

Axenstructur:

Das Mark besteht aus grossen, nicht verholzten Zellen mit Drusen und Einzelkrystallen; an der Grenze gegen das Holz hin sind langgestreckte, weithumige Zellen, ähnlich wie beim Hollundermark, mit schwarzbraunem Inhalt; die Markstrahlen sind schmal, 1—3-reihig, die Zellen weithumig. Die zahlreichen Gefässe sind vierflächig mit abgerundeten Ecken und von 0,036 mm Durchmesser, die Gefässwand ist in Berührung mit Parenchym einfach getüpfelt; im primären Holz Spiralgefässe, die Gefässdurchbrechung ist einfach, rundlich-elliptisch, auch leiterförmig mit 1—3 Speichen.

Holzparenchym ist wenig vorhanden, das Holzprosenchym weithumig mit feinen Querwänden; einfach getüpfelt.

Bast und primäre Rinde enthalten Gerbstoffschläuche wie bei *Bisch. Javanica*. An der Aussengrenze des Bastes stehen isolirte Gruppen von weisswandigen concentrisch geschichteten Hartbastfasern, theils weit- theils englumig mit Einzelkrystallbegleitung.

Die primäre Rinde besteht aus grosszelligem starkwandigem Grundgewebe mit Einzelkrystallen und Drusen, im äusseren Theil stark collenchymatisch.

Kork nicht vorhanden.

(Schluss folgt.)

Beiträge zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Zingiberaceae.

Von

Wilhelm Futterer

aus Stockach.

Mit einer Tafel.*)

(Fortsetzung.)

In den Zellen des Hypodermas lässt sich bei Betrachtung des frischen Schnittes in Wasser meist kein besonderer Inhalt constatiren. Lässt man jedoch Glycerin längere Zeit auf einen solchen Schnitt einwirken, so erkennt man, dass in vielen dieser Zellen ein stärker lichtbrechender, etwas granulös aussehender Stoff vorhanden ist. Dieser Stoff gab folgende Reactionen:

Bei längerer Einwirkung von Kaliumbichromat entstand der charakteristische rothbraune Niederschlag, der auf Gerbstoff hinwies, mit einer äusserst verdünnten Lösung von Methylenblau färbten sich die Inhaltskörper schön blau (Tannin). Auch durch Eisenchlorid erhielt ich schwarzen Niederschlag. Bei längerer Einwirkung von Osmiumsäure contrahirte sich der Inhalt und färbte sich schwarz, wodurch die Anwesenheit von fettem Oel bewiesen wurde. Bei halbstündigem Kochen mit Wasser nahmen die Bestandtheile der

*) Die Tafel liegt dieser Nummer bei.

betreffenden Zellen röthliche Farbe an, und trat die granulöse Beschaffenheit des Inhaltes deutlich zu Tage. Durch diese Reactionen war bewiesen, dass sich in diesen Zellen fettes Oel und Gerbstoff befand. Auch in einzelnen Zellen der oberen und unteren Epidermis konnte ich Gerbstoff nachweisen, im Allgemeinen erhielt ich in den Zellen des Hypodermas und der Epidermis der Oberseite zahlreichere und stärkere Reactionen, als an denen der Unterseite. Eine bestimmte Anordnung der betreffenden Zellen liess sich nicht feststellen.

Die Pallisadenzellen sind reichlich mit Chlorophyll versehen; der Gehalt der Zellen an letzterem nimmt mit der Entfernung von der Blattoberseite deutlich ab. Zwischen den Zellen des Mesophylls, besonders an der Grenze zwischen Pallisaden- und Schwammgewebe, sind zerstreute Zellen mit gelblichem, ölhaltigem, schwächer lichtbrechendem Inhalt zu erkennen. Derselbe verschwand bei längerem Kochen in Wasser und in Alkohol, was auf ätherisches Oel schliessen liess.

An der Mittelrippe des Blattes befindet sich an der Oberseite eine Vertiefung, während an der Unterseite, besonders an der Basis des Blattes, eine starke Erhöhung sich bildet. Nach der Spitze hin nimmt die letztere immer mehr ab. Beim Querschnitt durch die Blattmittelrippe lässt sich, besonders am Grunde des Blattes, ein Halbkreis, von starken Gefässbündeln gebildet, bemerken. Nach der Unterseite befinden sich unter dem Halbkreis mehrere Lagen hypodermatischer Zellen, während der über den Gefässbündeln befindliche Raum völlig durch Hypoderma ausgefüllt ist. In dem Gewebe sowohl oberhalb, als auch unterhalb der Gefässbündel liegen Fibrovasalstränge. Letztere sind jedoch bei Weitem nicht so stark entwickelt, wie die des Halbkreises. Die Anzahl der Bündel, die den Bogen bilden, nimmt nach der Blattspitze hin immer mehr ab. Petersen hat eine Beschreibung der Gefässbündel des Blattes bei *H. coccineum* gegeben, und weise ich auf seine Angaben, die ich hier völlig bestätigt fand, hin. Petersen giebt über den untersten Theil des Blattes und Gefässbündel folgendes an:

„Der niederste, stielartig zusammengezogene Theil der Blattspreite — Stiel kann man ihn eigentlich nicht nennen — hat die bei *Zingiber Casumunar* gewöhnliche, in einem Winkel gebogene Reihe von Gefässbündeln mit zwischenliegenden Interzellularräumen eingelagert in ein Band chlorophyllführender Zellen. In dem sehr schwachen Gewebe auf der Unterseite findet sich dicht an der Epidermis eine Reihe von kreisrunden Baststrängen, mit oder ohne Begleitung eines unbedeutenden Gefässbündels. In dem grosszelligen Gewebe über der Blattspurreihe finden sich dagegen recht viele Gefässbündel; in der Scheide sind 2—3 Lagen Gefässbündel, die grossen mit zwei bogenförmigen Bastmassen und getrennten Durchgangsstellen, wo die Anastomosen eintreten. Eine Lage kleiner Gefässbündel hat ganz umschliessende Bastseiden; sie liegen unter (ausserhalb) den grossen, endlich finden sich einige sehr

kleine, oft zu Bast reducirte Gefässbündel unmittelbar unter der Epidermis der Unterseite.“

Es sei mir gestattet, noch einige nebensächliche Verhältnisse, auf die Petersen nicht eingeht, zu schildern:

Die zwischen den Gefässbündeln des erwähnten Halbkreises in der Blattrippe befindlichen Intercellularräume nehmen, wie die Fibrovasalstränge selbst nach der Mitte des Bogens hin an Grösse zu. Die seitlichen Intercellularräume sind oft von balkenförmigen Zellen quer überbrückt; und die betreffenden Zellen verbreitern sich oft an ihren Enden oder laufen in mehrere Aeste aus. Sie stossen dabei oft an Zellen an, die nach dem Intercellularraum hin ohne Auszweigungen sind, jedoch nach dem angrenzenden Gewebe hin zahlreiche Fortsätze entwickeln. In die grossen Intercellularräume erstrecken sich die Reste der erwähnten balkenartigen Zellen oft weit hinein, so dass man Idioblasten-ähnliche Bildungen erhält. Das assimilirende Gewebe umschliesst die Gefässbündel des Bogens und die zwischenliegenden Intercellularräume mit je einer äusseren und inneren Lage, die oft auch um die einzelnen Bündel, respective Intercellularräume herumreicht.

Die im Hypoderma der Unterseite der Blattrippe vorkommenden Gefässbündel liegen gewöhnlich vor den Intercellularräumen, welche die Hauptgefässbündel trennen. Die Fibrovasalstränge des oberen Hypodermas sind unregelmässig in demselben vertheilt und legen sich häufig denen des Hauptbogens an.

Im unteren Theile der Blattrippe sind drei Systeme von Gefässbündeln bemerkbar und springen hier die seitlich derselben befindlichen, schon erwähnten, weitlichtigen Parenchymzellen weit ins Gewebe der Hauptbündel ein. Im Hypoderma sind reichliche Mengen von monoklinen Krystallen von oxalsaurem Kalk.

Meine Beobachtungen über den Bau und den Verlauf der drei Systeme von Gefässbündeln im Stamm resp. der Blattscheide und Blattstiel stimmen mit den oben (p. 244) erwähnten Angaben Falkenbergs überein.

Das Blatthäutchen zeigt die Eigenschaften des Blattes, jedoch in reducirter Masse. Es ist ungefähr zehn Zelllagen dick und sind Epidermis- und Grundgewebe deutlich zu unterscheiden. Das chlorophyllführende Gewebe bildet in seiner Gesamtheit ein oft unterbrochenes Band von Zellen und lässt sich am Besten in der Nähe der stark reducirten Gefässbündel erkennen. Letztere besitzen sehr schwaches Verstärkungsgewebe und liegen dicht hinter der äusseren Epidermis des Blatthäutchens, in dieser liegen Spaltöffnungen von der Gestalt wie beim Blatt, jedoch in bedeutend geringerer Menge, auf der Aussenseite weniger zahlreich als auf der Innenseite.

Die Blattscheide ähnelt in ihrem anatomischen Bau der Blattmittelrippe. Die collateralen Gefässbündel sind mit einem starken Sclerenchymbelag versehen. Auch hier werden die abwechselnd gelegenen Gefässbündel und Intercellularräume durch Bänder chlorophyllhaltigen Gewebes verbunden. Im Hypoderma der Aussenseite sind zahlreiche Bündel, die nur aus mechanischem Gewebe bestehen. An einzelnen Bündeln der Blattscheide ist ein besonders

tiefes Einspringen der angrenzenden Parenchymzellen ins Gewebe der Fibrovasalstränge zu bemerken.

Schon mit unbewaffnetem Auge erkennt man zahlreiche Vertiefungen an der Oberfläche der Blattscheiden. Die Epidermis ist an diesen Stellen in die Vertiefung hinein gezogen, und befindet sich im Grunde der letzteren je eine Spaltöffnung von der beim Blatte beschriebenen Gestalt. Auf den Epidermiszellen, besonders in der Nähe dieser Spaltöffnungen, lässt sich eine grosse Menge von Wachskörnchen bemerken, die an der Oberfläche der Epidermis unregelmässige Erhebungen bilden.

Petersen schreibt über den Stamm von *H. coccineum* „Der Bau des Stengels ist wie der von *Costus* mit Blattscheide u. s. w. Reine Bastbündel scheinen hier ebensowenig vorzukommen, wie bei *Costus*. Die Bastscheide ist nur ausnahmsweise in directer Verbindung mit den Leitbündeln in den Internodien und besteht aus 5—6 Lagen nicht sehr stark verdickter Zellen. Fast alle Gefässbündel des Centralcylinders sind mit schwachem Bastbelag versehen. Keine Intercellularräume. Die Rinde mit 2—3 Kreisen von Gefässbündeln.“ (Es folgt noch nähere Beschreibung der Blütenachse und des unteren Stengeltheiles.)

Diese Angaben fand ich theilweise bestätigt. Durch die ca. 6 Zelllagen dicke, aus schwach sclerenchymatisch verdickten Zellen bestehende Innenscheide wird im Stengel ein äusseres Grundgewebe von einem inneren Centralcylinder getrennt. Die Zellen der Scheide sind bedeutend kleiner, als die des umgebenden Gewebes, welches letzteres innerhalb und ausserhalb der Scheide aus gleichartigen parenchymatischen Zellen besteht. Die Gefässbündel des Centralcylinders sind gewöhnlich schwächer und besitzen bedeutend weniger Verstärkungsgewebe, als die des äusseren Theiles. Diese letzteren haben nach der Aussen- und Innenseite hin je einen starken sclerenchymatischen Belag, der sichelförmig sich davor lagert. Auch hier ist ein Uebergang zu bemerken von solchen Gefässbündeln, die nur schwachen sclerenchymatischen Belag haben, zu solchen, in denen das Gefässbündel selbst zurücktritt und das Verstärkungsgewebe in den Vordergrund kommt, und zuletzt zu solchen Strängen, die nur aus mechanischem Gewebe bestehen. Im Unterschied von Petersen's Angabe fand ich im äusseren Stammtheil von *H. coccineum* Stränge, die nur aus sclerenchymatischen Zellen bestanden. Chlorophyll führende Zellen finden sich in einer Schicht im äusseren Gewebe des Stammes. Die Innenscheide wird da, wo Gefässbündel aus dem Stamme in ein Blatt austreten, durchbrochen. Nach aussen hin ist der Stamm von mehreren Blattscheiden umgeben, gewöhnlich sind es 3—4, die sich mit ihren Enden umgreifen. Während die Gefässbündel im Innern des Stammes nur verhältnissmässig wenig Verstärkungsgewebe besitzen, sind die des äusseren Stammtheiles und besonders die der Scheiden mit bedeutenden Auflagerungen von Verstärkungsgewebe versehen. Besonders stark ist das mechanische Gewebe an der Aussenseite der Bündel entwickelt und nimmt es an den Fibrovasalsträngen der einzelnen Blattscheiden mit deren Annäherung an die Peripherie

des Ganzen zu. Zwischen den Gefässbündeln des äusseren Stammtheiles befinden sich keine besonders bemerkenswerthen Inter-cellularräume, während sie, wie schon erwähnt, zwischen den Gefässbündeln der Blattscheiden stark entwickelt sind. Bei den mit einer Inflorescenz endigenden Trieben der Pflanze erstreckt sich der Stengel bis zur Spitze und ist bis zum Blütenstand von den Blattscheiden umgeben. Bei den mit Blättern endigenden Trieben wird deren Spitze von den in einander gerollten Blattscheiden gebildet. Es stirbt im letzteren Falle an einem Internodium unter der Spitze der Stamm ab, und bleibt das abgestorbene Gewebe desselben als schwarze Masse im Hohlraum der betreffenden Scheide zurück. Wie das Verstärkungsgewebe der Gefässbündel und die Inter-cellularräume zwischen denselben in den Scheiden mit der Entfernung von der Mitte des Stammes nach der Peripherie zunehmen, so steigert sich ebenfalls der Chlorophyllgehalt mit der Entfernung von der Stammmitte.

Die Gefässbündel des inneren Stammcyinders zeigen zahlreiche Queranastomosen; im äusseren Grundgewebe konnte ich deutlich drei Systeme von Gefässbündeln bemerken, die in ihrem Verlauf und in ihrer Anordnung völlig den Angaben Falkenberg's über *H. Gardnerianum* entsprachen.

Das Rhizom von *H. coccineum* ist im Querschnitt fast kreisrund und lässt auch hier, wie im Stamm, eine Scheide erkennen, durch die ein äusseres und ein inneres Grundgewebe von einander getrennt werden. Der Kork entsteht einige Zelllagen unter der Epidermis und besteht beim älteren Rhizom aus radialen Reihen tangential gestreckter, lückenlos zusammenschliessender unverdickter Zellen. Das unter dem Korne befindliche Gewebe ist aus unverdickten parenchymatischen Zellen gebildet; letztere stossen nicht enge zusammen und liegen zwischen denselben oft dreieckige Inter-cellularräume. Die Zellen der Scheide sind unverdickt, tangentialgestreckt und lückenlos zusammen schliessend. Das innere Grundgewebe gleicht dem äusseren. In den Zellen desselben, besonders in denen in der Nähe der Scheide, findet sich eine bedeutende Menge von Stärke. Die Stärkekörner haben flaschenförmige, oben zugespitzte und unten abgerundete Form und lassen nur undeutlich eine Schichtung erkennen.

Monocline Krystalle von oxalsaurem Kalke finden sich im äusseren Gewebe des Rhizoms sehr zahlreich, fehlen jedoch im inneren Theil desselben. Wie auch A. Meyer bei *Rhizoma Curcumae* bemerkt, nimmt die Menge des oxalsauren Kalkes mit der Abnahme der Stärke vom Inneren des Rhizoms nach dessen Peripherie hin zu. Die Krystalle liegen oft zu mehreren zusammen und entstehen dadurch drusenartige Gebilde.

An den Gefässbündeln des äusseren Rhizomtheiles lässt sich nur sehr wenig Verstärkungsgewebe erkennen; ebenso fehlt sclerenchymatisches Gewebe den Fibrovasalsträngen im Inneren gänzlich. An den inneren und äusseren Gefässbündeln lassen sich jeweils zahlreiche Queranastomosen bemerken. Den Verlauf der

reichliches Vorkommen von monoclinen Krystallen von oxalsaurem Kalk. Sclerenchymatische Stränge an der Unterseite der Blattrippe reichlich vorhanden. Das assimilirende Gewebe umschliesst jedes einzelne Gefässbündel des Hauptsystems und jeden Inter-cellularraum; es verbindet diese Bildungen je durch ein äusseres und durch ein inneres Band.

Das Blatthäutchen ist gleichfalls sehr reducirt und nicht sehr behaart. Es enthält etwas weniger assimilirendes Gewebe, als bei *H. coccineum*; Spaltöffnungen wie bei dem letzteren.

Die den Stamm umgebenden Blattscheiden sind fast wie die von *H. coccineum* gebaut; nur ist an den einzelnen Gefässbündeln in den Blattscheiden des letzteren ein tieferes Einspringen der seitlichen Parenchymzellen ins Gewebe des Fibrovasalstranges zu constatiren, als bei denen von *H. Gardnerianum*.

Der anatomische Bau des Stammes weicht in mancher Beziehung von dem von *H. coccineum* ab. Vor allen Dingen besteht hier die Innenscheide, die das äussere Grundgewebe von dem inneren trennt, aus etwas stärker verdickten sclerenchymatischen Zellen und ist ca. 5 Zelllagen stark. Im äusseren Grundgewebe sind wohl die drei Systeme von Gefässbündeln zu erkennen, jedoch ist ihre Anordnung keine so regelmässige, wie bei *H. coccineum*. Wie auch in den Gefässbündeln der letzteren Pflanze findet sich im Xylem der Fibrovasalstränge oft nur eine dominirende Trachee, die von engerem Gewebe eingeschlossen ist. Hinsichtlich der Stärke des mechanischen Gewebes völlige Uebereinstimmung mit *H. coccineum*. Assimilirendes Gewebe ist nur in den äusseren Stammtheilen zu bemerken.

Das Rhizom zeigt grosse Aehnlichkeit mit dem von *H. coccineum*. Es ist gleichfalls im Querschnitt kreisrund und lässt ebenfalls im Innern eine aus unverdickten Zellen gebildete Scheide, wodurch das Grundgewebe in 2 Theile getrennt wird, erkennen. Kork und Grundgewebe gleichen in Entstehung und Ausbildung dem der vorher beschriebenen Pflanze. In den der Peripherie des Rhizoms am nächsten gelegenen Zellen des äusseren Grundgewebes befindet sich Chlorophyll; in den weiter nach innen gelegenen Zellen mehrt sich das Vorkommen von grossen monoclinen Krystallen von oxalsaurem Kalk, während der Gehalt an assimilirenden Bestandtheilen abnimmt. Die collateralen Gefässbündel, die sich im äusseren Grundgewebe befinden, sind in Scheiden von collenchymatischem Gewebe eingebettet, welches letzteres besonders an dem Gefässbündel charakteristisch ausgebildet ist, und sich in dem angrenzenden parenchymatischen Gewebe allmählich verliert. In den verdickten Stellen des collenchymatischen Gewebes waren zahlreiche helle Punkte bemerkbar; sie stellten sich bei näherer Untersuchung als mikroskopisch kleine Krystalle von oxalsaurem Kalk dar. Sie leuchteten in dem polarisirten Lichte auf, verschwanden bei Behandlung mit Salzsäure oder Schwefelsäure, nicht dagegen lösten sie sich in Essigsäure. In dem mit Schwefelsäure behandelten Schnitte fanden sich nach einiger Zeit die charakteristischen Gypskrystalle. Damit ist das Vorhandensein von Krystallen

von oxalsaurem Kalke in der verdickten Membran festgestellt. (Fig. 6.) Im äusseren Grundgewebe finden sich unregelmässig zerstreute Zellen mit dem schon erwähnten gelben Inhalte (Curcumin).

Die Scheide ist hier gleichfalls, wie die im Rhizom von *H. coccineum*, durch zahlreiche horizontale Queranastomosen von Fibrovasalsträngen unterbrochen. Im inneren Grundgewebe, dessen Zellen sich von den äusseren an Gestalt nicht unterscheiden, fehlt das Chlorophyll, auch der Gehalt an Krystallen von oxalsaurem Kalke hat abgenommen, dagegen ist besonders in der Nähe der Scheide Stärke in reichlicher Menge vorhanden. Die Stärkekörner haben sackartige Gestalt und zeigen deutliche Schichtung. Auch im inneren Grundgewebe befinden sich zahlreiche Zellen mit dem gelben Inhalt, das Gewebe selbst ist häufig durch Queranastomosen von Gefässbündeln unterbrochen. An der Aussenseite des Rhizoms lassen sich deutlich die Narben an den Stellen erkennen, wo früher die Blätter sich befunden hatten. Es finden sich hier zahlreiche zahnförmige, spitze Wucherungen in geraden Reihen und laufen in die Spitzen derselben die Gefässbündel hinein. Die betreffenden Blätter wurden durch Auftreten von Kork in ihrem Stiel abgeworfen, und lässt sich der Uebergang des Gewebes in den Kork deutlich bemerken.

Der Bau der Wurzel ist mit dem der von *H. coccineum* fast völlig übereinstimmend. Wie dort verhalten sich hier der Kork und das Rindenparenchym. Die Zellen der Endodermis sind gleichfalls u-förmig verdickt, jedoch bedeutend stärker, als bei *H. coccineum*. Pericambium und Bau des Gefässbündels gleichen dem der letzteren Species.

Frucht von *Hedychium Gardnerianum*.

Die Samen stehen in einem zapfenartigen Gebilde beisammen und sind von einem Arillus umschlossen; letzterer ist in haarartige Bildungen zerfrantzt, die die einzelnen Samen umgeben. Diese Haare verjüngen sich an der Spitze und bestehen aus einer Menge langgestreckter Zellen, die besonders an dem verjüngten Ende oft gewunden sind. Der Samen zeigt auf dem Querschnitt eine Samenschale, weisses Perisperm und glasiges Endosperm, welches letzteres den Embryo enthält. Die Samenschale lässt nach aussen eine aus radial gestreckten, nach allen Seiten hin gleichmässig verdickten Zellen gebildete Epidermis erkennen. Unter der Epidermis folgt eine Lage tangential gestreckter unverdickter Zellen, die mit einem braunröthlichen, in Wasser und Schwefelsäure unlöslichen Inhalt gefüllt sind. Weiter nach innen befindet sich eine aus grossen unverdickten, cubischen Zellen bestehende Lage, deren einzelne Zellen einen besonderen Inhalt meist nicht erkennen lassen. Nun folgen drei bis vier Lagen unverdickter Zellen, die bedeutend kleiner sind, als die darüber befindlichen, und die einen bräunlichen Inhalt, wie die zweite Schicht, erkennen lassen. Die an das Perisperm anstossenden Wände (also die inneren) dieser Zelllage sind etwas stärker verdickt.

Die Zellen des Perisperms sind langgestreckt und senkrecht zur Samenschale gestellt; es erhält dadurch, indem sich auch die inneren Zellen des Perisperms so verhalten, das Ganze eine strahlige Structur. Die Zellen sind unverdickt und lassen reichen Gehalt an Stärke und Aleuronkörnern erkennen. Die ersteren ähneln denen der *Chenopodiaceae*, sie zeigen netzartige Structur, indem sie aus vielen kleinen polyëdrischen Körnern zusammengesetzt sind; mitunter kleben auch mehrere der so zusammengesetzten Körner zu grösseren Massen zusammen. Es lassen sich nur wenig Proteinkrystalle erkennen, und ist ausserdem Fett vorhanden.

Im Endosperm sind ähnliche Zellformen zu finden, wie im Perisperm; auch der Inhalt dieser Zellen ist derselbe, nur ist er nicht in so reichlichem Maasse vorhanden, daher das mehr durchscheinende Aussehen dieses Gewebes.

Der Embryo hat die für Monocotylen typische Gestalt und lässt in seinem Innern zahlreiche Zellen mit ätherischem Oel erkennen.

Wie Petersen bereits bei *Costus spiralis* (p. 17) erwähnt, lässt sich auch unterhalb des Vegetationspunktes im Inneren des Stammes von *H. Gardnerianum* eine theilungsfähige Schicht constatiren, durch deren Thätigkeit der Stamm an der Spitze wenigstens zum Theil verbreitert wird. Diese Schicht lässt sich auf Längs- und Querschnitt deutlich feststellen. (Fig. 1.) Schon bei Betrachtung eines Querschnittes mit unbewaffnetem Auge sieht man in der Nähe des Vegetationspunktes diese Schicht als kreisförmige Zone.

Aus kaum sichtbaren Anfängen verbreitert sie sich allmählich und läuft in einiger Entfernung von der Rinde parallel der Peripherie herab. Schon durch ihre durchsichtigen hellen Wandungen unterscheiden sich die betreffenden Zellen bei mikroskopischer Betrachtung von dem angrenzenden Gewebe. Diese Schicht ist nur geringe Zeit nach ihrer Entstehung thätig. In einiger Entfernung vom Vegetationspunkt stellt sie ihre Thätigkeit ein; sie bildet keine neuen Zellen mehr und treten Theilungen in derselben auf, wodurch jede radiale Anordnung der betreffenden Zellen verloren geht; zuletzt verdicken sie sich und bilden dann die sclerenchymatischen Zellen der Innenscheide des Stamms, die mit der aus unverdickten Zellen gebildeten Scheide des Rhizoms zusammenhängt.

Auf dem Längsschnitt erkennt man, dass die Zellen in der Längsrichtung gestreckt sind, und lässt sich hier oft sehr deutlich ihre Anordnung in radiale Reihen constatiren; auch auf dem Querschnitt lässt sich die Anordnung in solche Reihen oft deutlich erkennen. Die Zellen erscheinen hier tangential gestreckt und werden die äussersten derselben oft durch Wände, die in tangentialer Richtung auftreten, getheilt.

Hedychium spicatum Sm.

Hier standen mir nur einige Keimpflanzen mit 2—3 Blättern zur Verfügung.

In der Mittelrippe des Blattes befindet sich ein verhältnissmässig grosses Gefässbündel. Oberhalb und unterhalb des letzteren liegt hypodermatisches Gewebe, das von der Epidermis nach aussen abgegrenzt ist. In der Blattspreite ist kein so deutlicher Unterschied zwischen Pallisaden- und Schwammgewebe zu bemerken, wie bei den bisher beschriebenen *Hedychium*-Arten. Hypoderma ist nur in der Nähe der Blattrippe vorhanden und erstreckt sich von da eine Strecke weit seitlich unter der Epidermis fort. Es nimmt dabei an Stärke immer mehr ab, um schliesslich ganz aufzuhören; an diesen Stellen nehmen die Zellen der Epidermis die Gestalt der Hypodermazellen an; sie werden grösser und würfelförmig, während sie vorher kleiner und mehr breit als hoch waren. Die Gefässbündel im Blatte gleichen denen der übrigen *Hedychium*-Arten, sie sind nur schwächer und erscheinen die seitlich liegenden parenchymatischen Zellen verhältnissmässig grösser und schneiden in den Fibrovasalstrang weit ein. In einzelnen Zellen des Hypodermas ist der bei *H. coccineum* erwähnte granulöse Inhalt und in manchen Zellen des Mesophylls der gelbe stark lichtbrechende Stoff zu bemerken, jedoch nicht in solcher Menge, wie bei den vorher beschriebenen Arten.

Die Hauptbündel sind im Blattstiel deutlich zu erkennen; der durch ihre Gesamtheit gebildete Bogen ist sehr gewölbt und besteht aus 5—7 sehr weit von einander entfernten Gefässbündeln, die in ein starkes Band von assimilirendem Gewebe eingelagert sind. Zwischen denselben befinden sich sehr langgestreckte und schmale Intercellularräume, oft noch von balkenartigen Zellen überbrückt. Ausser den Bündeln des Hauptsystems lässt sich auf dem Querschnitt im Hypoderma der Oberseite noch ein Bündel ohne Verstärkungsgewebe erkennen, das hier rund erscheint, während die anderen langovale Gestalt besitzen.

In den Blattscheiden lassen sich zwei Systeme von Gefässbündeln feststellen. Die Hauptbündel befinden sich mehr in der Mitte der Scheide und sind auf dem Querschnitt gleichfalls langoval. Das zweite System wird von auf dem Querschnitt rundlichen Fibrovasalsträngen gebildet; sie sind weniger zahlreich und besitzen an den Seiten keine einspringenden parenchymatischen Zellen. In ihrer Lage sind sie meist mit denen des ersten Systems abwechselnd, jedoch mehr nach der Peripherie zu gelegen. Verstärkungsgewebe an allen Bündeln nur wenig vorhanden. Krystalle von oxalsaurem Kalk und Oelzellen kaum zu bemerken. Stärke ist nur wenig zu finden; nur in den an die Gefässbündel angrenzenden Zellen war eine Anzahl kleiner, rundlicher Stärkekörner zu erkennen.

Ganz wie bei *H. Gardnerianum* tritt unterhalb des Vegetationspunktes des oberen Rhizomtheiles im Inneren theilungsfähiges Gewebe auf. Auf einer Reihe von successiven Querschnitten liess sich der Verlauf derselben genau feststellen. Ganz am Vegetationspunkt war von der theilungsfähigen Schicht noch nichts zu bemerken; weiter unten traten die Anfänge derselben auf, jedoch war sie hier in Folge der aus dem Innern in die Blattansätze tretenden Gefässbündel, welche sie durchquerten, nur un-

deutlich festzustellen. Auf einem weiteren Schnitt liess sich die Schicht besser erkennen, und war oft deutliche Anordnung der einzelnen Zellen in radiale Reihen zu bemerken. Weiter unten stellte die Schicht ihre Thätigkeit ein und liess sich ihr Verlauf als Scheide bis ans Ende der Rhizome constatiren. Auch auf dem Längsschnitt war die Reihenanordnung der betreffenden Zellen zu bemerken, jedoch nicht so deutlich, wie auf dem Querschnitt, da das Gewebe oft durch in der Längsrichtung verlaufende Gefässbündel unterbrochen wird.

(Fortsetzung folgt).

Originalberichte gelehrter Gesellschaften.

Kaiserliche Gesellschaft der Naturforscher in Moskau.

Sitzung vom 19. September 1896 (alten Styls).

Herr Leo Iwanoff spricht:

Ueber seine geobotanischen Forschungen im Kreise
Jurjew (Gouv. Wladimir).*)

Herr J. Gerassimow macht:

Einige Bemerkungen zur Zellenphysiologie.

Jahressitzung vom 3. October.

Die Reden waren nicht botanischen Inhalts.

Es wurde ein Jahresbericht ausgegeben, aus dem wir folgendes entnehmen können:

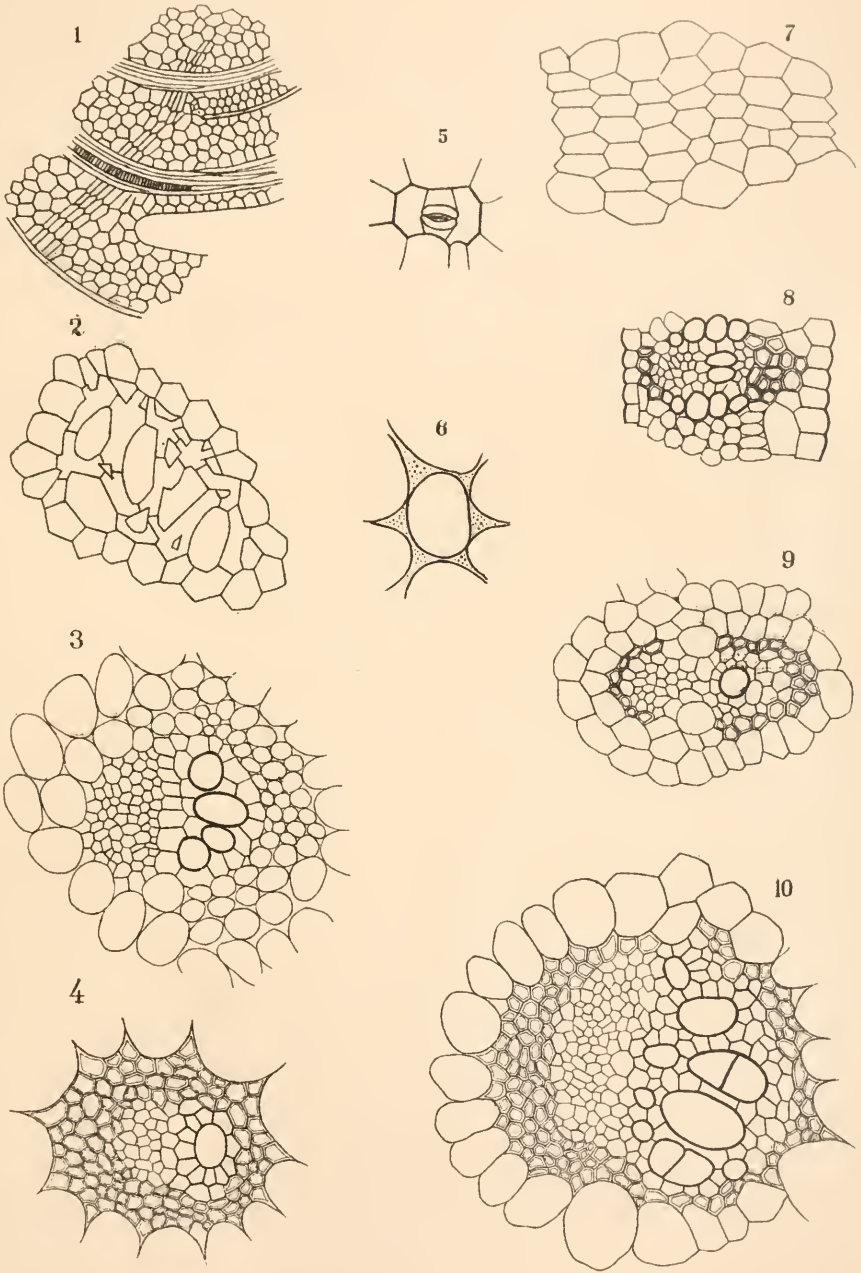
Während des Jahres botanisirten im Auftrage und theils mit Hilfe der Gesellschaft sieben Personen.

Herr Leo Iwanow mit Herrn Alex. Flerow erforschten die Vegetation und den Boden der Kreise Jurjew und Ssusdal (Gouv. Wladimir). Sie fanden folgende interessante Pflanzen: *Anthyllis Vulneraria*, *Rubus arcticus*, *Neslia paniculata*, *Arabis Gerardi*, *Lemna trisulca* (blühend!).

Herr A. Magnitzky botanisirte im Kreise Gorodischsche (Gouv. Pensa) in einer Waldgegend, wo auch Steppenformen beigemischt sind. Von interessanteren Pflanzen kann man folgende notiren: *Ranunculus polyphyllus*, *Elatine Alsinastrum*, *Trapa natans*, *Bupleurum aureum*, *Alopecurus Ruthenicus*.

Herr A. Ter-Kasarow untersuchte die Umgegend des Goktscha-Sees (Transcaucasien) und den Berg Ali-bek. Die Sammlung beträgt ca. 500 Arten, ausserdem machte Herr Ter-Kasarow auch Beobachtungen über Pflanzenformationen.

*) Näheres wird für das Botanische Centralblatt durch Herrn B. Flerow mitgetheilt.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Botanisches Centralblatt](#)

Jahr/Year: 1896

Band/Volume: [68](#)

Autor(en)/Author(s): Futterer Wilhelm

Artikel/Article: [Beiträge zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Zingiberaceae, 346-356](#)