein ungleiches Wachsthum der beiden Keimblätter ein. Dieselben stehen Anfangs genau einander gegenüber; bald aber hebt sich das grössere Blatt über das kleinere empor und bildet scheinbar die directe Fortsetzung der Hauptaxe. Nach einiger Zeit macht die ganze Pflanze den Eindruck eines ziemlich lang gestielten, am Grunde des Blattstieles bewurzelten Blattes, an dessen Stiel ein zweites viel kleineres Blatt sitzt. Dass jenes Stück dieses scheinbaren Blattstieles, welches sich unterhalb des kleineren Keimblattes befindet, das Hypocotyl ist, ist zweifellos und wurde auch von HIELSCHER als selbstverständlich betrachtet. Dagegen hielt HIELSCHER die directe Fortsetzung des Hypocotyls, welche sich oberhalb des kleinen Keimblattes befindet, für den Blattstiel des grossen Keimblattes, und dies offenbar deshalb, weil er es als selbst-

1) G. DICKIE, Note of Observations and Experiments on Germination. The Journal of the Linnean Society. Vol. IX, p. 126.

2) SCHUMANN, Lehrbuch der systematischen Botanik, p. 498. — Irrthümlich ist SCHUMANN's Angabe, dass *Streptocarpus* „*Rex*“ (soll heissen *Rexii*!) „nur ein grosses nierenförmiges Blatt erzeugt“, denn diese Art gehört in die Gruppe der „*Rosulati*“ und ihre Blätter sind nichts weniger als nierenförmig.

verständlich annahm, dass die Keimblätter ihre opponirte Stellung beibehalten. Die Thatsache, dass alle weiteren Sprosse der Pflanze nicht in dem Winkel der beiden „Blattstiele“, wo die „Plumula“ des Keimlings sonst zu stehen pflegt, sondern hoch oben an dem „Blattstiel“ des grossen Keimblattes entspringen, beirrte ihn nicht in dieser Deutung. Und doch ist diese Deutung nicht nur unnatürlich und gezwungen, sondern auch durch keine beweiskräftigen Thatsachen unterstützt, während die von mir angenommene, bereits von DICKIE und SCHUMANN angedeutete Auffassung viel einfacher ist und durch mehrere unleugbare Thatsachen gestützt wird.

Ich fasse das zwischen den beiden Keimblättern eingeschaltete Organ als directe Fortsetzung des Hypocotyls, d. h. als ein zwischen den beiden Keimblättern eingeschaltetes Internodium der Hauptaxe auf.<sup>1)</sup> Als Beweise für die Berechtigung dieser Deutung führe ich insbesondere vier Thatsachen an:

1. Der anatomische Bau des fraglichen Organs ist im primären Stadium der eines Stengels. 2. Dort, wo dieses Organ an das grosse Keimblatt (resp. dessen nach meiner Auffassung ganz kurzen Blattstiel) anstösst, ist gewöhnlich eine deutliche Abgliederung zu bemerken, während dasselbe Organ gegen das Hypocotyl nicht abgegrenzt erscheint. 3. Die eben erwähnte Abgliederungsstelle ist der Ausgangspunkt für die Entwicklung aller weiteren Sprosse. 4. Bei den normale Stengel entwickelnden *Streptocarpus*-Arten, sowie auch bei anderen Cyrtandroideen (insbesondere bei *Klugia Notoniana* [Wall.] DC.) schaltet sich ebenfalls ein Internodium zwischen den beiden Keimblättern ein.

Diese vier Punkte bedürfen noch näherer Erläuterung.

1. HIELSCHER selbst giebt bereits an, dass der anatomische Bau des von ihm für den Blattstiel des grossen Keimblattes gehaltenen Organes „anfänglich der des Stengels vollständig gleich“ ist,<sup>2)</sup> und erst später dorsiventral wird. Während es leicht zu erklären ist, dass dieses Axenstück mit Rücksicht auf die einseitige Stoffzufuhr und besonders auch auf die mechanische Aufgabe, an einer Seite ein grosses Blatt zu tragen, später dorsiventral gebaut erscheint, so wäre es andererseits nicht einzusehen, warum ein Blattstiel im primären Stadium den anatomischen Bau einer Axe aufweisen wollte. Der Stiel des grösseren Keimblattes von *Streptocarpus caulescens* z. B. hat von Anfang an dorsiventralen Bau und wird von drei Gefässbündeln durchzogen; ähnlich verhalten sich andere Gesneriaceen-Keimlinge. Nirgends

1) DICKIE sagte schon 1865 (publ. 1867): „On first observing this separation of the cotyledons, I was of opinion that it was owing to the development of an internode.“

2) HIELSCHER a. a. O., p. 13.

fand ich einen wirklichen Blattstiel so cylindrisch und radiär gebaut, wie unser Internodium.

2. Auch die Abgliederung des Blattes hat HIELSCHER selbst bemerkt; er schreibt darüber a. a. O.: „Der Blattstiel ist etwa einen Monat nach der Keimung von der Spreite deutlich abgesetzt.“ Diese Abgliederung ist allerdings nicht immer gleich deutlich; man findet aber gewöhnlich an der betreffenden Stelle einen röthlichen (durch anthocyanhaltige Zellen bedingten) Ring, später auch eine Einschnürung; ferner ist der wirkliche (aber kurze) Blattstiel viel reicher an Assimilationsgewebe und erscheint daher grün, während die Axe weisslich oder später roth gefärbt ist. An erwachsenen Pflanzen ist allerdings diese Abgliederung gewöhnlich nicht mehr zu erkennen. Die Adventivwurzeln brechen durchwegs aus der Axe hervor, nicht aus dem Blatt; ja das Auftreten der Adventivwurzeln spricht sehr für die Axennatur der fraglichen Organe, da auch bei anderen Gesneriaceen-Keimlingen die Adventivwurzeln stets nur aus der Hauptaxe hervorgehen, niemals aber aus Blattstielen oder Blattflächen.

3. Der Ausgangspunkt der Blüten- und Blattsprosse liegt allerdings scheinbar am Grunde der Lamina des grossen Keimblattes. Nach HIELSCHER (a. a. O. p. 16) entsteht „auf der Oberseite des Blattstiels, wo zwischen den beiden Flügelsäumen der Lamina das Blattgewebe theilbar bleibt“, ein Vegetationskegel. Diese Beobachtung ist vollkommen richtig, nur liegt nach meiner Auffassung gerade an jener Stelle das obere Ende der Hauptaxe. SCHUMANN's Annahme, dass der erste Blüthenspross terminal an der Hauptaxe steht, während der zweite aus der Achsel des grossen Keimblattes hervorgeht, vermag ich heute weder zu bestätigen noch zu bekämpfen, da ich bisher keine positiven Anhaltspunkte in dieser Richtung gewonnen habe. Auf keinen Fall aber braucht man die adventive Entstehung aller Blüten- und Blattsprosse anzunehmen, wie dies HIELSCHER gethan hat. Eigenartig bleibt jedoch die überaus späte Entwicklung des (terminalen?) Vegetationskegels, der an der jungen Keimpflanze nur schwer zu erkennen ist. HIELSCHER beobachtete ganz richtig, „dass das Gewebe am Grunde des Blattes und im Blattstiel sehr lange Zeit hindurch theilungsfähig bleibt“; gerade „am Grunde des Blattes“ liegt eben die Vegetationsspitze des Stengels.

4. In Bezug auf die Entwicklung von *Streptocarpus caulescens* hat schon DICKSON die Einschaltung eines gut entwickelten Internodiums zwischen den beiden Cotyledonen beobachtet.<sup>1)</sup> Merkwürdiger Weise aber trat bei den von mir erzogenen Keimlingen dieser Art diese Erscheinung nicht deutlich auf, sondern die Cotyledonen blieben in der

1) DICKSON in Trans. Edinb. Soc. XIV.

Regel mehr oder minder genau gegenständig.<sup>1)</sup> Um so schöner konnte ich dieses Verhalten bei *Klugia Notoniana* beobachten. Diese auch in anatomischer Beziehung<sup>2)</sup> interessante Pflanze entwickelt ihre Keimpflanzen Anfangs genau so wie die *Streptocarpus*-Arten; das eine Keimblatt bleibt klein, das andere vergrössert sich aber bedeutend und nimmt die Gestalt eines Laubblattes an. Bei dieser Art ist stets ein stark entwickeltes Internodium zwischen den beiden Keimblättern vorhanden; aber auch hier entsteht dasselbe erst während der Vergrößerung des einen Keimblattes; im primären Stadium stehen die Cotyledonen einander gegenüber. Auch bei *Klugia Notoniana* zeigt sich die Terminalknospe relativ spät, entwickelt sich aber dann zu einem verlängerten, verzweigten, abwechselnd beblätterten Stengel mit terminalem Blütenstand.

Da es wünschenswerth erscheint, für das zwischen die beiden Keimblätter eingeschaltete Internodium eine kurze Bezeichnung anzuwenden, möchte ich mit Rücksicht auf dessen Lage zwischen Hypocotyl und Epicotyl den Namen Mesocotyl vorschlagen.

Meine Untersuchungen über die Entwicklung der *Streptocarpus*-Arten und der übrigen Gesneriaceen sind noch nicht abgeschlossen. Es ist daher möglich, dass manche Details noch eine Modification erfahren werden. Als wichtigstes Resultat kann ich aber wohl schon heute mit Bestimmtheit aussprechen, dass die *Streptocarpus*-Pflanze zeitlebens eine Hauptaxe besitzt.

Wien, am 9. October 1894.

## 10. S. Stockmayer: Ueber Spaltalgen.

(Vorläufige Mittheilung.)

Eingegangen am 27. October 1894.

Den Standpunkt, den man in der Frage des Protoplastenbaues der Myxophyceen circa während der ganzen achtziger Jahre — über ein Jahrhundert hindurch — im Allgemeinen einnahm, war der von SCHMITZ durch seine bekannten Untersuchungen (1879, 1880, 1883) über den Zellinhalt der Algen gewonnene. Ich möchte diesen Standpunkt folgendermassen präcisiren:

Im Gegensatze zu den echten Algen und Pilzen haben die Spalt-

1) Es ist nicht ausgeschlossen, dass DICKSON und ich die Beobachtung an verschiedenen, als „*S. caulescens*“ bezeichneten Arten anstellten. Meine Pflanzen blühen noch nicht und sind daher noch nicht bestimmbar.

2) Vgl. HOLLSTEIN, Ueber den Gefässbündelverlauf im Stamme der Gesneraceen.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1894

Band/Volume: [12](#)

Autor(en)/Author(s): Fritsch Karl von (jun.)

Artikel/Article: [Ueber die Entwicklung der Gesneriaceen. 1096-1102](#)