Ueber die Bestäubungseinrichtung und den anatomischen Bau der Blüthe von Oxytropis pilosa DC.

Von
E. Loew.

(Hierzu Tafel II).

Die Bestäubungseinrichtungen der alpinen *Oxytropis*-Arten (*O. uralensis* DC, *montana* DC, *lapponica* Gaud. und *campestris* DC) sind von H. Müller in dessen Werke über Alpenblumen (p. 232—36) ausführlich erörtert worden; die ausser in den Alpen auch in Mittel- und Norddeutschland sporadisch vorkommende *O. pilosa* DC wurde dagegen von ihm (Vgl. Weitere Beobachtungen über die Befruchtung der Blumen durch Insecten. Verhdl. d. naturh. Ver. d. Preuss. Rheinl. u. Westfal. 36. Jahrg. p. 253—54) nur kurz und ohne erläuternde Figuren beschrieben. Da ich im Mai 1890 Gelegenheit hatte, die Pflanze an einem ihrer ausgezeichneten märkischen Standorte — dem Schäferberg bei Nieder-Kränig unweit Schwedt in der Uckermark — in zahlreichen, von Insecten reichlich besuchten Exemplaren zu beobachten, so halte ich eine die Darstellung Müllers durch Abbildungen ergänzende Beschreibung ihrer Bestäubungseinrichtungen an dieser Stelle für gerechtfertigt, zumal ein näheres Studium der Blüthe auch einige mit ihrem Bewegungsmechanismus in Beziehung stehende anatomische Besonderheiten auffinden liess.

Oxytropis pilosa unterscheidet sich von ihren reinalpinen Verwandten in der Tracht bekanntlich durch ihre langen, starr aufrechten, zottigen Laubsprosse. Dieselben enden mit 2—3 cm langen und ca. 2 cm breiten Trauben, die sich aus ungefähr 15—30 kurzgestielten Blüthen von 10—12 mm Länge zusammensetzen. Der hellgelbgrünliche, ziemlich zarte, mit längeren, abstehenden, weissen Haaren und anliegenden, kurzen, schwarzen Borsten besetzte Kelch (Fig. 1 bei *k*) ist 4—5 mm lang und trägt etwa ebenso lange, pfriemliche, ebenfalls beborstete Zähne, von denen die unteren etwas länger als die oberen sind. Die von ihrem Nagel aus zuerst wagerecht, dann schräg nach aufwärts gerichtete Fahne (Fig. 3) umfasst mit ihrem basalen Theile die Flügel und verbreitert sich, wie schon Müller (a. a. O.) angiebt, in »eine an den Seiten zurückgeschlagene, längs der Mittellinie scharf zusammengefaltete, an der Spitze eingeschnittene Fläche«. Durch die Faltung entsteht ein medianer, rinnig ausgehöhlter Streifen, der von Müller als Einrichtung zur Führung des Bienenrüssels angesehen wird, und dessen Kanten sich auch durch eine abweichende Färbung vor den übrigen Partieen der Fahne auszeichnen. Während nämlich dieselbe sonst auf weissem Grunde von zarten, gelblichen Adern durchzogen erscheint (Fig. 2), häuft sich der gelbe Farbstoff besonders an den erwähnten Kanten an und bedingt dadurch ein dunkler gelb gefärbtes Aussehen derselben; diese in der Fig. 2 bei *s* durch dunklere Schattirung angedeutete Stelle

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05166-0086-2

repräsentirt ihrer Lage an der Rüsselführungsrinne nach somit das bei *O. pilosa* sonst fehlende Saftmal. Die von der Fahne theilweise umfassten, ihrerseits wieder das Schiffchen grösstentheils einschliessenden, schräg aufwärts gerichteten Flügel (s. Fig. 1) haben (incl. des Nageltheils) ungefähr eine Länge von 10 mm und überragen das Schiffchen um 1—1,5 mm. Der einzelne losgelöste Flügel (Fig. 4) zeigt über einem wenig kräftigen Nagel einen flachen Basallappen *b* (»fingerförmiger Fortsatz« Müllers), vor diesem eine tiefe, im Umkreis etwa elliptische Einsackung *e* — einen nach innen eingestülpten Hohlzapfen darstellend, durch welchen sich der Flügel mit dem darunter befindlichen Schiffchen verbindet – und eine nach der Flügelspitze zu verlaufende, nach aussen vorgewölbte Partie *w*, welche einen ähnlich vorspringenden Seitentheil des Schiffchens umfasst. Letzteres (Fig. 5) zeichnet sich durch kräftige und elastische Nägel, an den Seitenwänden durch eine starke Aussackung (*a*) nebst einer dahinter liegenden Vertiefung und an der Spitze durch einen fast 1 mm langen Schnabelfortsatz (*g*) aus, der als Gattungsmerkmal von *Oxytropis* in der systematischen Botanik benutzt wird, und dessen Function nach Müller darin besteht, die beiden Ränder der Schiffchenhälften fest aneinander zu halten.

Die Verbindung der Flügel mit dem von ihnen umfassten, die Staubgefässsäule und das Pistill bergenden Schiffchen wird erst nach Entfernung von Kelch und Fahne (Fig. 6), resp. auch der Flügel (Fig. 7) bei Ansicht von oben her deutlich. Wie aus Fig. 6 hervorgeht, liegen die beiden Honigzugänge (*h*), wie gewöhnlich bei den diadelphischen Papilionaceen, rechts und links am Grunde des freien Staubfadens (*o*), der den durch Verwachsung der übrigen Staubfäden gebildeten Hohlcylinder (*st*) von oben her schliesst. Letzterem liegen zunächst die beiden Basallappen (*b*) der Flügel dicht auf und bedecken die darunter liegenden, gleichnamigen Theile des Schiffchens (Fig. 7 bei *b*); die nach innen gestülpten Hohlzapfen *e* der Flügel sind derartig in entsprechende Einsackungen des Schiffchens (Fig. 7 bei *e*) eingefügt, dass beide Theile sich nur mit Schwierigkeit von einander trennen lassen und ein zusammenhängendes Ganzes bilden. Die Verzapfung wird bei *Oxytropis* im Gegensatz zu verwandten Gattungen wie *Astragalus* dadurch verstärkt, dass auch das Schiffchen (Fig. 7) seinerseits mit einer vor der Vertiefung *e* liegenden Aussackung (*a*) in einen entsprechenden Hohlraum der Flügel eingreift; es wird dies in der Weise bewerkstelligt, dass die Seitenwände der Flügel eine Einschnürung (*e'*) besitzen, mit welchen sie eine ähnliche Einschnürung auf der Oberseite des Schiffchens (Fig. 7 bei *e'*) umfassen; in den Raum zwischen der Einsackung und dem Hohlzapfen des Flügels passen die Aussackungen (*a*) des Schiffchens. Die ganze Bildung stellt somit eine Art von Doppelvernietung zwischen Flügel und Schiffchen her. Letzteres zeigt an seiner Oberfläche nach der Spitze zu ausserdem eine deutliche mediane An-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05166-0087-8

schwellung (*d*), in welcher die Antheren und die Narbe geborgen sind; unterwärts grenzen an diese die von zarten Adern durchzogenen, gewölbten Seitenwandungen (*f*), die nach vorn zu in die Schnabelspitze (*g*) übergehen; in letzteren Theil setzt sich der die Oberränder der beiden Schiffchenblätter trennende Spalt nur zum Theil fort, so dass die der Spitze von H. Müller zugeschriebene Function ganz plausibel erscheint.

Sobald der Bewegungsmechanismus der Blüthe durch einen den Rüssel in die Fahnenrinne einführenden, die Alae niederdrückenden Besucher von entsprechendem Körperbau ausgelöst wird, bewegt sich in Folge der Charnierverbindung zwischen jenen und dem Schiffchen das letztere nach abwärts, und die dicht unter dem Schiffchenspalt befindlichen Geschlechtstheile treten hervor. Die lange Zeit vor der Vollblüthe ausstäubenden Antheren liegen bei *Oxytropis pilosa*, wie auch bei anderen Arten (*O. uralensis*), der Narbe dicht auf, und letztere wird auch in ganz unberührten Blüthen von Pollen der eigenen Blüthe umgeben. Hiernach wäre Selbstbestäubung unvermeidlich, wenn nicht hier eine bereits von H. Müller aus Analogie mit anderen Papilionaceen gefolgerte Annahme grössere Wahrscheinlichkeit hätte, dass nämlich die Narbe erst durch das Zerreiben ihrer Papillen functionsfähig gemacht wird. Durch den Druck des Narbenkopfs gegen die Leibesunterseite beispielsweise eines mit fremden Pollen beladenen Bauchsammlers wird jedenfalls in zahlreichen Fällen Fremdbestäubung bewirkt, da der Pollen ohne solchen Druck überhaupt nicht an der Narbe festzuhaften vermag. Nach erfolgtem Insectenbesuch klappt das Schiffchen vermöge der Elasticität seines Nagels wieder in die ursprüngliche Lage zurück und umschliesst die Geschlechtstheile von Neuem. Die unter der Fahne liegenden Basallappen der Flügel und des Schiffchens unterstützen, wie H. Müller bei *O. uralensis* hervorhebt, das Zurückkehren der Blüthentheile in ihre ursprüngliche Lage.

Als Bestäuber fand ich an dem oben angegebenen Standort der Pflanze vorwiegend Bauchsammler, nämlich zahlreiche Exemplare von *Eucera longicornis L.* ♀ und ♂, von denen die ersteren eine dicht mit frischem Pollen besetzte Bauchbürste aufwiesen; ausserdem bemerkte ich vereinzelt einen zweiten Bauchsammler (*Osmia aurulenta Panz.* ♀) und mehrere Hummelarten an der Blüthe. Das Wetter war an dem Beobachtungstage nur mässig warm, so dass der Insectenbesuch bei günstigeren Umständen noch reichlicher sein dürfte, als ich ihn beobachtete. Zur Ausbeutung des reichlich abgesonderten Nectars genügt bei der verhältnissmässigen Kürze des Kelchs, sowie einem auf 6—7 mm zu schätzenden Abstande zwischen den Saftlöchern und dem zwischen Fahne und Flügeln vordringenden Insectenkopf ein Rüssel von ungefähr gleicher Länge. A. Schulz (Beiträge zur Kenntniss der Bestäubungseinrichtungen und Geschlechtsvertheilung bei den Pflanzen II. p. 209) beobachtete in einigen Fällen an *O. pilosa* Honigeinbruch, ohne den Räuber feststellen zu

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05166-0088-4

können; auch der Kelch von *O. campestris* wird in den Alpen nach H. Müller häufig durch *Bombus mastrucatus Gerst.* angebissen.

Im Vergleich zu den übrigen von H. Müller beschriebenen *Oxytropis*-Arten steht *O. pilosa* bezüglich ihres Anpassungsgrades in der Mitte zwischen *O. uralensis* und *campestris* einerseits, sowie *O. lapponica* andrerseits, da zur Ausbeutung der erstgenannten beiden Arten ein Insectenrüssel von 10—13 mm nothwendig ist und sie im Zusammenhange damit einen etwa 9 mm langen Kelch besitzen. Dagegen sind die Blumen von *O. lapponica* mit nur 3 mm langem Kelch leichter zugänglich als die unserer Pflanze; auf gleicher Höhe mit letzterer steht *O. montana* (Kelch nach Müller 5—6 mm lang), deren Blumen einen 8—9 mm langen Rüssel zur Ausbeutung erfordern. In Bezug auf die übrigen Bestäubungseinrichtungen herrscht, abgesehen von der Blüthenfarbe, die nur bei einer Varietät der *O. campestris* dieselbe ist wie bei unserer Pflanze und sonst blau, lila oder violett erscheint, in den wesentlichen Punkten bei den bisher beschriebenen deutschen Arten Uebereinstimmung. Als besonders charakteristisch ist die stark vorgezogene Schiffchenspitze und die doppelte Vernietung zwischen Flügel und Schiffchen hervorzuheben.

Die Zartheit und für die mikroskopische Beobachtung günstige Beschaffenheit der Blumenblätter von *Oxytropis pilosa* gab mir Veranlassung auch ihren anatomischen Bau in Betracht zu ziehen. Das Gewebe besteht in den Plattentheilen aus einigen Schichten zartwandiger, wenig gestreckter, häufig sternförmiger Parenchymzellen, während die Nageltheile aus stark in die Länge gezogenen, sich theilweise mit keilförmigen Enden zwischen einander schiebenden Elementen gebildet werden; ein Strang letzterer (Fig. 22) tritt auch in den Plattentheil über und lässt sich im Schiffchen bis in die Spitze desselben verfolgen. Die in die Platten der Blumenblätter eintretenden Adern bestehen aus zarten Bündeln von Spiraltracheiden (meist 2—3), deren ungefähren Verlauf in Fahne, Flügel und Schiffchen die Figuren 2, 8 und 9, letztere in etwas stärkerer Vergrösserung, darstellen. Im Allgemeinen geht aus den Figuren hervor, dass die Bündel in den Nageltheilen zu gemeinsamen Strängen zusammentreten und nach den Rändern der Platten zu gablig sich verzweigende, zarter werdende Aeste aussenden; ein schon im oberen Theil des Nagels getrennt verlaufender Ast versorgt mit seinen Weiterverzweigungen die Basallappen von Flügel und Schiffchen nebst den Hohlzapfen derselben; in diesen Partieen, die in Fig. 8 und 9 durch *h* und *h'* angedeutet sind, erscheint der Leitbündelverlauf unregelmässiger und netzartig. Die grössere mechanische Festigkeit der Nageltheile gegenüber den zarteren Platten wird in jenen durch das Vorhandensein von gestreckten Elementen mit etwas verdickten Zellwandungen in der Umgebung der Spiraltracheiden bedingt; da die betreffenden Organe, d. h. die Nägel, wie aus der Construction der Blüthe hervorgeht, bei Insectenbesuch vorzugsweise auf Zug in Anspruch genommen

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05166-0089-2

werden, so sind dementsprechend die betreffenden mechanischen Elemente nach der Mitte zu zusammengedrängt. Ob die erst nach dem Insectenbesuch in Function tretende Elasticität der Nägel, in Folge der u. a. das Schiffchen nach dem Hervortreten des Staminalcylinders wieder in seine ursprüngliche Lage zurückkehrt, durch eine besondere anatomische Structur oder etwa nur durch verschiedene Gewebespannung auf der Rücken- und Bauchseite der Nageltheile bedingt wird, habe ich nicht zu ermitteln vermocht. Dagegen fand ich im Bau der das Gewebe der Blumenblätter überziehenden Epidermis einen deutlichen Zusammenhang mit dem eigenthümlichen Mechanismus der Papilionaceenblüthe. Schon Hiller macht in seinen »Untersuchungen über die Epidermis der Blüthenblätter« (Pringsheims Jahrb. XV. p. 414) darauf aufmerksam, dass auf der Oberhaut verschiedener Partieen der Blumenblätter von Papilionaceen »sehr wechselnde Zellformen« auftreten; eine nähere Darstellung dieses Wechsels giebt er jedoch nicht. Die von ihm auf Grund eines reichlichen Vergleichmaterials aus sehr verschiedenen Pflanzenfamilien unterschiedenen drei Hauptformen der Blüthenepidermis, nämlich geradwandige, undulierte und gerippte Zellen, finden sich bei *Oxytropis* nebeneinander auf demselben Blumenblatte. Interessant erscheint nun die Vertheilung und Stellung dieser verschiedenen Zellformen in Rücksicht auf die ihnen von Hiller zugeschriebene Function; er beweist (a. a. O. p. 436—39) nämlich in sehr einleuchtender Weise, dass die Wellung und Rippung auf den Radialwänden der Epidermis Aussteifungsvorrichtungen darstellen, die theils das Collabiren der Zellwandungen bei Wassermangel verhindern sollen, theils Zugkräften Widerstand zu leisten haben, die beim Zerren der betreffenden Epidermis in tangentialer Richtung ins Spiel kommen können; letztere Function kommt vorzugsweise den Epidermiszellen mit welligen oder zickzackartig gebrochenen Wandungen zu. Die Vertheilung der beiden mechanisch bedeutsamen Oberhautzellformen auf den verschiedenen Theilen der *Oxytropis*-Blüthe ist nun in Kürze folgende. Auf der Fahne finden sich dieselben nur spurenweise, indem die Epidermiszellen derselben vorwiegend glattwandig (Fig. 11) erscheinen; nur nach dem Aussenrande der Platte zu tritt eine schwache Wellung der Seitenwände (Fig. 12) auf; am Rande selbst, an welchem das Gewebe ausserdem kleinzelliger ist als in der Mitte, treten hier und da die ersten Anfänge der Rippung in Form kleiner knötchenförmiger, wenig vorspringender Wandverdickungen (Fig. 10) auf. Eine etwas grössere Ausbreitung erlangen die gewellten und gerippten Zellen bereits auf den Flügeln, indem auf diesen sowohl ein grosser Theil der Basallappen als eine Zone am Aussenrande der Platte von ihnen besetzt wird, und zwar weisen erstere Zellen mit welligen Wänden (Fig. 13), letztere solche mit zickzackartig gebrochenen Wänden auf, die am äussersten Plattenrande mit deutlich nach innen vorspringenden Zellhautleisten (Fig. 14) versehen sind; dieselben treten vorzugsweise in derjenigen Aussenpartie

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05166-0090-6

des Flügels auf, die vor den letzten Leitbündelendigungen liegt und als zarter und dünner Rand besonders einer Aussteifungsvorrichtung bedürftig erscheint. Die bei weitem ausgiebigste Ausstattung mit mechanischen Epidermiszellen zeigt das Schiffchen, dessen beide Seitentheile oberhalb der Schnabelspitze in einer ziemlich breiten Randzone zunächst mit sehr stark gerippten Zellen (Fig. 17) besetzt sind, auf welche nach innen zu Zellenzüge mit geknickten Wandungen (Fig. 16), weiterhin solche mit welligen Wänden folgen; die Basallappen zeichnen sich hier durch zahnartig ineinandergreifende Seitenwandungen (Fig. 15) aus. Hiernach ist das Schiffchen, das in Folge der mechanischen Gesammteinrichtung der Papilionaceenblüthe unter den verschiedenen Theilen derselben sowohl dem stärksten Druck von Seiten des Blumenbesuchers als auch den stärksten, besonders seine Seitenwandungen und Basallappen treffenden Zugkräften ausgesetzt ist, auch der Theil, welcher auf den am meisten in Anspruch genommenen Stellen am reichlichsten mit den specifisch mechanischen Epidermiszellformen versehen ist. Bemerkenswerth ist es ferner, dass die Fahne, welche bei Auslösung des Blüthenmechanismus nur mit ihren Nageltheilen als Hemmungsvorrichtung zum Festhalten der Basallappen dient, in ihrem mechanisch wenig bedeutsamen Plattentheil auch am geringsten mit mechanischen Oberhautzellen ausgestattet ist; die an ihrem zarten Aussenrande vorhandenen Aussteifungsvorrichtungen haben offenbar nur die ihnen bereits von Hiller zugeschriebene Aufgabe, das Collabiren der betreffenden Gewebetheile zu verhindern. Aehnliches gilt wohl auch für die Aussenränder der Flügel, obgleich die an diesen Stellen wahrnehmbare stärkere Ausbildung der Zellhautrippung anzudeuten scheint, dass hier die Nothwendigkeit erhöhter Druckfestigkeit vorliegt. Der von einer die Blume besuchenden Apide beim Niederziehen der Flügel und des Schiffchens ausgeübte Druck muss nothwendigerweise diejenigen Blüthentheile am stärksten treffen, auf welchen sie sich niederlässt, und welche sie durch die Muskelkraft ihrer Beine beiderseits abwärts zwängt. Wie bei den meisten Papilionaceen, sind dies auch bei *Oxytropis* die Vorderpartieen der Flügel und die von ihnen umschlossenen Seitenwände des Schiffchens, die daher auch von einer ziemlich breiten Zone gerippter Epidermiszellen umsäumt werden. Die Rippen der Oberhaut scheinen hiernach ausser ihrer allgemeinen Aufgabe als Schutzeinrichtung gegen Collaps zu dienen, auch noch die Nebenfunction zu übernehmen, senkrecht zur Fläche wirkenden Druckkräften Widestand zu leisten, womit die Verstärkung und Vermehrung der Radialwände in offenbarem Zusammenhange steht. Die gemäss der Gesammtconstruction der Blüthe durch das Niederdrücken der Flügel und des Schiffchens ausgeübten Zugkräfte wirken theils auf die dem Aussenrande genannter Theile zunächstliegenden Zellenzüge, theils ganz besonders auf die unter dem Fahnennagel festgehaltenen Basallappen; hier überwiegen daher sowohl auf den Flügeln als dem Schiffchen

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05166-0091-2

die Epidermiszellformen mit welligen oder zickzackartig gebrochenen Radialwänden, deren Auftreten auch nach Hiller vorwiegend Schutz gegen Zerrung in Richtung der Fläche andeutet. Die derartigen Zellen allgemein zukommende Function ist bei der Blüthe von *Oxytropis* und zweifellos auch bei einer Anzahl anderer Papilionaceen in den Dienst der Gesammtblüthenconstruction gestellt, die ihrerseits wieder mit der Bestäubungsart in engem und bereits von H. Müller in ausgezeichneter Weise erläuterten Zusammenhange steht. Eine wesentliche Unterstützung für diese Ansicht liefert auch die anatomische Bildung der Hohlzapfen, durch welche Schiffchen und Flügel an ihrer Basis miteinander verbunden werden. An dieser Stelle kommt es in mechanischer Hinsicht auf recht feste Verbindung der beiderseitigen Gelenktheile an, die in unserem Falle theils durch die oben beschriebene Doppelvernietung, theils durch den anatomischen Bau der Epidermis erreicht wird. Letztere ist nämlich an den Aus- und Einstülpungsstellen mit stark papillös vorspringenden Aussenwandungen (Fig. 18) versehen, die überdies durch Cuticularstreifen (Fig. 19 bis 21) ausgezeichnet erscheinen. Wie man beim Auslösen der Flügelhohlzapfen aus der zugehörigen Gelenkhöhle des Schiffchens bemerkt, haften die beiderseitigen Oberhautlagen dieser Theile ziemlich fest aneinander, so dass man einer gewissen Kraft bedarf, um sie von einander zu trennen; eine organische Verwachsung derselben ist jedoch nicht vorhanden, sondern der Zusammenhang wird offenbar durch die beiderseits in entsprechende Lücken eingreifenden Papillen der Epidermisaussenwände bedingt. Die an diesen Stellen sehr auffallende und meist radiär vom Scheitel der Epidermispapillen (Fig. 18 und 19) ausstrahlende Cuticularstreifung scheint hier den besonderen Zweck zu haben, eine erhöhte Festigkeit der Aussenwand herzustellen. Die wechselweise ineinandergreifenden Papillen der beiden aufeinanderliegenden Epidermen würden bei Auslösung des Blüthenmechanismus, wobei die eine Art von Charnier darstellenden Hohlverzapfungen die festliegenden Drehpunkte bilden, leicht aus ihrer Lage verschoben werden, wenn nicht die Aussenwände der Papillen mit einem gewölbeartig ausgespannten Gitterwerk von mechanischen Elementen versehen wären; letzteres wird durch die Cuticularstreifen hergestellt, welche das Eindrücken des Gewölbebogens verhindern, ohne seine Elasticität wesentlich zu beeinträchtigen. Möglicherweise greifen auch Cuticularleisten in entsprechende Vertiefungen der aufliegenden Epidermis, was direct festzustellen mir jedoch nicht gelingen wollte. Die beschriebene Cuticularstreifung findet sich sonst nur noch auf den Epidermiszellen der Basallappen (Fig. 21), wo sie von ähnlichem Vortheil sein muss, wie auf den Hohlzapfen; die Oberhaut der übrigen Theile besitzt ungestreifte oder an den Uebergangsstellen schwach gestreifte Aussenwände. — Die Blüthe von *Oxytropis* liefert somit ein instructives Beispiel für das Auftreten von anatomischen Besonderheiten, die mit dem Bestäubungsmechanismus jener in

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05166-0092-8

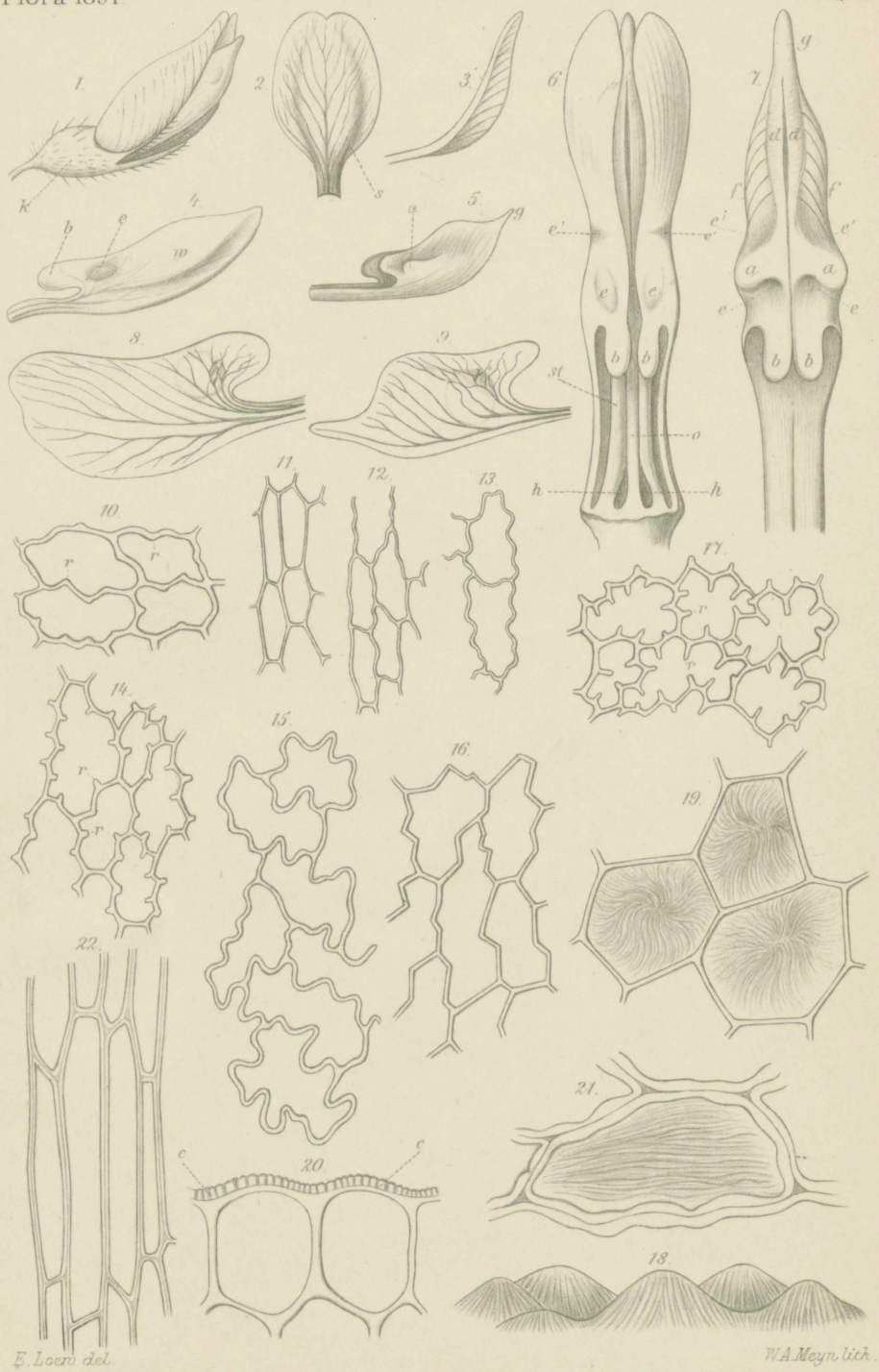
Beziehung stehen und den letzteren ebenso zu erläutern geeignet erscheinen, wie die Vertheilung der mechanischen Elemente in vegetativen Organen deren vorwiegende Inanspruchnahme auf Biegungs- oder Zugfestigkeit erkennen lässt.

Erklärung der Tafel.

(Die in Klammern eingeschlossenen Zahlen geben die Vergrösserung an; die Fig. 10—22 sind mit Hilfe eines Zeichenprismas entworfen).

Fig. 1. Blüthe von *Oxytropis pilosa* von der Seite, bei *k* der Kelch. (3/1).
Fig. 2. Ausgebreitete Fahne, bei *s* das Saftmal. (2,5/1).
Fig. 3. Fahne von der Seite. (2,5/1).
Fig. 4. Flügel von der Seite, bei *b* der Basallappen, *e* Einsackung, *w* gewölbte Partie. (3,5/1).
Fig. 5. Schiffchen von der Seite, bei *a* Aussackung, *g* Schnabelfortsatz. (3/1).
Fig. 6. Blüthe nach Entfernung von Kelch und Fahne von oben, bei *h* die Honigzugänge, *o* freier Staubfaden, *st* Staminalcylinder, *b* Basallappen der Flügel, *e* Hohlzapfen, *e'* Einschnürung. (7/1).
Fig. 7. Schiffchen von oben, bei *b* die Basallappen, *a* Aussackung, *e* Einsackung zur Aufnahme des Hohlzapfens der Flügel, *e'* Einschnürung, *d* mediane Anschwellung, *f* Seitenwandung, *g* Schnabelfortsatz. (7/1).
Fig. 8. Bündelverlauf im Flügel, bei *h* Umriss der Einsackung. (4,5/1).
Fig. 9. Bündelverlauf im Schiffchen, bei *h'* Andeutung der Aussackung. (4,5/1).
Fig. 10. Schwachgerippte Epidermiszellen vom äussern Rande der Fahne, bei *r* Andeutung der Rippung. (300/1).
Fig. 11. Glattwandige Epidermiszellen an der Uebergangsstelle zwischen Nagel und Platte des Flügels (150/1); ähnlich auch auf dem basalen Theile der Fahne.
Fig. 12. Epidermiszellen mit schwacher Wellung der Radialwände von der Platte des Flügels (150/1); ähnliche Zellen auch auf der Platte der Fahne.
Fig. 13. Wellige Epidermiszellen vom Basallappen des Flügels; die auf den Aussenwandungen vorhandene Streifung der Zellen ist in der Zeichnung fortgelassen. (150/1).
Fig. 14. Gerippte Epidermiszellen vom Rande des Flügels, bei *r* die Rippen. (300/1).
Fig. 15. Zahnartig gewellte Epidermiszellen vom Basallappen des Schiffchens. (300/1).
Fig. 16. Zickzackwandige Epidermiszellen unweit des Schiffchenrandes. (300/1).
Fig. 17. Starkgerippte Epidermis am Rande des Schiffchens, bei *r* die stark hervorspringenden Rippen. (300/1).
Fig. 18. Aussenwandpapillen der Epidermis am Hohlzapfen des Flügels, von der Seite gesehen. (400/1).
Fig. 19. Mit radiärer Cuticularstreifung versehene Epidermiszellen am Hohlzapfen, in der Flächenansicht. (400/1).
Fig. 20. Aehnliche Zellen im optischen Querschnitt, bei *c* die Cuticularstreifen. (400/1).
Fig. 21. Längsgestreifte Epidermiszelle vom Basallappen des Flügels in Flächenansicht. (400/1).
Fig. 22. Längsgestreckte Zellen aus der medianen Partie des Schiffchens. (300/1).

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05166-0093-4



E. Loero del. W.A. Meyn lith.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05166-0538-3

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung

Jahr/Year: 1891

Band/Volume: 74

Autor(en)/Author(s): Loew Ernst

Artikel/Article: Ueber die Bestäubungseinrichtung und den anatomischen Bau der Blüthe von Oxytropia pilosa DC. 88-91