© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

32. J. M. Janse: Imitirte Pollenkörner bei Maxillaria sp.

(Mit Tafel XV.)

Eingegangen am 22. Juli 1886.

Im vergangenen Frühjahr blühten in dem hiesigen botanischen Garten, neben vielen anderen Orchideen, auch zwei Exemplare von *Maxillaria Lehmanni*. Eine oberflächliche Betrachtung der Blumen zeigte mir eine Besonderheit, welche mir bei eingehender Untersuchung aus biologischen Hinsichten wichtig genug schien, um eine Publikation erwünscht zu machen.

Eine kurze Beschreibung der Pflanze, sowie des morphologischen Baus der Blüthe möge voran gehen.

Maxillaria Lehmanni ist eine Erd-Orchidee aus Central-Amerika, welche mit Pseudobulbi versehen ist. Der Blüthenstengel sprosst an der Unterseite eines Pseudobulbus hervor, wird ungefähr 20 *cm* lang, und trägt an seiner Spitze nur eine einzige Blume.

Das Ovarium ist ungefähr 5 *cm* lang und nicht tordirt, wiewohl das Labellum nach unten gekehrt ist. Oben auf dem Ovarium sind die Kelch- und Kronenblätter eingepflanzt, doch scheint es, als wenn ersteres sich in dem, auf den Querschnitt viereckigen, Gynostemium fortsetze (vergl. Figur 2 auf Tafel XV). Dieses ist der Hauptsache nach eingerichtet wie bei allen Orchideen, die zu dem Tribus der Vandeae gehören [1]), das heisst: auf ihrem Gipfel trägt das Gynostemium (vergl. Fig. 2) die Anthere, in der die Pollinien geborgen sind.

Unter der Anthere befindet sich die hohle Stempelfläche, welche, von einer klebrigen Masse erfüllt, sich in dem Griffelkanal fortsetzt.

Die Zahl der Pollinien ist hier vier (Fig. 3), zwei in jedem Antherenfache. Der sattelförmige, nur an der Unterseite klebrige Discus, auf dem die Pollinien sitzen, ragt über das Gynostemium nach vorn vor (Fig. 2), und verengt also den Eingang zu dem Raum zwischen letzterem und dem Labellum.

Die beiden, in der geöffneten Blüthe unteren, Kelchblätter, jedes 5 *cm* lang, sind über ihrem ersten Drittel in der Medianlinie miteinander verwachsen, während das obere Kelchblatt vertical empor steht (vergl. Fig. 1 u. 2). Die beiden oberen Kronenblätter sind S-förmig gekrümmt,

---

1) Vergl. Darwin, The fertilisation of Orchids, Ch. VI.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

und schmiegen sich dem oberen Theile des Gynostemiums dicht an, während ihre vorderen Ränder die Seitenlappen des Labellums umfassen.

An Letzterem lassen sich drei, ziemlich scharf gesonderte, Theile unterscheiden. Der untere Theil, mittelst dessen das Labellum auf dem Gipfel des Ovariums inserirt ist, bildet einen schmalen Streifen, welcher in seiner ganzen Länge und Breite mit den beiden unteren Kelchblättern, wo diese mit einander verwachsen sind, verbunden ist. Es wird so ein ungefähr 4 *mm* breiter und 2 *mm* dicker Körper gebildet, welcher in Form, Farbe und Stellung eine Fortsetzung des Gynostemiums nach unten zu sein scheint (Fig. 2, *v*).

Der mittlere Theil des Labellums, ungefähr 15 *mm* lang, steigt in der normal gestellten Blüthe senkrecht empor und ist also dem Gynostemium fast parallel (Fig. 2). Mit dem vorigen Theile ist dieser sehr beweglich, scharnierartig verbunden, und diese Beweglichkeit wird durch eine plötzliche Verdünnung des Gewebes zwischen beiden Theilen hervorgerufen. Dieser zweite Abschnitt trägt in seiner Mitte eine, die ganze Länge einnehmende, verdickte Stelle, welche, sowohl nach den beiden Seiten, als auch beim Anfang des ersten Abschnittes, plötzlich aufhört (vergl. Fig. 1, 2 und 4, *b*). Diese dickere Stelle ist ungefähr 14 *mm* lang und 10 *mm* breit, und wie aus Fig. 4 hervorgeht, ein wenig rinnenartig gebogen. Die noch weiter nach oben gebogenen Seitenränder dieses Abschnitts schliessen sich eng gegen die beiden oberen Kronenblätter an.

Der dritte Theil des Labellums nimmt eine horizontale Stellung ein, und hat eine ungefähr dreieckige Gestalt; hinten breit, läuft er vorn spitz zu, doch zeigt er an seinem Rande mannichfache Biegungen und Unebenheiten (vergl. Fig. 1 u. 2). Mit dem mittleren Theile ist letzterer unbeweglich verbunden.

Einen der Hauptsache nach vollkommen ähnlichen Blüthenbau findet man bei den verwandten Geschlechtern: *Lycaste*, *Promenaea*, *Colax*, *Eria*, *Dendrobium* und *Aërides*. Bei den beiden letzteren ist der Raum zwischen dem Labellum und dem Gynostemium nach unten in einen Sporn ausgezogen, an dessen Bildung bei *Aërides* nur das Labellum, doch bei *Dendrobium* ausserdem die beiden unteren Kelchblätter Theil nehmen.

Alle drei Sepala, sowie die beiden oberen Petala der hier besprochenen *Maxillaria* sind schön weiss und sehen ein wenig wachsartig aus. Die Vorderseite des Gynostemiums, sowie der untere, erste Theil des Labellums ist gelb mit kleinen dunkelbraunen Flecken. Von dem zweiten Abschnitt des Letzteren hat der mittlere, verdickte Theil auch eine schöne gelbe Farbe, während die beiden dünnen Seitenlappen dunkelbraun sind. Diese Farbe geht nach vorn zu allmählig in Gelb über, wie der vordere Theil des Labellums sie zeigt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Die Kelchblätter bilden also (Fig. 1) einen dreistrahligen, weissen Stern, ungefähr 8 *cm* gross, in dessen Mitte sich der Eingang zu dem Hohlraum findet, welcher oben von den beiden Kronenblättern, unten von dem Labellum begrenzt wird, und gegen dessen obere Wand sich das Gynostemium anschmiegt. Während dieser Raum in der Mitte ungefähr 8 *mm* hoch ist, ist der Eingang viel enger und beträgt nur 4 *mm* [1]). Diese Verengerung wird hauptsächlich hervorgerufen erstens von der verdickten Stelle auf dem mittleren Theil des Labellums, und zweitens durch den von dem Gynostemium nach vorn hervorragenden Discus, an dem die Pollinien angeheftet sind. Da aber der zweite Abschnitt des Labellums scharnierartig mit dem ersten verbunden ist, kann der Eingang leicht bis auf 10 *mm* und mehr erweitert werden durch Niederdrücken der distalen Portion.

Der horizontal gestellte, dritte Abschnitt des Labellums ist glanzlos und erscheint durch eine körnerartige gelbe Bildung, welche sich auf ihm vorfindet, etwas rauh. Auf dem verdickten Theile des zweiten Abschnitts aber wird diese Bildung plötzlich viel massiger, und bedeckt den ganzen Theil mit einer körnigen Schicht, welche vorn ungefähr 1 *mm*, hinten aber 1,5 *mm* hoch ist.

Es war nun eben diese körnige Masse, welche meine Aufmerksamkeit erregte, und zwar weil dieser Theil des Labellums aussah als wäre er mit einer dicken Schicht von freien Pollenkörnern bedeckt. Nicht nur hatte die Masse die nämliche hochgelbe Farbe, sondern sie war auch glanzlos und es gelang sehr leicht, einen Theil dieser Masse mit einer Stecknadel zu entfernen, gerade als wenn sie aus Körnern bestände, welche ganz frei lägen. Die Aehnlichkeit mit gewöhnlichen Pollen, wie er sich z. B. an erst vor Kurzem geöffneten grossen Antheren von Monocotylen, wie *Tulipa*, *Iris* u. A. zeigt, war so frappant, dass mein erster Gedanke war, dass ich in dieser Pflanze eine Orchidee sah, der die Pollinien fehlten, welche aber anstatt derer freie Pollenkörner gebildet hatte, wie in der grossen Mehrzahl der anderen Blumen. Diese Meinung musste aber sogleich fallen, als ich gleich nachher ohne Mühe das normale Gynostemium mit den beiden völlig normal gebildeten Pollinien zu Gesicht bekam.

Es blieb also die Frage nach der Natur der gelben körnigen Masse unbeantwortet.

Die mikroskopische Untersuchung von einem kleinen Theile dieser Masse, welche mit einem Messer abgehoben wurde, ergab, dass sie nur aus ovalen Zellen gebildet war, welche völlig frei von einander zu sein schienen. Hin und wieder fanden sich aber in diesem Präparat einige vor, die mit anderen zu einer einzelligen Reihe verbunden waren (Fig. 5); eine geringe Verschiebung des Deckglases reichte aber aus

1) In den Figuren 1 und 2 ist diese Entfernung ein wenig zu gross gezeichnet.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

eine Trennung der einzelnen Zellen hervorzurufen; die Verbindung der Zellen war also eine sehr lockere. Bei vorsichtiger Präparation gelang es mir aber Reihen zu beobachten, die aus mehr als 40 solcher Zellen zusammengesetzt waren. Es war nun wahrscheinlich geworden, dass die körnige Masse von einer Haarbildung herrühre, und ein Querschnitt durch das Labellum zeigte (Fig. 6), dass diese Meinung begründet war. Es wurde nämlich beobachtet, dass die Epidermiszellen, welche papillenartig hervorragen, zur Stütze dienen für die vielzelligen Haare. Die Zellen, aus denen diese aufgebaut sind, bilden nur eine einzige Reihe, sind alle ungefähr gleich lang und breit, doch haben sie an der Basis eine mehr cylindrische Gestalt (Fig. 6), während diese nach der Spitze hin allmählig in eine mehr ovale übergeht; die Zellen hängen dann immer mit den schmalen Enden zusammen (Fig. 5). Die lockere Verbindung dieser untereinander findet darin also wenigstens zum Theile ihren Grund.

Die höheren Zellen haben also eine mehr tonnenförmige Gestalt und diese Aehnlichkeit wird noch vermehrt durch das Vorkommen von zwei Ringleisten die sich nahe an der Spitze finden. Die einzelnen Zellen sind von einer derben Cuticula umgeben (welche sich allmählig bei Erwärmung in einer 20 pCt.-Chromsäure löst), welche, anstatt glatt zu sein, kleine Unebenheiten zeigt, doch nur an den Stellen zwischen den beiden Ringleisten. Es sind wahrscheinlich diese Unebenheiten welche das glanzlose Aussehen der Körner hervorrufen.

Es würde aber vielleicht diese Pollenähnlichkeit der Zellen, eben so wenig wie die besondere, streng localisirte Haarbildung diese eingehende Beschreibung erklären können, wenn nicht der Inhalt der Zellen ein sehr eigenthümlicher wäre. Es finden sich nämlich nicht nur in den Zellen des Labellums, sondern auch in denen, welche die Haare bilden, sowohl in den unteren als in den oberen, Stärkekörner angehäuft und zwar, wie aus den Figuren 5 und 6 hervorgeht, in grosser Quantität.[1])

Wenn man hierbei in Betracht zieht dass das Vorkommen von Stärke in Haaren, soviel mir bekannt ist, noch nie beobachtet wurde, während es an dieser Stelle in ihnen in Menge vorhanden ist, so erhellt, dass dieser Stoff hier eine besondere Bedeutung hat.

Die frappante Aehnlichkeit der ganzen Haarbildung mit einer Schicht körnigen Pollens, die Stelle ihres Vorkommens, namentlich dort wo man sonst in den Blumen Nectar findet (wie z. B. in der ähnlich gebauten Blüthe von *Aërides*), welcher aber hier fehlt, und die Ueberzeugung dass diese Stärke hier als Reservestoff für die Pflanze ohne Bedeutung ist (da sie in fast ausgeblüthen Blumen in noch unver-

1) Die Umrisse der Zellen in den Figuren 5 und 6 wurden mit der Camera lucida gezeichnet, ebenso wie die Stärkekörner in ihnen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

änderter Menge vorhanden war) hat mich zu der Meinung geführt dass es sich hier um ein Lockmittel für Insecten handele.

Die Aehnlichkeit mit Pollen ist in diesem Falle darum von Wichtigkeit, weil der Bau und die Grösse der Blume auf eine Befruchtung durch Bienen, oder dergleichen Insecten, hinweist, also auf Insecten die zu den pollensammelnden und -fressenden gehören. Schmetterlinge würden hier nichts ausrichten da sie weder Befruchtung hervorrufen noch auch sich der Lockspeise bemächtigen können.

Die Art und Weise in der die Befruchtung durch eine Biene vor sich gehen kann, denke ich mir in folgender Weise, welche, wie erwähnt werden soll, die ist welche Darwin (l. c.) für die Vandeae im Allgemeinen beschreibt.

Wenn ein solches Insect durch die helle Farbe der ganzen Blüthe angelockt, sich auf dem horizontalen Theile des Labellums niederlässt, findet es daselbst hier und dort Haare, welche den oben beschriebenen ähnlich, doch kleiner und zu weniger mächtigen Gruppen vereinigt sind. Indem es diese als freie Pollenkörner betrachtet, und in ihnen eine gute Nahrung findet, sucht es auf dem Labellum herum nach mehreren und stösst endlich auf den wulstförmigen Anfang der verdickten Stelle auf dem mittleren Abschnitte des Labellums (vgl. Fig. 1 und 2*b*), wo die dicht gedrängten Haare eine Länge von 1 mm erreichen. Dann findet es die ganze Fläche von dieser herrlichen Beute bedeckt, und indem es sich soviel ihrer zu bemächtigen wünscht, als ihm möglich ist, sucht es weiter vorzudringen. Es ist dadurch gezwungen das Labellum herunter zu drücken, und wird dann natürlich von Letzterem gegen den hervorragenden Discus gedrückt, und streift mit seinem Körper über dessen, nicht klebrigen Oberseite. Nachdem das Insect nun bis zu dem Boden der Höhlung zwischen Labellum und Gynostemium herunter gekrochen ist, und sich mit der erlangten Beute entfernen will, muss sein Körper beim Rückwärtsschreiten mit der klebrigen Unterseite des Discus in Contact kommen. Der Erfolg wird sein, dass beim Fortfliegen nicht nur der Discus, sondern auch die mit diesem verbundenen Pollinien aus der Anthere entfernt, und von dem Insect mitgeschleppt werden.

Schlägt dieses dann bei einem folgenden Besuche in einer zweiten Blüthe den nämlichen Weg ein, so müssen die Pollinien beim Wiederrückwärtsschreiten des Insektes in die Stempelhöhle unter der Anthere gelangen, welche Höhle von einer sehr klebrigen Masse fast ganz erfüllt ist.

Es ist möglich, dass nach der Entfernung der Pollinien eine Verkürzung ihres Stielchen stattfindet, wie Darwin (l. c. p. 155 ff.) sie für verschiedene Geschlechter der Vandeae beschreibt und welche die richtige Stellung der Pollinien hervorruft, um in die Stempelhöhle gelangen zu können; ich habe bei der Untersuchung der Blüthe nicht darauf geachtet. Sind die Pollinien aber mit dem Stempel in Berührung,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

so haftet der Klebstoff mit solcher Kraft an ihnen dass sie, beim Weiterrückwärtskriechen des Insects, von dem Discus abgerissen werden und in der Stempelhöhle zurückbleiben. Die Bestäubung hat dann also stattgefunden.

Es liegt nun der Gedanke auf der Hand, dass die Haarbildung an der verdickten Stelle des Labellums den Zweck hat, letzterem das Aussehen zu geben als wäre dort eine Schicht wirklichen körnigen Pollens vorhanden, um pollensammelnde und pollenfressende Insecten, die, von der Farbe der Blüthe angelockt, sich auf dem Labellum niederlassen auf einen bestimmten Weg zu führen und dort während einiger Zeit aufzuhalten, damit sie die Befruchtung vermitteln können. Der Stärkegehalt der Körner ist nothwendig da sonst die klugen Honigbienen von weiteren Besuchen an Blumen der nämlichen Species absehen würden, wenn sie bemerkten, dass der scheinbare Pollen ihnen nicht zur Nahrung gereichte.

Die fast vollkommene Aehnlichkeit der Haarzellen in Farbe, Nährwerth und lockerer Verbindung mit Pollen ist also für die Pflanze von grösster Wichtigkeit.

Dieser Fall ist ein neues Beispiel für die allgemein bekannte Erscheinung, dass die Pflanze die verschiedensten Mittel anzuwenden vermag um den nämlichen Zweck zu erreichen.

Es liegt hier also ein ähnlicher Fall vor, als der, welcher vor Kurzem von Fritz Müller beschrieben wurde[1]) bei der *Feijoa*, da in beiden die Blumenblätter als Lockspeise geboten werden für diejenigen Thiere, welche eine Befruchtung veranlassen können.

Die Untersuchung der Blüthen von zwei anderen *Maxillaria*-Arten ergab folgendes: Die Blüthe von *M. venusta*, von der mir nur ein einziges Exemplar zu Gebote stand, das sich nicht weiter entwickelte als es noch ungeöffnet, aber wahrscheinlich fast erwachsen war, ist ganz ähnlich wie die Vorige eingerichtet, doch ein wenig grösser, da die Kelchblätter in diesem Exemplar schon eine Länge von 6 *cm* hatten. Der verdickte Theil auf dem mittleren Abschnitte des Labellums war auch mit Haaren dicht besetzt, welche sich ausserdem in geringerer Menge auf den beiden seitlichen Lappen, und auf dem horizontalen dritten Abschnitte vorfanden. In der noch nicht entfalteten Blüthe hatten die Haare eine Länge von 0,75 bis 1 *mm*. Sie waren ganz gebaut wie die von *M. Lehmanni*, doch die einzelnen Zellen waren grösser, wie aus der Figur 7 hervorgeht. Die Farbe war hier fast weiss[2]). Das Fehlen von Glanz, welches von Unebenheiten auf der

---

1) *Feijoa*, ein Baum, der Vögeln seine Blumenblätter als Lockspeise bietet. Kosmos 1886. Bd. I. Heft 2. p. 93—98.

2) Das Vorkommen von gelben Körnern in den Zellen liess mich aber vermuthen, dass die weisse Farbe des Ganzen sich später auch in gelb würde umgewandelt haben.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Cuticula herrührte, sowie die geringe Cohärenz der Zellen unter einander war hier ganz wie oben beschrieben wurde. Die Aehnlichkeit mit zu einer dicken Schicht angehäuften Pollenkörnern war also auch hier sehr gross. Obwohl die Zellen lebendig waren und auch Stärke enthielten, war letztere in viel geringer Menge und in kleineren Körnern vorhanden als bei der vorigen Species. Wahrscheinlich wird dieses aber von dem unentwickelten und krankhaften Zustande der untersuchten Blume herrühren, und man darf daher annehmen, dass bei der Befruchtung beide Arten sich ganz ähnlich verhalten werden.

Maxillaria variabilis ist kleiner als *M. Lehmanni* und blüht auch mit kleineren Blumen, welche eine dunkel purpurrothe Farbe haben. Die Länge der Kelchblätter ist hier nur 1,4 *cm.* Der morphologische Bau der Blüthentheile ist ganz der nämliche wie oben beschrieben wurde, ebenso wie der verdickte Theil auf dem zweiten Abschnitt des Labellums, doch fehlen hier nicht nur die Haare gänzlich, sondern die ganze Fläche ist vollkommen glatt und glänzend. Die Zellen des Labellums enthalten nur eine kleine Zahl sehr kleiner Stärkekörner.[1])

Auch in allen Blüthen von den oben genannten Geschlechtern, die ich untersuchte, fehlte die Haarbildung auf dem Labellum gänzlich. Nur bei *Cattleya Harissoniae* finden sich ziemlich lange Haare an den oben angedeuteten Stellen (und zwar an der verdickten Fläche sehr gedrungen), sowie auch an der Innenfläche der beiden oberen Petala, und an der vorderen Fläche des Gynostemiums. Sie sind auch schön gelb gefärbt, doch sehr starr, conisch und einzellig, während die Stärke vollkommen fehlt. Mit den hier beschriebenen Haaren von *Maxillaria Lehmanni* und *M. venusta* können sie also nicht verglichen werden.

Die Eigenthümlichkeit, eine derartige Lockspeise zu bereiten, scheint also wenig verbreitet, und nur von einigen Arten aus der Gattung *Maxillaria* erworben zu sein.

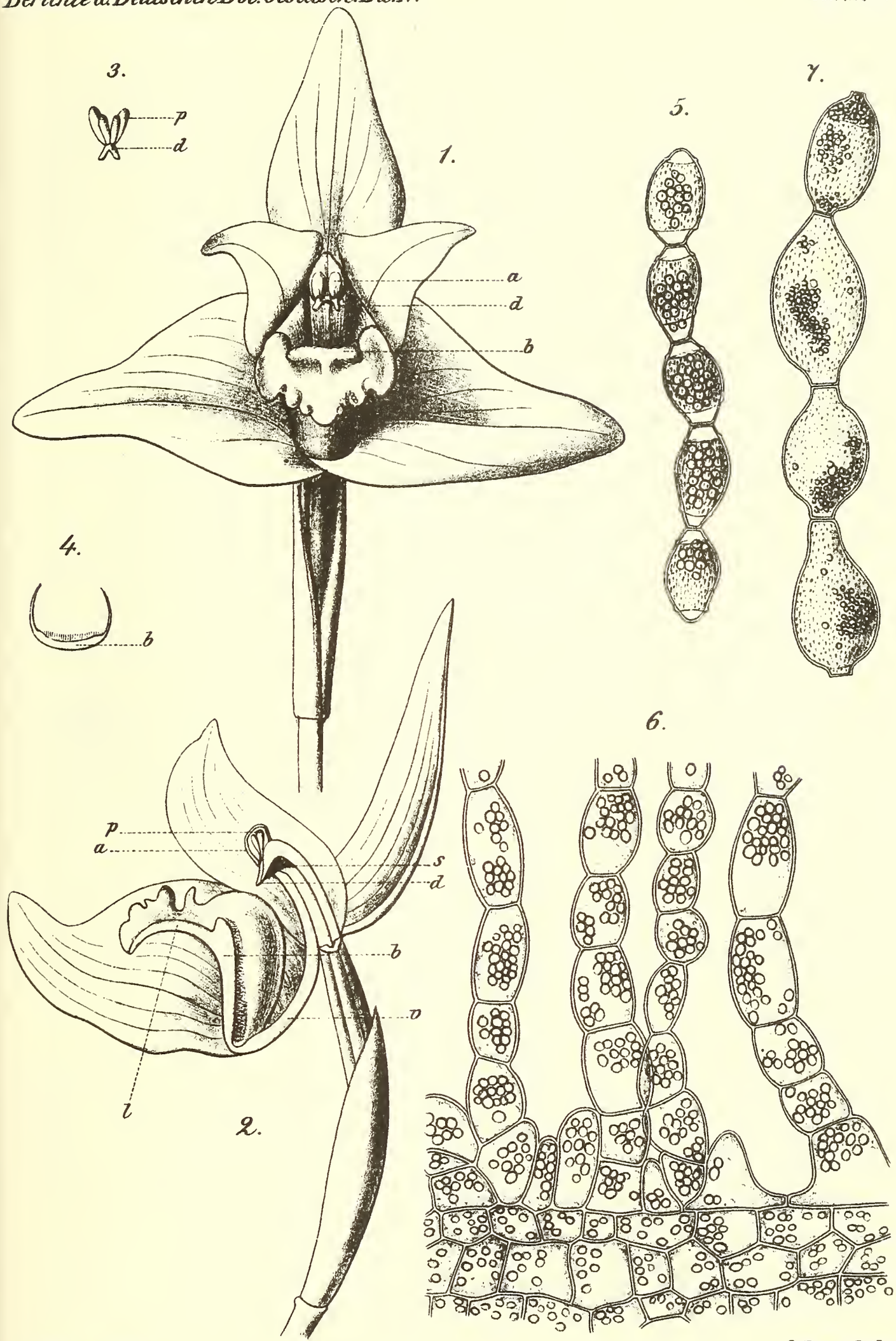
Erklärung der Abbildungen.

l = Labellum; b = behaarte verdickte Stelle des Labellums; a = Antherenwand; p = Pollinien; d = Discus; s = Stempelhöhle.

Fig. 1. Blüthe von *Maxillaria Lehmanni* von vorn, in natürl. Grösse.
„ 2. Blüthe im Längsschnitt, nur das Ovarium ist ganz gelassen, in natürl. Grösse.
„ 3. Pollinien mit dem sattelförmigen Discus, in natürl. Grösse.
„ 4. Mittlerer Theil des Labellums im Querschnitt, in natürl. Grösse.
„ 5. Zellen nahe am Ende eines Haares vom Labellum, 300 Mal vergr.
„ 6. Querschnitt durch das Labellum, mit den Basen der Haare 300 Mal vergr.
„ 7. Zellen nahe am Ende eines Haares vom Labellum von *Maxillaria venusta*, 300 Mal vergr.

1) Also weit weniger als in den beiden vorigen Arten.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



J. M. Janse del. C. Laue lith.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft

Jahr/Year: 1886

Band/Volume: 4

Autor(en)/Author(s): Janse Jacobus Marinus

Artikel/Article: Imitirte Pollenkörner bei Maxillaria sp. 277-283