

Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Laubblätter bei den *Campanulaceen* der Capflora.

Von
Rudolf Feitel
in Kiel.

Mit 25 Figuren.

(Fortsetzung.)

W. undulata DC.

Blätter linear bis eiförmig. Blattrand geschlängelt, gezähnt, bei den höher stehenden Blättern ganzrandig werdend. Man trifft sowohl auf glatte, als auch auf behaarte Blätter. Auf der Unterseite derselben sind die zahlreichen Spaltöffnungen der Längsrichtung des Blattes parallel angeordnet, auf der Oberseite fehlen dieselben. Auf letzterer ist die Epidermis grosszelliger wie unten. Das Chlorenchym ist oftmals in seiner Gesamtheit von Schwammparenchym schwer zu unterscheiden, doch findet man auch Blätter, deren Oberseite eine Einzellige verschieden langer Palissadenzellen erkennen lassen. Das Randsklerenchym ist ebenso compact, wie bei *W. Meyeri*. Die Mittelrippe wird von collenchymatischem Gewebe gestützt. Im Leitbündel sind die Gefässe und Sklerenchymfasern untereinander unregelmässig angeordnet.

W. cernua DC.

Wir erblicken an der schlanken fusshohen Pflanze ganzrandige, glatte Blätter, wie die von *W. divergens* gestaltet, aber grösser. Die Species gedeiht auf sandigen und steinigen Plätzen nahe der Capstadt. Die Zellen der oberseitigen Epidermis erreichen fast die doppelte Dicke wie diejenigen der Unterseite, welche einen normalen Durchmesser von 25 Mikren aufweisen. Trotzdem finden sich auch auf der Oberseite des Blattes vereinzelte Spalte vor. Letztere sind auch bei dieser Art normal gebaut, leicht vorgewölbt und unterseits wenig regelmässig vertheilt. Das assimilirende Gewebe besteht aus drei Schichten meist eiförmiger Palissadenzellen, von denen zwei oberhalb und eine unterhalb der Leitbündel zu finden ist. Gegenüber der Mittelrippe, in der Mediane des Blattes, verläuft eine leistenartige Erhöhung, welche collenchymatische Zellen birgt. Ebensolche mechanische Stränge weist die Mittelrippe auf. Am Blattrande bemerken wir wohlentwickeltes Sklerenchym, welches in der Basis des Blattes in Collenchym übergeht.

In Fig. 3 habe ich den Querschnitt durch den Blattrand der Basis wiedergegeben, um bei *W. Capensis* und bei den Schlussbetrachtungen auf diese charakteristische Umbildung verweisen zu können. Bei der Besprechung von *W. divergens* habe ich bereits erwähnt, dass in der Basis der Blätter ganz allgemein das

Randsklerenchym durch Collenchym ersetzt zu werden scheint. Veränderlich ist aber der Abstand von der Insertion, innerhalb dessen die Differenzierung des Sklerenchyms eintritt.

W. acaulis E. Mey.

ist ein zollhohes Pflänzchen, dessen gedrängt stehende Blätter ein Köpfchen bilden. Die unteren Blätter sind sitzend, die oberen gestielt, die Stiele geflügelt. Die Spreite ist gezähnt, der Stiel behaart. Man findet eiförmige bis lanzettliche Blättchen am unteren Theil des Sprosses, nach oben hin lineare. Das Pflänzchen wächst an felsigen Stellen auf Bergen. Bei manchen Blättern, die an sich sehr dünn sind, nimmt die Epidermis der Oberseite die Hälfte der Blattdicke in Anspruch. Die Aussenwände dieser Zellen sind nicht hervorragend verdickt und die Cuticula hat nur eine geringe Stärke. Am Blattrande finden wir die charakteristischen Kieselknöpfchen. Die dünne Epidermis der Unterseite trägt die normal gebauten Spaltöffnungen. Das Chlorenchym besteht aus kurzen, eiförmigen Zellen, die auf der Unterseite eine Schicht bilden, aus länglichen Palissadenzellen oberseits und aus isodiametrischen Zellen in der Mitte des Blattes. Das gesammte assimilirende Gewebe ist locker gebaut und hat nach der Basis des Blattes zu den Charakter eines Schwammgewebes. Die Mittelrippe führt einen Collenchymstrang. Das Randsklerenchym ist kräftig entwickelt und greift ersichtlich nach der Oberseite des Blattes herum.

W. montana DC.

Drège fand diese Pflanze auf dem Katberg, etwa 2000 m hoch. Aeusserlich erinnert sie an die bereits geschilderte *W. acaulis*. Die lanzettlichen, spitzen Blätter stehen sehr gedrängt. Die Spreite sitzt an einem geflügelten, dicht und lang behaarten Stiel und ist mit gegenständigen Randzähnen versehen. Der Durchmesser der oberen Epidermis beträgt immerhin noch ein Viertel desjenigen des Blattes, ist aber nicht so bedeutend wie bei *W. divergens*, *costata* oder *acaulis*. Die Spaltöffnungen, die ein wenig vorgewölbt sind, finden sich auf der Blattunterseite, deren Epidermis aus niedrigen Zellen besteht und wie bei allen bisher beschriebenen Species, von 20 bis 25 Mikren dick ist. Der Blattrand ist mit Kieselknöpfchen besetzt. Unter der Epidermis der Oberseite findet man zwei Schichten eiförmiger Zellen, die man deshalb nicht gut als Palissadenparenchym bezeichnen kann, weil die Längsachsen derselben keineswegs allgemein untereinander parallel sind. Eine einzelne Lage ebensolcher Zellen birgt die Unterseite. Nach dem basalen Theil der Blattspreite ist das ganze Chlorenchym aus Schwammgewebe aufgebaut. Das Hauptleitbündel hat grosse Aehnlichkeit mit demjenigen von *W. paniculata*. Das Randsklerenchym ist gegen die bisher betrachteten Arten sehr stark. Der Komplex von Sklerenchymfasern ist kompakt, gleichmässig am Rande gelagert, d. h. weder nach der Unter- noch nach der Oberseite verlängert.

Beachtenswerth erscheint es mir immerhin, dass bei den ausgesprochen xeromorphen Pflanzen, wie bei *W. divergens*, *costata* und *oxyphylla*, die durchschnittliche Maximalstärke des Randsklerenchyms 10 bzw. 30 Mikren beträgt, während bei *W. acaulis* und *W. montana*, welche Gebirgspflanzen sind, eine Dicke von 50 bzw. 110 Mikren gemessen wird.

W. robusta Sond.

Der kleine, holzige Strauch trägt meist eiförmige, ganzrandige, lederige Blättchen, die in Büscheln zusammenstehen. Diese Anhäufung der Blätter kommt dadurch zu Stande, dass die Seitensprosse in den Blattachsen ihre Blätter ausbilden, ohne dabei die Sprossachse merkbar zu verlängern, eine Eigenschaft, die besonders innerhalb der folgenden Genera häufig ist. Die Epidermiszellen, die an sich ziemlich klein sind, werden fast zur Hälfte von der Aussenwand eingenommen. Auch die Cuticula ist im Vergleich zu den bisher besprochenen Arten stark. Die Randepidermis trägt aussen die Kieselknöpfchen, innen birgt sie ein wenig entwickeltes Randsklerenchym, das nach der Blattoberseite herumgreift. Das Palissadenparenchym setzt sich beiderseits aus zwei bis drei Lagen länglicher Zellen zusammen. Auf der Blattunterseite stehen dieselben viel lockerer und sind zugleich chlorophyllärmer als die oberseitigen. Die Spaltöffnungen finden wir auf der Unterseite.

W. ramulosa E. Mey.

Blätter wie bei *W. divergens*, aber kleiner, zweispitzig, stengelumfassend und mit vollständiger Behaarung. Der anatomische Bau derselben ist ausgesprochen isolateral. Auf beiden Seiten finden wir die dünne Epidermis mit Spaltöffnungen versehen. Oben und unten erblicken wir eine Doppelschicht länglicher Palissadenzellen. Naturgemäss ist im basalen Theil des Blattes, dort, wo dasselbe den Stengel umfasst, auf der morphologischen Oberseite Schwammgewebe vertreten. Das Randsklerenchym, welches im oberen freien Theile des Blattes seine typische Lage und Form hat, verschwindet hier im basalen Theil frühzeitig, schon vor der Insertion. Das Leitungssystem bietet keine neuen Verhältnisse gegen *W. paniculata*.

W. Ecklonii Buek

wächst auf felsigen Plätzen. An dem mir vorliegenden Exemplar waren die Blätter an ihrer Basis behaart, doch sollen auch glatte Blätter vorkommen. Form und Stellung derselben wie bei *W. divergens*. Die Epidermis der Oberseite besteht aus ziemlich grossen Zellen. Dort, wo dieselbe an das Randsklerenchym stösst, geht sie plötzlich in die kleinen Randzellen, welche verkieselte Erhöhungen besitzen, über. Die Zone der Epidermis der Unterseite, zwischen Mittelrippe und Rand, weist allein Spaltöffnungen auf. Dementsprechend ist die Palissadenschicht der Unterseite lockerer als die beiden oberseitigen. Schwammgewebe

ist nur wenig in der Mitte des Blattes um die Leitbündel herum vorhanden. Die Palissadenzellen der Oberseite neigen zu keulenförmiger Gestalt; das dickere Ende ist dabei nach aussen gerichtet. Mechanisches Gewebe finden wir einerseits durch eine Reihe von Collenchymzellen in der Mittelrippe, andererseits durch das Randsklerenchym vertreten. Letzteres ist kräftig entwickelt und setzt auf der Oberseite gegen die grossen Epidermiszellen ab, so dass man etwa das Bild einer Mondsichel erhält, deren eine Spitze man abgeschnitten hat. Die Gefässe des Hauptleitbündels erscheinen unregelmässig angeordnet und sind von zerstreuten Sklerenchymfasern begleitet. Die Milchröhren schliessen den letzten mechanischen Strängen sich unmittelbar an. Auf der morphologischen Unterseite des Bündels liegt eine Reihe ziemlich kleiner Wasserzellen.

W. exilis DC.

kommt auf sandigen Plätzen bei der Capstadt vor. Als Unterscheidungsmerkmale gegenüber den Blättern von *W. divergens* führe ich an, dass die Blätter dieser Art ganzrandig und vollständig behaart sind. Die Zellen der Epidermis der Oberseite sind recht gross, oft bis zu 80 Mikren tief. *W. exilis* und *W. Ecklonii* haben das gemeinsam, dass die genannte Zellschicht nicht, wie bei *W. divergens* u. A. m., von der Mediane ab nach den Rändern hin allmählich abnimmt, sondern plötzlich gegen das abgestutzte Randsklerenchym absetzen. Die sich auf dem Randsklerenchym fortsetzende Epidermis hat etwa ein Fünftel der Grösse der Medianzellen. Auf der breit vorspringenden Mittelrippe bemerkt man ansehnliche Epidermiszellen mit stark verdickten Aussenwänden. Die beiden Streifen, welche zwischen der Mittelrippe und den Blatträndern liegen, tragen allein Spaltöffnungen. Letztere selbst weisen, abgesehen von der gedrängten Lage, keinerlei Abnormität auf. Unter der Oberseite liegen zwei, in der Mittellinie oft auch drei Schichten länglicher Palissadenzellen. Eine einzelne Schicht Palissaden in der Unterseite des Blattes ist besonders über den Spaltöffnungen sehr locker gebaut. Zum ersten Male finden wir bei *W. exilis* auch in der Mittelrippe an Stelle des collenchymatischen Gewebes echte Sklerenchymfasern, die der Epidermis unmittelbar anliegen. Form und Grösse des Complexes stimmt bei dieser Art mit dem Randsklerenchym in Wesentlichen überein. Dem Hauptleitbündel liegen keine Wasserzellen an. Die Gefässe sind zum Theil klein und dickwandig.

W. Capensis DC.

Stellung der behaarten und gezähnten Blätter unten oft gegenständig, oben abwechselnd. Die Pflanze wächst in den Steppen und auf Bergen bei der Capstadt. Ihre Blätter, besonders die grundständigen, erreichen im Kreise der in Betracht kommenden Arten die grössten Dimensionen.

An den mir vorliegenden Exemplaren fand ich Blätter, welche in Uebereinstimmung mit den Angaben der „Flora Capensis“ 5 cm lang und reichlich 1 cm breit waren. Durchschneidet man

den basalen Theil eines Blattes, so findet man eine stark entwickelte Mittelrippe, welche von collenchymatisch verdicktem Gewebe gestützt wird. Im Spitzentheil fehlt eine Mittelrippe, während, wie erinnerlich, z. B. bei den bedeutend kürzeren Blättchen von *W. exilis* die Mittelrippe bestehen bleibt und gleichzeitig ein kräftiges Sklerenchymbündel enthält. Die Epidermis ist auf beiden Seiten gleich stark, von geringer Tiefe.

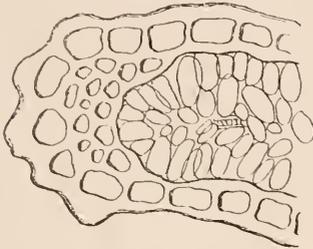


Fig. 3. *Wahlenbergia cermea*.
Querschnitt durch den Blattrand.
(Vergrößerung 200 fach.)

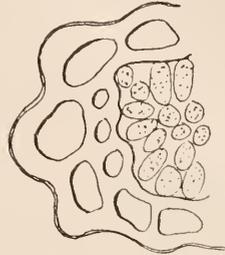


Fig. 4. *Wahlenbergia Capensis*.
Querschnitt durch den Blattrand.
(Vergrößerung 200 fach.)

Infolge dessen findet man auch beiderseits Spaltöffnungen, die wenig vorgewölbt sind. In der Oberseite liegt eine Schicht länglicher Palissadenzellen, an die sich noch eine Lage kurzelliger anschliesst. Unterseitig findet man das Chlorenchym zuweilen weniger stark entwickelt. Indessen begegnet man auch Blättern, deren assimilirendes Gewebe aus rundlichen Zellen besteht und insgesamt den Eindruck von Schwammparenchym macht. Mechanisches Gewebe ist im oberen Drittel des Blattes nur durch wenige Collenchymzellen vertreten, die unmittelbar an der Randepidermis auftreten und mit dieser verkittet scheinen. Im basalen Theil der Blätter habe ich diese Zellbildungen, die man analog dem Randsklerenchym hier schlechtweg als Randcollenchym bezeichnen kann, niemals angetroffen. Im Spitzentheil sind dieselben weder in allen Blättern, noch mit Sicherheit, als in ihrem Auftreten auf grössere Strecken des Randes continuirlich, festzustellen. Die örtliche Uebereinstimmung des Auftretens mit dem Randsklerenchym ist in die Augen springend. Um die grosse Aehnlichkeit der Grössenverhältnisse und Structur der Randcollenchymzellen mit ebensolehen Elementen bei *W. cernua*, welche bei dieser Species durch Abänderung des Randsklerenchyms im Blattgrunde entstanden sind, darzuthun, dienen die Fig. 3 und 4, welche die Randzonen beider Arten in gleicher Vergrößerung präsentiren.

W. Zeyheri E. Z.

Diese Gebirgspflanze besitzt abwechselnd stehende, eiförmige bis lineare, mit geflügeltem Stiel versehene Blätter, die bifacial gebaut sind. Palissadenparenchym ist durch eine Doppelschicht eiförmiger Zellen oberseits vertreten. Die Spaltöffnungen gehören sämtlich der Blattunterseite an. Mechanisches Gewebe ist nur in der Mittelrippe in Gestalt collenchymatisch verdickter Zell-

stränge zu finden. Die hochstehenden linearen Blätter, die eines Stieles entbehren, sind isolateral gebaut, indem die Differenzen der Epidermis auf Ober- und Unterseite unerheblich sind, auch oben Spaltöffnungen und auf der Unterseite Palissadenzellen auftreten. Mechanische Zellen fehlen hier gänzlich.

W. arenaria DC.

Blätter unten spatenförmig, behaart und gezähnt. Die hochstehenden dagegen linear, sitzend, glatt. Bei den grundständigen Blättern besteht die Epidermis der Oberseite des Blattes aus ungleich grossen Zellen, ähnlich wie bei *W. Meyeri*, und die kleineren sind die Begleiterinnen der Spaltöffnungen. Letztere sind auf der Unterseite des Blattes zahlreicher und die Epidermiszellen hier im Ganzen kleiner. Auch das Chlorenchym ist isolateral gebaut, indem es sowohl auf der Unter- als auf der Oberseite des Blattes eine Doppellage eiförmiger Palissadenzellen zeigt. Schwammgewebe fehlt. Randsklerenchym oder Collenchym ist nicht zu bemerken. Ebenso sind im Leitbündel Sklerenchymfasern nicht vorhanden. Bei den hochstehenden Blättern ist der isolaterale Bau noch schärfer ausgeprägt.

W. annularis DC.

Meist am Grunde des Stempels sitzende, behaarte und gezähnte, linear-lanzettliche Blätter. Der Querschnitt zeigt, dass das Blatt vollkommen isolateral gebaut ist. Die Epidermis, deren Zellen von normalem Bau sind, ist beiderseits gleich stark und mit zerstreuten, leicht vorgewölbten Spaltöffnungen besät. Das assimilirende Gewebe ist aus je zwei, an freien Stellen, dort, wo keine Nervatur vorhanden ist, aus je drei Lagen kurzer, eiförmiger Zellen gebildet. Mechanische Gewebe fehlen, mit Ausnahme von verdickten Zellsträngen in dem basalen Theil der Mittelrippe.

W. dichotoma DC.

hat grosse Aehnlichkeit mit der zuletzt besprochenen Art. Blätter wie bei *W. annularis*, aber breiter und mit geflügeltem Blattstiel. Der isolaterale Bau der Blätter prägt sich nicht nur in dem assimilirenden Gewebe, sondern in der Vertheilung der Spalte und den Grössenverhältnissen der Epidermiszellen auf beiden Seiten der Blätter scharf aus. Das Chlorenchym besteht aus je einer Doppellage eiförmiger Zellen, deren äussere Lage chlorophyllreicher ist. Mechanische Stützzellen sind wie bei *W. annularis* in der Mittelrippe zu finden.

W. patula DC.

Die am basalen Theil der Pflanze stehenden Blätter besitzen geflügelte Stiele, während die hochstehenden ungestielt sind. Die unteren Blätter sind lanzettlich bis eiförmig, häutig, glatt und gezähnt, die hochstehenden dagegen nadelförmig. Die Pflanze wächst auf felsigen Plätzen. Die Grössenunterschiede zwischen den Zellen der beiderseitigen Epidermis sind unbedeutend. Oberseits sind nur wenige, unterseits zahlreiche Spaltöffnungen vor-

handen. Palissadenparenchym ist in den Blättern, abgesehen von den hochstehenden, nicht zu erkennen. In den meisten Fällen sind die assimilirenden Zellen nicht nur isodiametrisch gestaltet, sondern länglich, aber quer, d. h. der Oberfläche mit ihrer Längsachse parallel, liegend. Mittelrippe mit collenchymatisch verdickten Zellsträngen. Hauptleitbündel mit vereinzelt Sklerenchymfasern.

W. prostrata DC.

ist in ihrem inneren Bau in wesentlichen Stücken von den bisher beschriebenen Arten verschieden. Die Pflanze wurde von Drége im Namaqualande auf Bergen gefunden und präsentirt sich uns als etwa $\frac{1}{2}$ Zoll hohes Pflänzchen, deren zurückgebogene Blätter in Gestalt und Grösse mit

denen von *W. divergens* übereinstimmen. Sie tragen am Rande sechs bis acht warzenförmige, granulirte Wülste, die mit ein oder zwei kurzen Trichomen gekrönt sind. Die vertiefte Oberseite des Blattes ist mit dünnen Haaren ausgekleidet, welche nach der Basis zu an Dichte zunehmen. In Fig. 5 habe ich den Querschnitt durch den Spitzenthail des Blattes wiedergegeben, der annähernd eine quadratische Form hat. Eine Seite des Vierecks zeigt die grossen Zellen der Blattoberseite,

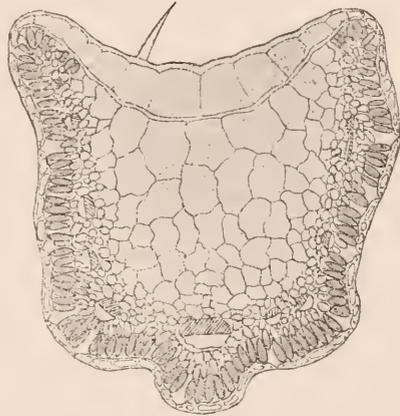


Fig. 5. *Wahlenbergia prostrata*.
Querschnitt durch das Blatt.
(Vergrösserung 100fach.)

während die drei übrigen Seiten mit einer dünnen, Spaltöffnungen führenden Epidermis bekleidet sind. Das assimilirende Parenchym besteht aus einer, um die Blattunterseite liegende Schicht länglicher Palissadenzellen, an welche sich nach dem Blattinnern zu eiförmige oder kugelige Zellen anreihen. Diese grenzen an die Leitbündel, welche von Schwammparenchym aus rundlichen Zellen umgeben sind. Das assimilirende Gewebe greift an den Blatträndern ein wenig nach der Oberseite herum. An der Basis ist das Blatt an den Rändern isolateral gebaut. Aus Fig. 5 ersieht man, dass die Leitbündel mit dem Chlorenchym eine tiefe Rinne bilden, deren Innenraum von grossen dünnwandigen Wasserzellen ausgefüllt ist. Diese parenchymatischen, mit membranösen Wandungen versehenen Zellen sind median, unter der Epidermis der Oberseite am grössten und werden nach den Seiten und nach unten hin kleiner. In der Nähe der Leitbündel lassen sich Schwammparenchym und Wasserzellen oft schwer unterscheiden. Im basalen Theil besitzt das Blatt eine breite, stark vorspringende Mittelrippe und eine plattenförmige Spreite, deren Hälften im Spitzenthail (siehe Fig. 5) aufwärts

gekrümmt sind. Die der Blattunterseite zu liegenden Gefässe sind mit verdickten Wandungen versehen. In ihrer Umgebung kommen Sklerenchymfasern vor. Die Milchröhren liegen im Siebtheil verstreut.

W. capillacea DC.

ein fusshohes Gewächs mit fadenförmigem Stengel, trägt zahlreiche, in der Mitte des Stengels zusammengedrückte lineare Blättchen, die in ihren Achseln Kurztriebe mit zwei bis vier kleineren Blättern beherbergen. Die Blätter lassen eine deutliche, gleichmässige Drehung um rund 180° erkennen. Die Spitze ist hakig. Die Pflanze findet sich auf steinigen Plätzen zwischen Gräsern. Der Querschnitt lässt erkennen, dass das Blatt unten gewölbt, oben flach ist. Die Leitbündel sind der Unterseite genähert und halbkreisförmig angeordnet. Das assimilirende Gewebe der Oberseite besteht besonders median aus grossen chlorophyllarmen Zellen. Am Blattrande, auf der Unterseite, ebenso am ganzen Umfang der Basalsehnitte erblickt man eine Doppellage, stellenweise auch drei Schichten kurzer ei- bis birnförmiger Palissadenzellen. Schwammgewebe fehlt. Die Epidermis ist rundum gleich stark, etwa 25 Mikren tief, mit dicken Aussenwänden versehen und durch eine ansehnliche Cuticula geschützt. Spaltöffnungen sind auf allen Seiten vorhanden. In der Umgebung der Leitbündel vermisst man Wasserzellen. Die Gefässe sind grossentheils ziemlich weit und nur ganz vereinzelt finden sich solche mit verdickten Wänden oder Sklerenchymfasern. Subepidermales Sklerenchym fehlt dem Blatt vollständig. In der Basis des Blattes stösst man auf collenchymatische Zellen, die der Epidermis des Blattrandes sich unmittelbar anschliessen.

Lightfootia.

L. sessiliflora Sond.

kommt an sandigen und steinigen Plätzen bei der Capstadt vor. Blätter abwechselnd, linear, aufgerichtet, sitzend, gezähnt. Bei den trockenen Pflanzen im Herbar waren fast alle Blätter gedreht. Die Drehung betrug rund 180° , so dass an der Blattspitze die morphologische Blattunterseite nach oben gekehrt war. Fig. 21 der vergleichenden Tabelle zeigt die Umrisse des Querschnitts von *L. sessiliflora* und die Sklerenchymbündel, welche schwarz gehalten sind. Die Epidermis ist nur angedeutet. Die Concavität der Mediane ist durch die grossen Zellen der Epidermis der Oberseite wieder verflacht, die Blattränder ein wenig zurückgebogen, die Mittelrippe breit vortretend. Von dem Randsklerenchym greifen zwei Drittheile nach der Oberseite des Blattes herum. Das Sklerenchymbündel der Mittelrippe, das etwas schwächer gebaut ist, wie das Randsklerenchym, besteht aus zwei bis drei Reihen Sklerenchymfasern. Die Epidermiszellen der Mittelrippe sind die grössten der Blattunterseite, erreichen aber nicht annähernd die Dimensionen der oberseitigen Zellen. Spaltöffnungen findet man nur zwischen Rand und Mittelrippe.

Das assimilirende Gewebe setzt sich zusammen aus einer ununterbrochenen, subepidermalen Schicht dicht gestellter, länglicher Palissadenzellen. Auf der Oberseite befindet sich noch eine zweite nach dem Innern zu liegende Schicht, die etwas kleinere und chlorophyllärmere Zellen enthält. In der Nachbarschaft der Spaltöffnungen ist das Palissadenparenchym locker gebaut. Schwammgewebe fehlt. An der Peripherie des Hauptleitbündels sind Wasserzellen vorhanden, welche aber keinen geschlossenen Mantel bilden. Sklerenchymfasern wie in Fig. 2 angeordnet. Milchröhren ansehnlich, aber nur in geringer Zahl vertreten.

L. longifolia DC.

findet sich an sandigen Stellen zwischen Gesträuch auf den Steppen des Caplandes. Die abwechselnd stehenden, zolllangen Blätter linear, gezähnt, sonst glatt. Kurztriebe kommen in den Achseln vor, tragen aber nur kleine Blättchen. Nach dem Herbarmaterial zu urtheilen, haben die Blätter eine Drehung von etwa 90°. Der Querschnitt ist dem von *L. sessiliflora* ähnlich. Die Unterseite ist gewölbt. Die nach oben gebogenen Ränder bilden oberseitig eine seichte Rinne. Hier ist die Epidermis am stärksten und doppelt so tief, wie an der Mittelrippe, wo die Lumina der Epidermiszellen fast verschwinden. Zwischen dieser Partie und dem Blattrande, dessen Zellen mit verkieselten Erhöhungen versehen sind, ist die Region der Spaltöffnungen, die, in Folge des beschränkten Raumes, desto dichter auftreten. Das assimilirende Gewebe ist ungewöhnlich stark entwickelt. Auf der Oberseite des Blattes sieht man allgemein vier Schichten gestreckter Palissaden, auf der Unterseite mindestens zwei, stellenweise auch drei. Schwammgewebe fehlt. Das Randsklerenchym und das Sklerenchym der Mittelrippe sind in Bezug auf Lage und Stärke denjenigen von *L. sessiliflora* im Wesentlichen gleich. Wasserzellen habe ich am Hauptleitbündel nicht gefunden. Gefässe und Sklerenchymfasern zahlreich und schön entwickelt.

L. oppositifolia DC.

An diesem kleinen Pflänzchen sitzen kurze, lineare, gegenständige Blättchen, die gezähnt, sonst glatt sind und vom Stengel abstehen. Der Querschnitt durch das Blatt hat die Form einer Sichel mit abgerundeten Ecken, aus der die Mittelrippe halbkreisförmig vorspringt. Letztere enthält keine mechanischen, sondern assimilirende Zellen. Zwischen Blattrand und Mittelrippe liegen die Spaltöffnungen. Die Epidermiszellen der Mittelrippe erreichen nicht die Grösse der Zellen der Oberseite. Das Randsklerenchym ist von geringer Ausdehnung. Das Chlorenchym ist schwach entwickelt. Oberhalb der Nervatur liegt eine Schicht kleiner eiförmiger Zellen, auf die eine zweite, kräftigere folgt, welche als Palissadenzellen bezeichnet werden müssen. Auf der Unterseite ist das assimilirende Parenchym schwächer ausgebildet, wie auf der Oberseite. Die Zellen haben besonders in der Nähe des Mittelnerven nicht die übliche senkrechte Stellung zur Blatt-

fläche, sondern stehen schief, und zwar so, dass das innere Ende nach dem Hauptleitbündel hingewendet erscheint.

L. denticulata Sond.

trägt sitzende, glatte Blätter, mit ziemlich grossen, gegenständigen Zähnen. Der Blattrand ist verdickt und geschlängelt. Kurztriebe mit wenigen Blättchen trifft man vereinzelt an. Während die letzthin beschriebenen Blätter alle eine Medianvertiefung besaßen, ist das Blatt von *L. denticulata* flach ausgebreitet, die Mittelrippe nur schwach vortretend. Die Epidermis der Oberseite ist fast doppelt so gross, wie die der Unterseite und führt einige zerstreute Spaltöffnungen. Das assimilirende Gewebe setzt sich aus fünf Schichten Palissadenzellen zusammen, von denen drei oberhalb der Nervatur, zwei unterhalb liegen. Das Randsklerenchym hat die Form einer Mondsichel und ist von mittlerer Stärke. Die Mittelrippe führt Collenchym. Die Gefässe des Hauptleitbündels haben zum Theil stark verdickte Wandungen. Sklerenchymfasern und Wasserzellen habe ich nicht gefunden.

L. iuncea Sond.

wächst an steinigen Plätzen des Caplandes und sieht äusserlich einer Binse nicht unähnlich. Die Blätter der oberen Stengelpartien stehen sehr entfernt und liegen am Stengel an, so dass sie bei ihrer geringen Grösse nur wenig hervortreten. Grundständige Blätter eiförmig, hochstehende lanzettlich oder linear. Blätter spitz und glatt, gelegentlich unten behaart, mit verdicktem, zurückgebogenem und gezähntem Rande versehen. Axilläre Kurztriebe sind selten. Die Epidermiszellen sind mässig gross, aussen sehr verdickt, auf beiden Seiten des Blattes gleichmässig entwickelt und beiderseits mit Spaltöffnungen versehen. Auch in Bezug auf das Chlorenchym ist das Blatt völlig isolateral gebaut, indem oben wie unten je zwei Lagen länglicher Palissadenzellen vorhanden sind. Schwammgewebe ist nicht vertreten. Das compacte Randsklerenchym hat im Querschnitt die Form eines Halbkreises und ist dem Rand gleichmässig aufgelagert. Die Mittelrippe enthält ein oder zwei Reihen Collenchymzellen. Die Verhältnisse des Hauptleitbündels entsprechen durchaus denjenigen bei *Prismatocarpus diffusus*.

L. oxyoccooides L'Herit

gedeiht auf felsigen Plätzen der Berge in der Umgebung der Capstadt, trägt flache, dünne Blätter von lanzettlicher Form, die sitzend, zurückgebogen und gezähnt sind. Kurztriebe in den Blattachsen ab und zu vorhanden. Der anatomische Bau ist der eines bifacialen Laubblattes. Oben ist eine Lage länglicher Palissadenzellen, im übrigen Schwammgewebe aus verschiedenen gestalteten Zellen zu sehen. Die Spaltöffnungen sind auf die Unterseite beschränkt. Das Randsklerenchym greift erheblich nach der Oberseite herum. Die Mittelrippe führt eiförmige Palissadenzellen, aber keine mechanischen Elemente.

(Fortsetzung folgt.)

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Botanisches Centralblatt](#)

Jahr/Year: 1900

Band/Volume: [81](#)

Autor(en)/Author(s): Feitel Rudolf

Artikel/Article: [Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Laubblätter bei den Campanulaceen der Capflora. \(Fortsetzung.\) 41-50](#)