

17. E. Loew: Beiträge zur Kenntniss der Bestäubungseinrichtungen einiger Labiaten.

(Mit Tafel V und VI.)

Eingegangen am 15. April 1886.

Bei meinen Studien über die Bestäuber der Freilandpflanzen im Berliner Botanischen Garten (vergl. Bd. III. des Jahrbuchs des Botan. Gartens) habe ich gleichzeitig eine grosse Anzahl von Beobachtungen über Blütheneinrichtungen gesammelt, die bisher nur unvollständig oder gar nicht beschrieben worden sind. Es war ursprünglich meine Absicht, diese Beobachtungen im Laufe der Jahre zu vervollständigen und sie dann zu einem abgerundeten Ganzen vereinigt, zu veröffentlichen. Aus naheliegenden Gründen und bei dem immer wachsenden Beobachtungsmaterial bin ich von diesem Plane zurückgekommen und habe mich zu einer stückweisen, allmählichen Bearbeitung desselben entschlossen, obgleich ich mir das Lückenhafte und Fragmentarische eines solchen Verfahrens nicht verhehlen kann. Um diesen Mangel wenigstens einigermaßen auszugleichen, beabsichtige ich das Material familienweise vorzuführen und gleichzeitig die Neu-beobachtungen mit den bereits bekannten Thatsachen eingehend zu vergleichen. Als erster Beitrag in dieser Richtung erscheint der folgende Aufsatz.

Labiatae.

1. *Phlomis Russeliana* Lag.

Taf. V. Fig. 1—7.

Die Bestäubungseinrichtungen dieser in Syrien und in der Levante einheimischen Pflanze weichen in mehrfacher Beziehung von denen anderer Labiaten ab, insbesondere durch eine merkwürdige Combination von Pollenschutzapparat mit Verschlussmechanismus des Honigzugangs. Die Blüten stehen dichtgedrängt zu 30—40 oder mehr in halbkugeligen Scheinquirlen zusammen, und zwar stehen meist mehrere (3—4) Quirle in Abständen von 4—8 cm. übereinander; der Durchmesser eines einzelnen Quirlkopfes beträgt im aufgeblühten Zustande etwa 6 cm., so dass also sehr ansehnliche, durch die gelbe Farbe der Blüten augenfällig gemachte Anlockungsflächen durch die Inflorescenzen geschaffen werden. Die 10kantigen, mit stacheligen, fast wagerecht

abgebogenen Zähnen versehenen Kelche eines einzelnen Quirlkopfes schliessen so dicht und fest aneinander, dass man Mühe hat, eine Blüthe aus dem Verbande mit ihren Nachbarn zu lösen. Die hellgelben, an der Unterlippe intensiver gelb gefärbten Blumenkronen stellen ihre 20—22 mm langen Röhren an den innern Blüthen fast vertikal, an den äusseren Blüthen schräg nach oben. Die Röhren ragen etwa 7 mm über den ebenso langen Kelch hervor, haben am Eingang einen Durchmesser von 6 mm und verengen sich gegen den Grund bis zu c. 3 mm; im Innern steht etwa in der Mitte ein dichter Haarkranz als Saftdecke. Nach oben erweitert sich die Blumenröhre in eine sehr grosse (c. 18 mm lange), helmförmige, vorn schwach gefurchte Oberlippe, welche mittels einer Art von Charniergelenk auf- und abwärts geklappt werden kann. Sie liegt bei Beginn des Blühens dicht auf der dreitheiligen Unterlippe auf, so dass für ein herankommendes Insekt nirgends ein Zugang zu der honigbergenden Blumenröhre frei ist; später hebt sie sich ein wenig höher (Fig. 1), so dass grössere und kräftige Besucher, wie etwa Hummeln, im Stande sind, sich mit dem Kopfe zwischen Ober- und Unterlippe zu drängen und erstere weiter aufzuklappen. Hierbei tritt die Charniervorrichtung in Thätigkeit, deren Konstruktion durch Fig. 1—3 veranschaulicht wird. Das Verbindungsstück zwischen Oberlippe und Röhre ist nämlich als stark bauchige Gelenkschwiele (Fig. 3 bei g) ausgebildet, welche gegen die übrige Oberlippe durch eine zugespitzt endende Furche (Fig. 1 bei f) abgesetzt ist. Die Flanken der Lippe gehen an der Hinterseite der Blüthe in einen Kiel (Fig. 3 bei ki) über, als dessen seitliche Anschwellung die Gelenkhöcker erscheinen. Um letztere ist nun die Oberlippe derart drehbar, dass ihre Längsachse gegen die Anfangslage um einen Winkel von c. 45° gehoben werden kann (Fig. 2), worauf dann die Oberlippe in dieser neuen Lage stehen bleibt und hierdurch der Zugang zu der Blumenröhre zwischen den Filamenten eröffnet wird. Wird die Oberlippe um einen kleineren Winkel etwa durch eine Hummel gehoben, so kehrt sie von selbst durch die Spannung der Gelenkvorrichtung wieder in ihre Anfangslage zurück und verschliesst von Neuem den Blüteneingang. Um bei dem Aufklappen seitliche Verschiebungen der Blumenröhre zu verhindern, ist diese tief in den äusserst solide gebauten Kelch eingesenkt und ausserdem sind die Kelche der Nachbarblüthen so dicht aneinander gefügt, dass die Blüthenbasen jedes Köpfchens als ein starres, unverschiebbares System zu betrachten sind. Die beschriebene Klappeinrichtung bildet einen äusserst wirksamen Blüthenverschluss; denn nur solche Bestäuber werden mit ihrem Rüssel in den Eingang der Blumenröhre gelangen, welche die (für ein Insekt) ziemlich bedeutende Kraft zur Hebung der Oberlippe zu entwickeln vermögen; für alle übrigen Besucher ist die Blüthe bei dem dichten Schluss der

Oberlippe völlig unzugänglich. Selbst gewaltsame Einbrüche, die darauf berechnet wären, von aussen über dem Kelche zu dem Honig des unterweibigen Nectariums (Fig. 7) zu gelangen, sind hier durch festen Anschluss der stachelzähnigen Kelche des Blütenköpfchens und die völlige Bergung des unteren Blumenröhrentheils vollständig unmöglich gemacht.

Der mit Federkraft die Oberlippe niederdrückende Charnierverschluss der Blüte verbindet sich ferner mit besonderen Einrichtungen für Pollenausstreuerung und Schutz der Antheren, sowie mit Mitteln zur Sicherung der Fremdbestäubung. Die unteren Seitenränder der aufklappbaren Oberlippe sind nämlich derart umgeschlagen (Fig. 4 u. 5), dass nur ein schmaler vorderer Spalt und eine hintere breitere Fläche über den Filamenten offen bleibt; die Antheren sind bei unberührter Blüte völlig in der Oberlippe eingeschlossen und daher vor Pollenplünderung durch kleinere, von unten an die Oberlippe herankriechende Insekten geschützt. Von den beiden, sehr ungleichlangen Griffelästen (Fig. 6a) trägt nur der untere längere reichliche Narbenpapillen (Fig. 6b u. 6c) und ragt auch allein aus dem vorderen Spalt der unteren Oberlippenränder (Fig. 5 bei g) hervor. Die Filamente der oberen Staubgefässe (Fig. 5 bei o) sind auf ein längeres Stück der inneren Blumenröhre angewachsen und enden unten in einen kurzen seitlich abgebogenen Fortsatz (Fig. 5 bei f.), während die unteren Stamina etwas höher (Fig. 5 bei u) inserirt sind. Die Fortsätze halten die Staubfäden als Sperrhaken in ihrer Lage innerhalb der Röhre fest; ausserdem dienen Haare zwischen den Filamenten im Innern der Oberlippe demselben Zweck. Drängt sich nun ein geeignet ausgerüsteter Besucher wie *Bombus hortorum* L., den ich mehrfach an der Blüte mit Erfolg thätig sah, zunächst unter schwacher Hebung der Oberlippe zwischen diese und die als Sitzplatz gewählte Unterlippe, so berührt er mit der Oberseite von Kopf und Thorax zuerst den hervorragenden Griffelarm, bei weiterem Vorwärtsdringen klappt die Oberlippe höher hinauf, während die an der unbeweglichen Röhre befestigten und ausserdem durch die beschriebenen Einrichtungen auch unter sich in unveränderlicher Lage erhaltenen Filamente (s. Fig. 2) mit den Antheren zwischen den umgeschlagenen Spalträndern der Oberlippe hervortreten und ihren Blütenstaub auf die Rückenseite des Besuchers absetzen. Die in Fig. 2 gezeichnete, durch absichtlich starkes Aufklappen der Oberlippe herbeigeführte Grenzstellung wird bei einem Hummelbesuch niemals erreicht, vielmehr sah ich nach einem solchen die Oberlippe immer wieder von selbst in ihre Anfangslage zurückkehren. Die extreme Stellung würde ferner den Verschlussmechanismus ausser Wirksamkeit setzen und die Blüte nach dem ersten Hummelbesuche dauernd öffnen. Schon eine schwächere Hebung der Oberlippe reicht aus, um die Antheren aus ihrer geborgenen Lage im Innern der Oberlippe bis

an die offenen Spaltränder derselben zu bringen. Da der untere Griffelarm und die Antheren bei ungleicher Höhe (Fig. 2) an verschiedenen Punkten der Spaltränder ohne gegenseitige Berührung hervortreten müssen und nothwendigerweise der hervorgekrümmte narbentragende Griffelast zuerst vom Besucher gestreift wird, so ist Fremdbestäubung unvermeidlich gemacht, sofern der Bestäuber Pollen einer vorherbesuchten Blüthe auf seinem Rücken mitbringt. Proterandrie scheint nicht vorhanden zu sein, da ich die Narben in eben sich öffnenden Blüten schon in demselben Zustand fand wie später. Uebrigens erscheint die Dichogamie bei sonstiger Sicherung der Fremdbestäubung auch bei anderen Labiaten wie z. B. vielen Lamieen in Wegfall gekommen zu sein und wäre auch insofern von Nachtheil, als bei Besuch der ersten rein männlichen Blüten eine wirksame Bestäubung ausgeschlossen sein müsste, so lange nicht hinreichend zahlreiche, im weiblichen Stadium befindliche Blüten gleichzeitig vorhanden wären. Ob bei ausbleibendem Insektenbesuche Selbstbestäubung — etwa an dem oberen Griffelast — eintreten kann, habe ich nicht ermittelt.

Die beschriebenen, von keiner anderen Labiate in gleich vollkommener Weise erreichten Vorrichtungen machen eine ausschliessliche Anpassung der Blüten von *Phlomis Russeliana* an langrüsselige Hummeln unzweifelhaft. Im hiesigen Botanischen Garten fand ich daher auch nur *Bombus hortorum* L. mit Erfolg an den Blumen thätig und zwar zeigte sich eine am 20. 6. 82 genau beobachtete Hummel (♀) nach dem Einfangen am Rücken des Thorax und eines Theils des Hinterleibs mit Pollen bestreut. Zur Ausbeutung des am Grunde einer c. 20 mm langen, aber oben noch 6 mm weiten und daher theilweise zugänglichen Blumenröhre geborgenen Honigs reicht die Rüssellänge (19—21 mm bei ♀, 16 mm bei ♂) genannter Hummel zur Noth aus; bequem scheint jedoch auch dieser Art die Ausbeutung der Blumen nicht zu sein, da ich nur wenige Individuen die Oberlippe aufklappen und dann saugen sah. Den kurzüsseligen, ungeschickten *Bombus terrestris* L. ♀ fand ich an genanntem Tage zwar ebenfalls an den Blüten thätig, aber wie ich in den Besuchslisten meiner Arbeit: Beobachtungen über den Blumenbesuch etc. unter Nr. 10 Beob. 77 bereits andeutete, geschah dies ohne Erfolg; die Hummel kroch nach vergeblichem Suchen nach Honig von einer Blüthe zur anderen, eine Hebung der Oberlippe gelang ihr nicht; schliesslich schien sie an der Röhre nach einer geeigneten Einbruchsstelle zu suchen, gab diesen Versuch aber bald ohne Resultat wieder auf. Da *Bombus hortorum* nach Körperdimension und Rüssellänge die einzige unserer einheimischen Hummeln ist, welche die Blumen der *Phlomis* in normaler Weise auszubeuten vermag, so darf man annehmen, dass die Pflanze in ihrer Heimath noch anderweitige Bestäuber findet, die jedoch nur unter den langrüsseligsten und kräftigsten Bienen gesucht werden können. Falter werden durch die

Charnierklappe, kleine Bienen, sowie Schwebfliegen durch ebendieselbe sowie durch den Pollenverschluss völlig abgehalten, ebenso alle anderen kurzrüsseligen Blumengäste. Wir haben somit in *Phlomis Russeliana* das ziemlich seltene Beispiel einer Pflanze, deren Blumen ausschliesslich einer einzigen Bestäuber-kategorie sich angepasst zu haben scheinen (monotrope Blumenform). Dass dieselbe gerade die gelbe Blumenfarbe aufweist, ist um so bemerkenswerther, als sonst die meisten übrigen, in den Bestäubungseinrichtungen nicht so vorgeschrittenen *Phlomis*-Arten Blumen der dunkeln Farbenreihe (rosa, purpurn, violett etc.) als Lieblingsfarben der Hummeln ausgeprägt haben. Es scheint daher der gleiche Fall divergenter Blumenfarbe bei verwandten Arten derselben Gattung auch bei *Phlomis* eingetreten zu sein, auf welchen bereits H. Müller (Alpenbl. p. 500) bei einer ganzen Anzahl von Bienenblumen aufmerksam gemacht hat.

Schliesslich sei behufs späterer Erörterungen darauf hingewiesen, dass *Phlomis Russeliana* Blumeneinrichtungen aufweist, welche mit den im mitteleuropäischen Floren- und Faunengebiet herrschenden Wechselbeziehungen zwischen Blumen und Insekten offenbar nicht in vollkommener Uebereinstimmung stehen; bei Ansiedelung z. B. im norddeutschen Tieflande würde sie ausser *Bombus hortorum* (und etwa *Anthophora pilipes*) keinen in der Rüssellänge ihr adäquaten Bestäuber finden und bei Unfähigkeit der Selbstbestäubung ihre sexuelle Fortpflanzung gefährdet sehen; wir dürfen sie daher als eine für unsere einheimischen Verhältnisse disharmonische Blumenform bezeichnen.

2. *Betonica grandiflora* Steph.¹⁾

Taf. V. Fig. 8—11.

Diese in den Kaukasusprovinzen und Nordwestasien einheimische Pflanze zeichnet sich durch überaus grosse purpurne Blüten (Fig. 8) vor unserer einheimischen *Betonica officinalis* aus. Während die Blumenröhren letzterer Art nur 7 mm lang sind, messen sie bei obiger Species c. 22—25 mm und bergen den Honig somit in einer für unsere einheimischen Bienen unerreichbaren Tiefe (disharmonische Blumenform). Der untere honigführende Theil der Blumenröhre hat einen Durchmesser von 2,5 mm und biegt sich etwa 7 mm über seiner Basis mit einem stumpfen Knie (Fig. 9) so um, dass die Längsachse der Blüthe eine annähernd wagerechte Stellung annimmt. Der Eingang zur Röhre erweitert sich auf etwa 6,5 mm und trägt eine aufwärts geschlagene, ziemlich kurze, ausgerandete Oberlippe, welcher eine ebenfalls mässig entwickelte, dreilappige, mit weisslichen Flecken gezierte Unterlippe gegenübersteht. Antheren und Griffel ragen frei hervor, ohne wie bei *B. officinalis* wenigstens theilweise von der Oberlippe geschützt zu werden,

1) In Willd. Spec. pl. III. p. 96.

und zwar überragt das Griffelende die kürzeren Staubgefässe, während die längeren Stamina mit ihren Antheren weiter nach vorn und oben stehen. Auf Proterandrie, die bei *B. officinalis* deutlich ist, habe ich bisher zu achten versäumt. Am meisten interessirten mich die bei beiden Arten auf den Staubbeuteln vorkommenden „weissen Kügelchen“, die auch bei *Salvia verticillata*, *Marrubium* und *Sideritis romana* nach Delpino (vgl. Müller Befr. p. 317) wiederkehren und über deren Bau nichts bekannt ist. Delpino giebt für letztgenannte Pflanze an, dass die Kügelchen einen Klebstoff enthalten sollen, der dem Rüssel der Besucher angeschmiert wird, um den Pollen besser haftend zu machen. Bei *Betonica grandiflora* sitzen die in Rede stehenden Gebilde in spärlicher Anzahl der papillös zackigen Oberfläche der Pollenbeutel (Fig. 11a) als ovale glatte Körper von weisser Farbe auf; sie gehören, wie die mikroskopische Untersuchung lehrt, zu der Kategorie der Hautdrüsen und bestehen aus einer kurzen Stielzelle, deren Unteransicht in Fig. 11b bei s erscheint, mit einer durch Theilung in 8 Octantenzellen gegliederten Drüsenschuppe (dieselbe Fig. bei d); das Sekret besteht in einer ölartigen, durch Alkohol theilweise extrahirbaren Flüssigkeit, welche die Cuticula blasenartig emporhebt (dieselbe Fig. bei cu). Der Bau dieser Körper ist demnach völlig derselbe, wie der anderer Hautdrüsen bei den an ätherischen Oelen so reichen Labiaten. (Man vergl. z. B. die Abbildung einer solchen Hautdrüse von *Thymus vulgaris* bei De Bary Vergl. Anatomie etc. Fig. 39.) Wenn die Angabe Delpino's richtig ist, dass diese Drüsen ihren „Klebstoff“ dem Rüssel eines Blumenbesuchers anschmieren, wovon ich freilich bei *Betonica grandiflora* bisher nichts habe sehen können, so würde in diesem Falle ein exquisites Beispiel einer funktionellen Umprägung eines Sekretionskörpers vorliegen, der hier unter Vergrösserung seiner Dimensionen sich auf den Pollenbeuteln in den Dienst der Bestäubung gestellt hat, anstatt wie sonst nur ätherische Oele zu secerniren. Jedenfalls tritt die nahe anatomische Verwandtschaft der beschriebenen Klebkörper von *Betonica* mit den sonstigen, so verbreiteten Hautdrüsen der Labiaten unverkennbar hervor.

Der beschriebene Gesamtbau der Blüthe von *B. grandiflora* weist derselben eine eigenthümliche Mittelstellung zwischen einer Hummel- und einer Falterblume an; für erstere Anpassung spricht die Weite des Röhreneingangs und die knieförmige Biegung des unteren Röhrenendes; als Einrichtungen für Falterbesuch sind die excessive Länge der Blumenröhre, die aufwärts gebogene kurze Oberlippe und die als Anflugsfläche wenigstens für eine grossleibige Apide unbequem eingerichtete Unterlippe zu betrachten. Als Besucher der Blumen von *B. grandiflora* im Bot. Garten beobachtete ich zunächst einige mittelgrosse Bienen (*Apis* und *Anthidium manicatum* L¹), die jedoch beide den Honig nicht

1) Ueber diese Insektenbesuche, wie auch über alle in Folgendem erwähnten

erreichen konnten; als Pollenräuber fand sich *Prosopis communis* Nyl. ♀ an den nicht geborgenen Antheren ein. Daneben flogen jedoch auch Falter wie der schöne *Vanessa Atalanta* an die Blüthe heran, der seinen nur etwa 14 mm langen Rüssel wohl vergeblich in die Blumenröhre senkte; wenn jedoch das untere, engste Röhrenstück der Blume bis oben hinauf mit Honig sich anfüllen würde, so könnte er Ausbeute haben. In der Heimath der Pflanze werden vermuthlich langrüsselige Falter und Bienen die normalen Besucher der Blumen sein, wenn auch vorläufig nicht recht einzusehen ist, wie durch Falter eine regelmässige Pollenübertragung von Blume zu Blume zu Stande gebracht werden kann; vielleicht sind gerade hierfür die Klebstoffdrüsen von Bedeutung. Für unsere Zwecke genügt es, darauf hinzuweisen, dass die excessiv langröhrigen Blumen von *Betonica grandiflora* unsern einheimischen Bienen und Faltern (mit Ausnahme einiger Schwärmer) keine Honigbeute gewähren können und daher in Bezug auf diese disharmonisch construirt erscheinen.

3. *Lamium Orvala* L.

Taf. V. Fig. 12.

Die c. 15 mm langen Röhren der grossen braunpurpurnen Blüthen (s. Fig. 12a) gehen oberseits in eine bauchige, mit dunkeln Längsstreifen gezierte Erweiterung über, welche eine Länge von etwa 16 mm bei einer Breite von 3 mm besitzt. Die Seitenränder letzterer tragen mehrere spitze Zähne (Fig. 12d), nicht wie bei *L. album* nur einen einzigen. Auch sonst zeigen sich mehrere Unterschiede zwischen beiden Arten. Die weiss und purpurn gefleckte Unterlippe erscheint bei *L. Orvala* fast nur als Nebentheil der bauchigen Röhrenerweiterung, auch ist die Oberlippe flacher gewölbt und die Stellung der Geschlechtstheile eine etwas verschiedene. Während bei der genannten einheimischen Art der obere Griffelast über oder zwischen den bebarteten Staubbeuteln liegt und der untere unter den Staubgefässen hervorragt, stehen bei *L. Orvala* beide Griffeläste um c. 1,5—2 mm vor den unbebarteten Antheren (Fig. 12a und f.) und müssen daher von einem in die Blüthe eindringenden Bestäuber zuerst berührt werden. Die Ausbauchung über dem verengten unteren Röhrenende zeigt sich bei *L. Orvala* nur schwach ausgeprägt (Fig. 12b), das Nectarium dagegen stark einseitig am vorderen Umfang des Fruchtknotens entwickelt (12e); auch ein als Saftdecke wirksamer Haarring ist wie bei *L. album* im Innern der Röhre vorhanden, und zwar sind dessen Haare an der Vorderseite der Blumen-

Besuchsfälle findet der Leser nähere Nachweise in meiner Arbeit: „Beobachtungen über den Blumenbesuch von Insekten etc.“ im Jahrbuch des Bot. Gartens. Bd. III. Ich citire hier und im Folgenden stets die Nummern der betr. Besuchlisten in genannter Abhandlung. Die oben erwähnten Bienenbesuche finden sich in genannter Arbeit unter No. 1, Beob. 220; No. 9, Beob. 46; No. 68, Beob. 25.

röhre, also über der Stelle der Honigabsonderung, merkbar dichter und länger als an der Hinterseite. Im Ganzen zeigt die Blüthe von *L. Orvala* noch weitere Specialisirungen an den Besuch langrüsseliger Hummeln im Vergleich zu denen von *L. album* und *maculatum*; besonders hat die bauchige Erweiterung der Blumenröhre hier derartige Dimensionen, dass nicht bloss der Kopf, sondern ein grosser Theil des Thorax und Abdomens einer Hummel darin Platz hat. Bei Umschliessen des Leibes der letzteren spielen auch die Seitenzähne der Röhrenwände eine Rolle, freilich nur an frischen Blüthen, da sie sich später mit dem Rande der bauchigen Erweiterung nach aussen schlagen. Die Grösse dieses Bauchtheils und die Aufnahme eines grossen Theiles des Bestäuberleibes in jenem bedingt übrigens eine Bestäubungseinrichtung, die ich bei unseren einheimischen *Lamium*-Arten nicht so ausgeprägt fand. Durch die starke Belastung der Blüthenvorderseite im Moment des Besuchs werden nämlich Griffel und Staubgefässe merklich gesenkt und letztere mit ihren von unten geöffneten Antheren dem Rücken des Besuchers ziemlich kräftig angedrückt, sofern derselbe hinreichende Dimensionen zur Ausfüllung des Blüthenvorhofs d. h. der Röhrenerweiterung besitzt.

Durch den bauchigen Vorhof ist trotz der c. 38 mm betragenden Grösse der Blüthen der im Grunde einer nur 15 mm langen Röhre geborgene Honig für Bienen mit ebenso langen Rüssel erreichbar gemacht. Damit steht der im Bot. Garten beobachtete Insektenbesuch in Uebereinstimmung, indem ich nur *Bombus hortorum* L. ♀¹) als stetigen Gast im Frühjahr auf den Blumen fand; *Apis* steckte den Rüssel nur probeweise in die Röhre. Uebrigens waren die Hummelbesuche an dem dunkelfarbigem *Lamium Orvala* deutlich spärlicher als an dem sonst ähnlichen, aber hellerfarbigem *L. garganicum*; jedoch kam es auch vor, dass Hummeln nach Besuch mehrerer Blüthen von *L. garganicum* oder *L. maculatum* auf *L. Orvala* übergingen.

4. *Lamium garganicum* L.

Taf. VI. Fig. 13.

Die Unterschiede in den Bestäubungseinrichtungen dieser und der vorigen Art sind im Ganzen geringfügig. Der enge Theil der Blumenröhre (Fig. 13a) ist 15—16 mm lang, die bauchige Erweiterung derselben kürzer (c. 10—12 mm) und etwas enger (c. 8 mm) als bei *L. Orvala*; die Zähne der Seitenränder sind weniger entwickelt, der Haarkranz im unteren Theil der Röhre fehlt oder wird nur durch vereinzelte Haare angedeutet; auch ist die Röhrenbasis kaum verengt, enthält aber reichlich Honig. Der Griffel steht zwischen den bärtigen Antheren und ragt mit dem unteren Narbenast hervor; der Pollen zeigt

1) Vgl. Beobachtungen etc.“ No. 2. Beob. 25, 26 u. 28.

eine goldgelbe, bei *L. Orvala* hellergelbe Farbe; vorn trägt die Oberlippe einen kurzzweizähligen Einschnitt (Fig. 13b), der bei *L. Orvala* fehlt. Von der blassen Purpurfarbe der Blume heben sich die dunkelpurpurnen Längsstreifen des bauchigen Vorhofs und die Flecken der Unterlippe sehr wirkungsvoll ab. Im Vergleich zu den düsterfarbigen Blumen von *L. Orvala* erscheinen die hellfarbigen von *L. garganicum* unseren einheimischen Hammeln augenscheinlich anziehender und lockten daher im Bot. Garten, in welchem beide Arten unweit von einander cultivirt wurden, auch eine grössere Zahl von Bienen an; es waren dies ausser *Bombus hortorum* L. ♀¹⁾ auch *Anthophora pilipes* F. (Rüssel. 19—21 mm), *Osmia aenea* L. (9—10 mm), *Bombus pratorum* ♂ (8—12 mm) und *Apis mellifica* (6 mm); kleinere Bienen, wie *Osmia aenea* kriechen so tief in den Vorhof ein, dass sie völlig verschwinden und wahrscheinlich den Honig zu erreichen vermögen. Als Pollenjäger fand sich *Halictus sexnotatus* K. ♀ ein, der sich von unten an die Staubbeutel ansetzte.

Im Vergleich zu einheimischen *Lamium*-Arten (*L. album* und *maculatum*) erfuhren die beiden beschriebenen, vorwiegend südeuropäischen Species im Bot. Garten einen merklich spärlicheren Insektenbesuch, wenigstens in Bezug auf Individuenzahl der Bestäuber. Während die erstgenannten Arten fast unausgesetzt von zahlreichen Hummeln (wie besonders *Bombus lapidarius* L. und *terrestris* L.), sowie anderen langrüsseligen Bienen wie *Anthophora pilipes* und in späterer Jahreszeit auch von *Anthidium manicatum* umschwärmt wurden, sah ich auf *L. Orvala* und *L. garganicum* immer nur vereinzelte Besucher. Eine schwache Andeutung von Disharmonie darf auch für diese *Lamium*-Arten angenommen werden.

5. *Nepeta Mussini* Henck.

Taf. VI. Fig. 14—16.

Die in lockerer Inflorescenz stehenden blauen Blüten dieser im Kaukasus und im Orient einheimischen Pflanze haben mit denen von *Nepeta nuda* L., die bereits H. Müller (Nachträge III p. 53—54) beschrieben hat, in ihrem Gesamtbau entschiedene Aehnlichkeit. Jedoch zeigt der Kelch von *N. Mussini* (s. Fig. 14a) eine schwache Krümmung und hat eine schiefe Mündung mit ungleichen Zähnen wie bei *N. Cataria* L. Die Blumenröhre besitzt eine dreifache Erweiterung; der unterste Theil von c. 4 mm Länge hat nur eine Weite von $\frac{3}{4}$ bis 1 mm und geht mit schwacher Kniebeugung in einen mittleren Theil von c. 1,5 mm Durchmesser über, der sich ziemlich allmählich zu einem Schlunde von 2,5 mm Höhe und 2 mm Breite erweitert. Die

1) Vgl. Beobachtungen etc. No. 2, Beob. 25; No. 7, Beob. 13; No. 14, Beob. 8, No. 29, Beob. 5; No. 59, Beob. 12.

Gesamtlänge der Röhre mit der Erweiterung beträgt etwa 10 mm. Der Schlundeingang wird durch die zurückgeschlagenen, auf weissem Grunde zierlich blau punktirten Seitenlappen des Saumes spaltenförmig verengt, so dass die Ränder nur c. $\frac{3}{4}$ mm von einander abstehen; ausserdem versperren Haare (Fig. 14a und 15) die untere, etwas weitere Partie des Spaltes. Die an ihrer Basis stark verschmälerte, rundliche, am Rande mit Einkerbungen versehene, in der Mitte weiss und blau gefleckte Unterlippe nimmt zur Längsrichtung der Blumenröhre eine geneigte Stellung ein und ist behufs Aufnahme des Bestäuberleibes etwas ausgehöhlt; sie übertrifft an Grösse die kurz zweilappige Oberlippe, unter welcher ohne völlige Deckung Staubgefässe und Griffel stehen. Im ersten Stadium der Blüthe steht das Griffelende tiefer als die Antheren (Fig. 14b). Die beiden narbentragenden Aeste sind im Moment des Aufblühens noch dicht aneinander gelegt, während die Antheren bereits stäuben. Im zweiten Stadium verlängert sich der Griffel etwas, die Filamente krümmen sich seitlich ab (Fig. 15), so dass ihre Antheren von einem regelrecht anfliegenden Besucher unberührt bleiben müssen, und die Griffelarme spreizen auseinander. Wir haben hier also deutliche Proterandrie vor uns, welche bei *N. nuda* durch blosse Stellungsänderung des Griffels und der Antheren ersetzt ist.

Da zur Erreichung des Honigs, der in reichlichster Menge aus einem stark vergrösserten Nectariumslappen am vorderen Umfang der Fruchtknotenunterlage abgesondert wird (Fig. 16), schon ein 6—8 mm langer Saugapparat genügt, so erscheinen die Blumen von *N. Mussini* in ausgezeichneter Weise für den Besuch mittelgrosser und mittelrüsseliger Bienen eingerichtet, welche sich auch im Bot. Garten in überaus zahlreicher Menge an ihnen einfanden. Die Schlundverengung, die Haare am Schlundeingang, die Verengung der honighaltigen Röhrenbasis halten unnütze Besucher sehr wirksam ab; nur gegen Pollenraub ist wegen Kürze der Oberlippe kein ausreichender Schutz vorhanden. *Nepeta Mussini* war nebst einigen nächst verwandten *Nepeta*-Arten unter allen Labiaten des Gartens die am meisten von Insekten besuchte. Ich fand folgende Bienenarten: 1. *Apis*¹⁾ (Rüssell. 6 mm). 2. *Osmia rufa* L. (7—9 mm). 3. *O. uenea* L. (9—10 mm). 4. *O. adunca* Latr. (dto.). 5. *Anthophora pilipes* F. (19—21 mm). 6. *A. parietina* F. (12 mm). 7. *A. quadrimaculata* F. (12 mm). 8. *Anthidium manicatum* L. (9—10 mm). 9. *Melecta armata* Pz. (12 mm). 10. *Megachile fasciata* Sm. ♂ (5. 6. 85). 11. *Halictus sexcinctus* F. (6 mm) mit Erfolg Honigausbeute machen, als blosse

1) Vgl. Beobachtungen etc. No. 1, Beob. 194; No. 14, Beob. 13; No. 15, Beob. 2; No. 16, Beob. 3; No. 19, Beob. 2; No. 27, Beob. 22; No. 28, Beob. 1; No. 29 Beob. 9; No. 32, Beob. 17; No. 51, Beob. 5; No. 55, Beob. 2; No. 59, Beob. 14 und No. 62, Beob. 14.

Pollenjäger: 12. *Andrena combinata* Chr. (3 mm). 13. *Halictus sexnotatus* K. (4 mm). 14. *H. nitidiusculus* K. (2 mm). Von Faltern fanden sich ein: 15. *Vanessa C album* L. 16. *Pieris Brassicae* L. 17. *Ino statices* L. (Rüssell. 9 mm) und von Fliegen: 18. *Syrphus lunulatus* Mg. der wohl des Pollens wegen von Blüthe zu Blüthe flog und dabei nur in unregelmässiger Weise Fremdbestäubung zu bewirken im Stande war. Bemerkenswerth erscheint in dieser Besuchsliste das völlige Fehlen der Hummeln, für deren Dimensionen die Blüthen nicht passen, *N. Mussini* ist demnach exquisit bienenblütig. Die Ursache, welche den Bienen diese Blumen so anziehend macht, ist neben dem grossen Honigreichthum besonders ein starker melissenähnlicher Geruch, ausserdem ist auch die sehr lange, vom Anfang Mai bis zum September sich fortsetzende Blüthezeit eine reichlichen Insektenbesuch sichernde Einrichtung.

Im Gegensatz zu mehreren vorher beschriebenen Arten tritt uns in *N. Mussini* eine bei uns nicht einheimische Pflanze entgegen, deren Blumeneinrichtungen trotzdem mit der Körperorganisation und den Lebensgewohnheiten zahlreicher inländischer Bienen in vollkommener Harmonie stehen und die unter diesen daher auch vollkommen ausreichende Bestäuber findet. Bei einer Einwanderung dieser Pflanze z. B. in norddeutsches Gebiet würde ihre normale sexuelle Fortpflanzung durchaus gesichert sein.

6. *Nepeta melissaefolia* Lam.

Taf. VI. Fig. 27—20.

In den Bestäubungseinrichtungen stimmt diese südeuropäische Art (vgl. Fig. 17) fast vollständig mit der vorigen überein, so dass ich auf die eben gegebene Beschreibung verweisen kann. Nur erscheint der stark verengte Theil der Blumenröhre (Fig. 18) etwas mehr bogig gekrümmt; Farbe und Dimensionen der Blumen, Saftmalzeichnung, Schutzhaardecke am Schlundeingang, seitliches Zurückbiegen der Filamente im zweiten Blüthenstadium (Fig. 19 u. 20) wiederholen sich auch bei *N. melissaefolia* wieder. Auch ist derselbe melissenähnliche Duft und starke Honigreichthum vorhanden, so dass im Insektenbesuch keine wesentlichen Verschiedenheiten mit dem an *N. Mussini* zu erwarten sind. Die Zahl der an *N. melissaefolia* saugenden Bienenarten war jedoch (ob zufällig?) eine viel geringere; ich fand nämlich nur: 1. *Bombus hortorum*¹⁾ ♀ (im Herbst). 2. *Anthophora parietina* F. 3. *A. furcata* Pz. 4. *A. quadrimaculata* F. 5. *Osmia rufa* L. und 6. *Anthidium manicatum* L. Manche im Bot. Garten sehr seltene Arten wie *Anthophora parietina* und *furcata* fanden sich mit besonderer Vorliebe an dieser und der vorigen *Nepeta*-Art ein.

1) Vgl. Beobachtungen etc. No. 2, Beob. 32; No. 15, Beob. 1; No. 16, Beob. 1; No. 17, Beob. 2.

7. *Nepeta macrantha* Fisch.

Taf. VI. Fig. 21—22.

Durch sehr stark verlängerte Blumenröhren (Fig. 21) unterscheidet sich die von Mittel- und Südrussland bis zum Altai verbreitete *Nepeta macrantha* Fisch auf den ersten Blick von anderen Arten der Gattung und deutet dadurch auf ein geändertes Anpassungsverhältniss hin. Die Röhrenlänge bis zur Schlunderweiterung beträgt nämlich ca. 20 mm, die letztere selbst ist ca. 13 mm lang und 11 mm hoch, also sehr geräumig und durch dunkle Streifen auf blauem Grunde geziert. Die Seitenlappen sind gross und wenig zurückgeschlagen, die ausgehöhlte, nach vorn gerichtete und stark ausgebuchtete Unterlippe wird durch tiefer blau gefärbte Flecken auffällig gemacht. Die gespaltene Oberlippe schützt die Antheren nur von oben und lässt zwischen dem Spalt die Griffelarme hervorragen, welche an jüngeren Blüten mit den Staubbeuteln gleiche Höhe erreichen, an älteren etwas weiter vorge Streckt werden. Der ziemlich weite Eingang zum Schlunde (Fig. 22) erscheint in die Länge gezogen und in der Mitte verengt, unten durch Schutzhaare versperrt. Die Richtung der sehr locker gestellten Blüten ist eine geneigt aufsteigende oder fast horizontal abstehende. Die ganze Construction erinnert in gewisser Beziehung an die oben beschriebene von *Betonica grandiflora*, indem hier dieselbe auf Ausbeutung durch Falter hindeutende Röhrenverlängerung im Vergleich zu verwandten Arten eingetreten ist wie bei jener. Auch die Enge besonders des unteren Röhrenendes (von 1 mm Durchmesser) spricht für Anpassung an Schmetterlinge. Dagegen hat man in der bauchigen, mit Saftlinien versehenen Schlunderweiterung, in der Weite des Schlundeingangs und in der Aushöhlung der Unterlippe sicherlich auf Hummeln berechnete Einrichtungen zu erblicken; letztere sind jedoch nicht derart, dass langrüsslige Falter etwa von den Blüten ausgeschlossen wären. Dieselben scheinen daher eine ähnliche Mittelstellung zwischen einer Hummel- und Falterblume einzunehmen wie auch die oben beschriebenen von *Betonica grandiflora*. Mit dieser Annahme stimmt auch der faktische Insektenbesuch gut überein, indem nur langrüssligste Hummeln (*Bombus hortorum* L.¹) im Stande waren, die langen Saffhalter erfolgreich auszubeuten. Zwar fand sich auch *Psithyrus vestalis* Fourcr. ♂ (Rüssel 12 mm) an den Blüten saugend ein, ich bin aber über den Erfolg seiner Thätigkeit im Unklaren geblieben.

1) Vgl. Beobachtungen etc. No. 2, Beob. 54; No. 11, Beob. 24; No. 17, Beob. 5; No. 32, Beob. 47. — In den Besuchlisten sind *Nepeta macrantha* wie auch *Betonica grandiflora* wegen der für die ganz überwiegende Mehrzahl unserer einheimischen Bienen unerreichbaren Tiefe der Honigbergung als falterblüthig aufgeführt worden.

Dagegen beobachtete ich mit Sicherheit, dass *Anthidium manicatum* L. ♀, das einen 9—10 mm langen Rüssel besitzt, ohne weitere Saugversuche sich auf das Pollensammeln beschränkte und auf der Unterlippe sitzend den Blütenstaub mit den Vorderbeinen abbürstete, um ihn dann erst auf die Bauchbürste zu übertragen. *Anthophora quadrimaculata* F. ♀ versuchte zwar zu saugen, ging dann aber, wie es schien, enttäuscht auf *Nepeta melissaefolia* über. Als Pollenräuber fanden sich die Schwebfliegen *Syrphus pyrastris* L. und *Pipiza chalybeata* Mg. ein. Von Faltern flog *Pieris Brassicae* (Rüssel 16 mm) mit ziemlicher Stetigkeit an den Blüten. Aus diesem spärlichen Insektenbesuch bei hochgradiger Anpassung an langrüsslige Besucher erhellt für *Nepeta macrantha* eine ähnliche Disharmonie zwischen Besucherkreis und Blumeneinrichtung wie vorher bei *Betonica grandiflora*.

8. *Lophanthus rugosus* Fisch. et Mey.

Taf. VI. Fig. 23.

Wie bei den nordamerikanischen *Lophanthus*-Arten sind auch bei den ostasiatischen *L. rugosus* zahlreiche (meist über 200) Blüten zu dichten, etwa 3—8 cm langen, terminalen Scheinähren vereinigt. Das Gesetz der Verkleinerung der Blüten bei starker Zusammendrängung derselben zeigt sich auch hier, indem die einzelnen Blüten (Fig. 23a) nur eine Länge von 9—11 mm erreichen. Charakteristisch sind ferner die corallinisch gefärbten Kelchzähne, welche die Anlockungsmittel der kleinen blauen Blüten verstärken. Der von der Oberlippe bei verwandten Labiaten ausgeübte Antherenschutz kommt hier ganz in Wegfall, da die längeren Staubgefässe ca. 5 mm, die kürzeren 3 mm aus dem Blütheneingang hervorragen. Die aufrechte, zweilappige Oberlippe und die dreitheilige Unterlippe mit vergrössertem vorgezogenem Mittellappen sind verhältnissmässig nur schwach entwickelt. Von den Staubgefässen ist das obere Paar länger und nach abwärts geneigt, das untere Paar kürzer und nach oben gerichtet, so dass sich beide Paare im Innern der Röhre kreuzen. Vermuthlich erleichtert diese Einrichtung die Pollenausstreuung, indem ein durch einen Besucher gegen den Kreuzungspunkt beim Einführen des Rüssels gerichteter Stoss die Antheren erschüttern muss. Das Griffelende ragt beim Aufblühen etwas über die bereits stäubenden kürzeren Staubgefässe hervor und seine Arme liegen nahe aneinander, etwas später breiten sie sich aus und dann biegen sich die Filamente der längeren Staubgefässe zur Seite, so dass nun die Narben von einem aufliegenden Besucher zuerst gestreift werden müssen. Der stark aromatische Geruch, die dichten Inflorescenzen, sowie die erst gegen den Spätsommer und Herbst eintretende Blüthezeit, während der bereits Armuth an Honigblumen sich geltend macht, lockte im Bot. Garten mehrere Bienen-

und Fliegenarten herbei, nämlich *Apis*¹⁾, *Bombus pratorum* L. ♀, *B. agrorum* F. ♀ und ♂ und *Psithyrus vestalis* Fourc. ♂, von Schwebfliegen *Eristalis tenax* L. und *Syritta pipiens* L. Dass die Hummeln auch im Vaterlande der Pflanze zu den normalen Bestäubern gehören, möchte ich bezweifeln, da die Blüten vorzugsweise auf den Besuch kleinleibiger Bienen eingerichtet erscheinen. Jedoch sah ich auch an dem nordamerikanischen *Lophanthus nepetoides* Benth. mit noch kleineren, gelbgefärbten Blüten mehrfach *Bombus agrorum* F. ♀ thätig, daneben krochen auch Wanzen (*Corizus parumpunctatus* Schill. und *Sehirus biguttatus* L.), die durch den starken, für menschliche Geruchswerkzeuge widerwärtigen Geruch der Pflanze herbeigezogen zu sein schienen, auf den Blütenständen umher; die erstgenannte Wanzenart kam auch an *Lophanthus rugosus* (6. 9. 85) vor.

9. *Pycnanthemum pilosum* Nutt. und *P. lanceolatum* Pursh.

Taf. VI. Fig. 24—25.

Die zunächst mit *Origanum* verwandte, nordamerikanische Gattung *Pycnanthemum* hat sehr dichte, köpfchenartige Inflorescenzen. Bei *P. pilosum* Nutt. sind etwa 100 oder mehr Blüten zu einem Köpfchen von ca. 1,5 cm Durchmesser zusammengedrängt und die einzelnen Blüten (Fig. 24a) dementsprechend klein; ihre Röhre misst nur 6 mm bei einem Durchmesser von ca. 1 mm. Zwischen der schmalen Oberlippe und der dreitheiligen Unterlippe ragen der Griffel und die Staubgefäße frei hervor, und zwar stehen die Antheren der kürzeren Stamina ca. 4 mm, die der längeren 5 mm über dem Röhreneingang; der Griffel steht anfangs mit aneinanderliegenden Armen (Fig. 24a) unter den kürzeren Staubgefäßen, später wächst er mit spreizenden Schenkeln (Fig. 24c) über letztere hinaus (Proterandrie). Die weisse Farbe der Blüte wird auf der Ober- und Unterlippe durch kleine purpurne Flecken unterbrochen. Da die Blüten von *Origanum* bei ungefähr gleicher Röhrenlänge (5 mm bei der zweigeschlechtigen Form) vorwiegend von Fliegen besucht werden, so darf man Gleiches auch für die ähnlich gebauten Blüten des genannten *Pycnanthemum* erwarten. Dafür spricht vor allem auch die Stellung der Blumenröhren, welche meist vertical ist und demnach für einen senkrecht nach unten hervorgestreckten Rüssel gewisser Fliegen (wie etwa von *Empis*) bequemer zugänglich erscheinen, als für das bogig nach vorn ausgereckte Saugorgan der Bienen. Auch die Sprenkelflecken der sonst weissen Corolle deuten auf Fliegenanlockung. Nebenher können natürlich auch Bienen den Honig ausbeuten, wie ich denn auch mehrfach *Apis* an den Blüten beobachtete. Es erscheint daher gerechtfertigt,

1) Vgl. Beobachtungen etc. No. 1, Beob. 186; No. 4, Beob. 38; No. 7, Beob. 15; No. 11, Beob. 17.

die Blumen von *Pycnanthemum* mit denen des verwandten *Origanum* zu der Kategorie der Blumen mit völliger Honigbergung und Anpassung an Fliegenbesuch zu stellen.

Besonders erwähnenswerth ist es, dass ich an einem im Bot. Garten unter dem Namen *P. lanceolatum* Pursh cultivirten Exemplar nur rein weibliche Blüthen auffand; dieselben sind etwas kleiner als die von *P. pilosum* Nutt, ihre purpurnen Flecken viel sparsamer, auch die Zipfel der Unterlippe etwas breiter. Die Stamina waren an ihnen nur als kurze, der Blumenkrone aufsitzende Stielchen mit kleinen gelben Knöpfen (den verkümmerten Antheren) ausgebildet (s. Fig. 25), während der Griffel mit spreizenden Armen weit aus der Blüthe hervorragte. Da es nicht unmöglich ist, dass die im Bot. Garten als *P. lanceolatum* Pursh bezeichnete Pflanze als rein weibliche Form zu dem oben beschriebenen *P. pilosum* Nutt als zwitterblüthiger Form gehört, was jedoch erst durch weitere systematische Ermittlungen genauer festgestellt werden muss, so lasse ich die Nomenclaturfrage vorläufig bei Seite. Als festgestellt ist jedoch zu betrachten, dass bei *Pycnanthemum* neben zwitterblüthigen grossblumigen Stöcken auch rein weibliche kleinblüthige Exemplare zur Ausbildung gelangen. Auch in Bezug auf Gynodiöcismus¹⁾, der bekanntlich bei *Origanum* ausgeprägt ist, stimmen beide Gattungen somit überein. Wie bei den *Mentha*-Arten scheint auch innerhalb der Gruppe der *Satureineen* die Neigung proterandrischer Blüthen zu gynodiösischer Ausbildung bereits eine erbliche Eigenschaft zu sein, welche unter Umständen auch bei Gattungen mit getrennter geographischer Verbreitung (*Origanum*,²⁾ *Pycnanthemum*) zum Vorschein kommt. Allerdings lässt sich die Erscheinung auch als eine correlate, unter dem Einfluss gleicher oder ähnlicher Bestäuber gezüchtete Anpassung deuten, obwohl dafür die nahe systematische Verwandtschaft der zum Gynodiöcismus neigenden Pflanzen nicht gerade spricht. Da indessen auch eine Gattung (*Calamintha*) bekannt ist, in welcher neben proterandrischen und vollkommen gynodiöcischen Arten (wie *C. Nepeta* Clairv. nach Müller, Alpenbl. p. 322) auch solche vorkommen, die wohl proterandrisch sind, aber erst die Anfänge von Gynodiöcismus zeigen wie *C. alpina* Lam. (nach Müller, Alpenbl. p. 320), so kann man mit H. Müller (Befrucht. p. 320) annehmen, dass gynodiöcische Formen sich aus proterandrischen Blüthen entwickelt haben, indem bei völlig gesicherter Freundbestäubung und bei Ausbildung besonderer gross- und kleinblumiger Stöcke

1) Eine Andeutung des Gynodiöcismus bei *Pycnanthemum* findet sich bereits in Asa Gray's Manual of the Bot. of the North. Un. Stat. (V. Edit) p. 346: „Varies like the Mints with the stamens exerted or included in different flowers.“

2) *Origanum vulgare* L. ist in Nordamerika nach Asa Gray eingeschleppt, die übrigen *Origanum*-Arten gehören der alten Welt, die von *Pycnanthemum* dagegen Amerika an.

die Staubgefäße der zuletzt besuchten (weil weniger auffallenden) kleinblumigen Exemplare nutzlos geworden und daher verkümmert seien. Wenn demnach die Neigung zu Proterandrie bereits innerhalb gewisser Gattungskreise der Labiaten erblich sich fixirt hat, kann es nicht auffallen, dass auch die Folge von Proterandrie, nämlich gynodiöcische Ausbildung verschiedener Stöcke innerhalb zweier verschiedener und sogar geographisch getrennter Gattungen wie *Origanum* und *Pycnanthemum* in gleicher Weise zur Ausprägung gelangt ist.

10. *Salvia glutinosa* L.

Taf. VI. Fig. 26—28.

Obgleich die Bestäubungseinrichtung dieser Salbei-Art bereits eingehend von W. Ogle beschrieben worden ist, so habe ich doch Grund wegen einer im Bot. Garten beobachteten Anomalie des Insektenbesuchs auf diese Pflanze zurückzukommen. Die Blumen des im hiesigen Garten cultivirten Exemplars hatten eine Totallänge von ca. 37—38 mm, die ca. 4 mm weiten Röhren erreichten eine Länge von 16—17 mm. Der dreizählige Kelch und die trübgelbe mit durchscheinenden braunen Längsstreifen als Saftmal (Fig. 26a bei 5) gezierte Blumenkrone tragen wie auch die übrigen Theile der Pflanze klebrige Drüsenhaare, die ohne Zweifel Schutz gegen unberufene Gäste herbeiführen sollen, da ich am Kelch mehrerer Blüten einige kleine Musciden und Ameisen angeklebt fand. Eine schon von Ogle erwähnte Ausbauchung auf der Unterseite der Blumenröhre gewährt einer aufliegenden Hummel die Möglichkeit hier den Kopf einzuführen, mit dem sie zunächst an die dicht dahinter liegenden verbreiterten Connectivplatten (Fig. 27 bis c) der sterilen Antherenhälften stößt und damit die oft beschriebene Schaukel- oder Hebelvorrichtung in Bewegung setzt; die Länge des starren Filaments (Fig. 28 bei f) betrug an dem untersuchten Exemplar 7 mm, die des kurzen (Fig. 28 bei k) plattentragenden Hebelarms 5 mm, die des langen 16 mm, von denen 6 mm auf das fruchtbare Antherenfach kamen (Fig. 28 bei l). Auffallend war es mir nun zunächst, dass die beiden Connectivplatten nur an sehr wenigen, sich eben erst öffnenden Blüten durch einen kurzen Verbindungsstreifen mit einander zusammenhingen, während an der Mehrzahl der übrigen Blüten diese Platten in keinem organischen Zusammenhange mehr standen; ein Anstossen der einen Platte veranlasste durchaus keine Bewegung der anderen. Der Griffel ragte bei den in diesem Zustande befindlichen Blüten mit ungleichen, bereits spreizenden Armen ca. 10 mm aus der Oberlippe hervor. Als Bestäuber fand sich im Bot. Garten regelmässig der langrüsslige *Bombus hortorum* L. ein, den wahrscheinlich schon Sprengel an der Blume beobachtet hat, während Müller dieselbe in den Alpen ausnahmslos von *Bombus mastrucatus* Gerst. gewaltsam erbrochen

fand (Alp. p. 318). In früheren Jahren hatte ich bei dem Insektenbesuch der Pflanze nichts Besonderes bemerkt; als ich nun am 14. Sept. 1885 — also spät im Jahre ein an *Salvia glutinosa* schwärmendes ♂ der Gartenhummel genau ins Auge fasste und sein Treiben von Blüthe zu Blüthe aufmerksam verfolgte, bemerkte ich mit völliger Deutlichkeit, dass es bei dem hintereinander ausgeführten Besuche von ca. 50 Blüthen desselben Stockes nicht ein einziges Mal mit dem dicht bestäubten Rücken die Griffelspitze streifte. Seine sämtlichen, so ausgeführten Besuche an den Spätblüthen waren also trotz reichlichen Pollenvorraths auf dem Rücken für die Befruchtung der Blume gänzlich nutzlos. Ich wage vorläufig dieser Anomalie keine besondere Deutung unterzulegen, möchte aber alle Beobachter, welche *Salvia glutinosa* im Freien unter natürlichen Bedingungen zu untersuchen Gelegenheit haben, auf die Frage aufmerksam machen, ob die Connectivplatten auch bei diesen nur an den eben geöffneten Blüthen verwachsen sind, und dann ausser Zusammenhang gerathen und ferner, ob eine gleiche Anomalie, die den Zweck der Bestäubungseinrichtung ja ganz illusorisch machen würde, auch bei den Hummelbesuchen der wildwachsenden Pflanzen wiederkehrt. Es ist ja möglich, dass *Bombus hortorum* ♂ die Bestäubung überhaupt nicht normal auszuführen vermag, oder dass die Pflanze des Bot. Gartens aus irgend einer unbekanntem Ursache eine pathologische Veränderung in ihren Connectivplatten erfahren hatte, obgleich mir beides im Grunde sehr unwahrscheinlich ist. Andererseits erschien mir ein Zusammenhang zwischen der nachträglichen Trennung der Connectivplatten und der für die Blume erfolglosen Hummelbesuche nicht ganz von der Hand zu weisen, und aus diesem Grunde hielt ich die Beobachtung für erwähnenswerth.

11. *Plectranthus glaucocalyx* Max.

Taf. VI. Fig. 29—32.

Der Blütenstand dieser in Ostasien einheimischen Pflanze bildet eine arnblütige Rispe mit sehr kleinen, weissen, an der Ober- und Unterlippe bläulichen Blumen, die oberseits vom Blütheneingang (Fig. 29 bei 5) mit einigen (meist 4) intensiv blauen Saftmalpunkten ausgestattet sind. Von *Plectranthus fruticosus*, dessen Blüthe Hildebrand (Bot. Zeit. 1870. Taf. X. Fig. 20 und 21) abbildete und kurz beschrieb (a. a. O. p. 657), sind die unserer Pflanze wesentlich verschieden. Der graufilzige, ca. 2 mm lange Kelch ist kaum zweilippig, die Blumenröhre viel kürzer und nur 3 mm lang; die letztere hat oberseits eine viel schwächere Ausbauchung (Fig. 31 bei n) als bei *P. fruticosus*, wo ein fast spornartiger Honigbehälter an dieser Stelle vorhanden ist. Der 3 mm lange Mittellappen der Unterlippe (Fig. 30 bei u) schlägt sich nicht in dem Grade zurück, wie bei der von Hildebrand

beschriebenen Art; auch fehlen dieser nach der citirten Figur die Seitenlappen der Unterlippe ganz, letztere sind bei *P. glaucocalyx* nach aufwärts gebogen (Fig. 30 bei 1) und stehen rechts und links von der zweilappigen, durch das erwähnte Saftmal ausgezeichneten Oberlippe. Auch die Lage der Geschlechtstheile ist eine etwas modificirte; Griffel und Staubgefäße liegen anfangs auf der Unterlippe und die Griffelarme sind geschlossen wie bei *P. fruticosus*, aber die Griffelspitze überragt die Antheren (wenigstens bei den meisten Blüten) um ca. 2 mm; in dem zweiten Stadium bewegt sich der Griffel nach aufwärts und sein oberer, etwas längerer Arm biegt sich ziemlich scharf nach oben, während der untere die wagerechte Richtung beibehält (Fig. 32a). Die Staubgefäße schlagen dabei keineswegs, wie dies bei *P. fruticosus* der Fall ist, nach unten, sondern bleiben auf der nur schwach geneigten Unterlippe liegen.

Die wesentliche Uebereinstimmung in der Blütheneinrichtung der beiden Arten besteht darin, dass bei ihnen die Pollenausstreung auf den Blumenbesucher nicht von oben, sondern von unten her erfolgt, da die Staubgefäße auf die Vorderseite anstatt wie bei anderen Labiaten auf die Hinterseite der Blüthe verlegt sind. Diese „Umkehrung des Labiatentypus“ ist bekanntlich eine Eigenthümlichkeit der Ocimoideengruppe und führt als weitere Consequenzen die Ausbildung der Nectarien an der Oberseite der Blüthe (anstatt wie sonst an der Unterseite), sowie auch die dem gewöhnlichen Verhalten entgegengesetzte Bewegung des Griffels und der Staubgefäße — nämlich des ersteren nach aufwärts, der Stamina nach abwärts — herbei. Eine ganz besondere Umbildung in genannter Richtung tritt bei den Blumen von *Coleus* auf, die nach Müller (Nachtr. III p. 58 mit Fig. 122—24) zu einer Art von Schmetterlingsblüthe geworden sind, indem die drehbar gemachte Oberlippe ein die Staubgefäße enthaltendes Schiffchen, die unteren Corollenlappen aber eine aufwärts geschlagene Fahne darstellen. *Plectranthus glaucocalyx* zeigt nur eben die Anfänge einer solchen „Umkehrung“, wobei das Verhalten der seitlichen Corollenlappen besonders interessant ist, die hier die Funktion der Oberlippe verstärken; die nur angedeutete Bildung der Honigbehälter und die schwache Lagerveränderung von Staubgefäßen und Griffel bei *P. glaucocalyx* im Vergleich zu der viel stärkeren Ausprägung dieser biologischen Eigenthümlichkeiten bei *P. fruticosus* zeigt, dass die Blumen letzterer Art in der Anpassung an Insektenbesuch weiter vorgeschritten sind. Es erscheint daher gerechtfertigt, die Blüten von *P. glaucocalyx* wegen ihrer sehr kurzen Röhren zu der Kategorie der Blumen mit verborgenem Honig zu stellen, zu der auch *Thymus*, *Mentha*, *Lycopus*, *Origanum* und andere nicht besonders hoch differenzirte kurzröhrige Labiatenblumen gehören. Mit dieser Annahme stimmt auch der im Bot. Garten beobachtete Insektenbesuch der genannten Pflanze überein,

indem ich an ihren Blüthen vorzugsweise Fliegen, nämlich *Chrysomyia*, *Echinomyia fera*, *Eristalis arbustorum* und *Lucilia caesar*, von Bienen nur *Apis*¹⁾ und *Halictus cylindricus* L. ♂ fand.

Allgemeine Bemerkungen über die Blütheneinrichtungen der Labiaten.

Ausser vorstehenden, im Einzelnen beschriebenen Labiaten habe ich im Botanischen Garten zahlreiche andere Pflanzen derselben Familie in ihrem Insektenbesuch überwacht, deren Bestäubungseinrichtungen im Wesentlichen bereits durch andere Beobachter festgestellt worden sind. Diese Pflanzen waren nach der Anpassungsstufe, der geographischen Verbreitung²⁾ und der Blumenfarbe geordnet, folgende:

I. Blumen mit völliger Honigbergung, jedoch ohne deutliche Anpassung an eine bestimmte Bestäuber-kategorie.

Pflanzen der Zone I mit dunkeln Blumenfarben (blau, roth, violett, lila u. s. w.):

1. *Mentha aquatica* L. — 2. *M. nepetoides* Lej. — 3. *M. piperita* Huds. — 4. *M. silvestris* L. — 5. *M. silvestris* L. var. *nemorosa*. — 6. *Origanum vulgare* L. — 7. *Thymus Serpyllum* L.

Pflanzen der Zone III mit Blumen der dunkeln Reihe:

8. *Plectranthus glaucocalyx* Max.

Mit hellfarbigen Blumen:

9. *Pycnanthemum lanceolatum* Pursh. — 10. *P. pilosum* Nutt.

II. Bienen oder Hummelblumen (mit stark ausgesprochener, einseitiger Anpassung an Apiden).

Pflanzen der Zone I mit dunkeln Blumenfarben:

11. *Ajuga pyramidalis* L. — 12. *A. pyramidalis* × *reptans*. — 13. *Ballota nigra* L. — 14. *B. nigra* L. var. — 15. *Betonica officinalis* L. var. *hirta*. — 16. *Calamintha Clinopodium* Bth. — 17. *C. Nepeta* Lk. et Hffgg. — 18. *C. officinalis* Mnch. — 19. *Hyssopus officinalis* L. — 20. *Lamium maculatum* L. — 21. *L. maculatum* L. var. *hirsutum*. — 22. *Leonurus lanatus* P. — 23. *Nepeta nuda* L. — 24. *Phlomis tuberosa* L. — 25. *Prunella grandiflora* Jacq. — 26. *Salvia pratensis* L. — 27. *S. pratensis* L. fl. *variegato*. — 28. *S. silvestris* L. — 29. *S. silvestris* L. var. *nemorosa*. — 30. *S. verticillata* L. — 31. *Scutellaria galericulata* L. — 32. *S. hastifolia* L. — 33. *Stachys alpina* L. — 34. *St. germanica* L. — 35. *St. germanica* L. var. *villosa*. — 36. *St. palustris* × *silvatica*. — 37. *St. silvatica* L. — 38. *Teucrium Chamaedrys* L. — 39. *T. Pseudo-Chamaedrys* Wend.

1) Beobachtungen etc. No. 1, Beob. 84; No. 60, Beob. 7.

2) Ich nehme wie bereits in meiner früheren, öfter citirten Abhandlung begründet ist, drei Gruppen von Pflanzen an: 1. Pflanzen mit vorwiegender Verbreitung durch Mitteleuropa und Sibirien (Zone I); 2. Südeuropäisch-orientalische Pflanzen (Zone II); 3. Ostasiatisch-nordamerikanische Pflanzen (Zone III).

Mit hellfarbigen Blumen:

40. *Betonica Alopecurus* L. — 41. *Lamium album* L. — 42. *L. album* L. var. *verticillatum* — 43. *L. Galeobdolon* Cr. — 44. *Marrubium peregrinum* L. — 45. *M. praecox* Janka. — 46. *Melissa officinalis* L. — 47. *Nepeta Cataria* L. — 48. *Salvia glutinosa* L. — 49. *S. pratensis* L. fl. albo. — 50. *Stachys recta* L. — 51. *Teucrium montanum* L. — 52. *T. Scorodonia* L.

Pflanzen der Zone II mit dunkeln Blumenfarben:

53. *Betonica orientalis* L. — 54. *Lamium garganicum* L. — 55. *L. Orvala* L. — 56. *Marrubium propinquum* F. et M. — 57. *Nepeta cyanea* Stev. — 58. *N. granatensis* Boiss. — 59. *N. grandiflora* M. B. — 60. *N. melissaefolia* Lam. — 61. *N. Mussini* Henck. — 62. *N. racemosa* Lam. — 63. *Salvia Bertolonii* Vis. — 64. *S. officinalis* L. — 65. *S. sclaraeoides* Brot. — 66. *S. verbenacea* L. — 67. *S. virgata* Ait. — 68. *Scutellaria peregrina* L. — 69. *Stachys cretica* Sibth. — 70. *St. germanica* L. var. *intermedia* Ait. — 71. *St. lanata* Jacq. — 72. *St. longispicata* Boiss. — 73. *St. setifera* C. A. M. — 74. *Teucrium canum* F. et M. — 75. *Zizyphora clinopodioides* M. B.

Mit hellen Blumenfarben:

76. *Lamium flexuosum* Ten. — 77. *Marrubium anisodon* C. Koch. — 78. *Phlomis Russeliana* Lag. — 79. *Salvia argentea* L. — 80. *Scutellaria albida* L. — 81. *Sideritis scordioides* L. — 82. *Teucrium pyrenaicum* L.

Pflanzen der Zone III mit dunkeln Blumenfarben:

83. *Lophanthus rugosus* F. et M. — 84. *Physostegia virginiana* Benth. — 85. *Ph. speciosa* D. Don. — 86. *Teucrium virginicum* L.

Mit hellen Blumenfarben:

87. *Lophanthus anisatus* Benth. — 88. *L. nepetoides* Benth.

III. Falterblumen (mit mehr oder weniger deutlicher Anpassung am Falterbesuch).

Pflanze der Zone I:

89. *Nepeta macrantha* Fisch.

Pflanze der Zone II:

90. *Betonica grandiflora* Steph.

Pflanzen der Zone III.

91. *Monarda fistulosa* L. — 92. *M. fistulosa* L. var. *mollis*. — 93. *M. fistulosa* L. var. *albicans*. — 94. *M. fistulosa* L. var. *purpurea*. — 95. *M. didyma* L.¹⁾

1) Man wird in dieser Liste einzelne, in meiner früheren Publikation genannte Pflanzen vermissen, die ich hier nicht wieder aufgenommen habe, weil sich die Bestimmung derselben inzwischen als unrichtig herausgestellt hat. Die Resultate der früheren, vorzugsweise auf die Blumenauslese der verschiedenen Insekten gerichteten Arbeit werden zwar nur unwesentlich durch dergleichen Bestimmungsfehler

An den Blumen der aufgezählten Labiaten werden bisher (bis zum Jahre 1885) im Ganzen 320 Insektenbesuche constatirt, welche sich in folgender Weise auf die einzelnen Bestäuber Kategorien vertheilen.¹⁾ Es wurden an Labiatenblumen überhaupt ausgeführt:

	Absolute Zahl der Besuche Besuche	In Procenten des Gesamt- besuchs Besuche	Nach Parallel- Beobachtungen Müller's ²⁾ Besuche
Von langrüssligen Bienen	212	66,2	47,6
„ Faltern	37	11,6	12,7
„ Fliegen	31	9,7	28,5
„ kurzrüssligen Bienen u. Wespen	27	8,4	8,4
„ Insekten anderer Ordnungen (Käfer etc.)	13	4,1	2,8
	320	100	100

Es geht aus diesen Beobachtungen zunächst hervor, dass die Labiatenblumen von Hummeln und langrüssligen anderen Bienen überwiegend besucht werden, wa ja nach ihrem Bau durchaus zu erwarten ist; dann folgen mit schwächerer Betheiligung Falter und Fliegen, deren relative Besuchszahlen im Botanischen Garten gegenüber den Müller'schen Ergebnissen etwas geändert erscheinen; am schwächsten betheiligen sich die kurzrüssligen Bienen und Insekten anderer Ordnungen, welche durch die mannichfachen Schutzvorrichtungen der Labiaten also sehr wirksam abgehalten werden. Ein bemerkenswerther Unterschied der Insektenbesuche an den Pflanzen des Botanischen Gartens und den von Müller zusammengestellten Besuchen ist der, dass bei ungefährrer Gleichheit des Gesamtbesuchs in beiden Fällen (320 Besuche im Botanischen Garten gegen 284 Besuche bei Müller) die Besuche an der einzelnen Pflanzenart im Botanischen Garten viel spärlicher ausfielen als an den unter natürlichen Bedingungen wachsenden Pflanzen; die einzelne Labiatenart erfuhr nach Müller durchschnittlich nämlich 9,4 Insektenbesuche, im Botanischen Garten aber nur 3,4; dafür betrug aber die Zahl der im Botanischen Garten besuchten Labiaten mehr als das Dreifache der von Müller in Beobachtung gezogenen Arten. Bei grossem Reichthum eines kleinen Terrains an verschiedenen bienenblüthigen Pflanzenarten vertheilen sich demnach die

alterirt. Ich habe aber jetzt bei den folgenden statistischen Berechnungen alle die Beobachtungen, welche sich auf derartig unrichtig bestimmte Pflanzen bezogen, einfach bei der Zählung ausgeschlossen (beiläufig 33 Besuchsfälle). Es schliesst das nicht aus, dass auch unter den in obiger Liste aufgezählten Pflanzen noch immer einige unrichtig determinirte vorkommen, jedoch ist die Zahl derselben jedenfalls eine beschränkte und kann die Zählungsergebnisse in keiner Weise beeinflussen.

1) Da die Einzelbeobachtungen bereits in meiner früheren Arbeit über die Blumenbesuche von Insekten mitgetheilt worden sind (die Beobachtungen von 1882 bis 1884 umfassend), so können dieselben hier nicht noch einmal wiederholt werden.

2) Dieselben sind dem Werke über Befruchtung der Blumen entnommen.

langrüssligen Bienen mehr auf die verschiedenen Blumen, während sie im entgegengesetzten Falle die weniger mannichfaltigen Blumen intensiver ausnutzen.

Fragt man weiter nach den statistisch nachweisbaren Unterschieden in dem Insektenbesuch der verschiedenen Blumenanpassungsstufen, so ergibt sich nach meinen bisherigen Beobachtungen folgendes; es erfuhr (in Procenten des Gesamtbesuchs):

	Labiatenblumen mit völliger Honigbergung Besuche	Bienen- oder hummelblüthige Labiaten Besuche	Falter- blüthige Labiaten Besuche
Von langrüssligen Bienen	1,3	57,8	7,1
„ Faltern	0,9	8,2	2,5
„ Fliegen	5,3	3,8	0,6
„ kurzrüssligen Bienen und Wespen	1,6	5,9	0,9
„ Insekten anderer Ordnungen .	0,6	3,5	—
	9,7	+ 79,2	+ 11,1 = 100

Die am wenigsten hochangepassten Labiaten wurden demnach überwiegend von Fliegen, die falterblüthigen überwiegend von langrüssligen Apiden, aber in merkbar schwächeren Verhältniss als die bienenblüthigen Labiaten besucht, indem die Bienenbesuche an letzteren das Siebenfache der Falterbesuche, an falterblüthigen aber nur das Dreifache derselben ausmachten. Von den Besuchen an Falterblumen waren ausserdem mehr als 36 pCt. für die betreffenden Blumen nutzlos oder wegen Einbruchs (z. B. von *Bombus terrestris* L. an *Monarda didyma*¹⁾ schädlich. Da besonders unter den falterblüthigen Pflanzen des Gartens sich disharmonische Blumenformen wie *Nepeta macrantha* und *Betonica grandiflora* befinden, an denen wie oben gezeigt wurde, nur sehr wenige einheimische Insekten normale Bestäubung zu vermitteln vermögen, so darf der hohe Prozentsatz der nutzlosen Besuche nicht überraschen; derselbe ist eben der genauere statistische Ausdruck für das, was auch die unmittelbare Beobachtung ergibt.

Um eine weitere Frage, nämlich ob eine merkbare Verschiedenheit in dem Insektenbesuche der Labiaten verschiedener geographischer Abstammung nachweisbar ist, zu entscheiden, habe ich die am zahlreichsten zur Disposition stehenden Besuchsfälle an Bienen- und Hummelblumen nach der geographischen Abstammung der betreffenden Pflanzen in drei Gruppen gesondert; es fanden Besuche (unter je 100) statt:

1) *Monarda fistulosa* wurde im Botanischen Garten anscheinend ganz normal von der Erdhummel ausgebeutet.

	An bienen- oder hummelblüthigen Labiaten d. Zone I (mitteleuropäisch- nordasiatisch)	An eben- solchen der Zone II (südeuropäisch- orientalisch)	An eben- solchen der Zone III (nordamerikanisch- ostasiatisch)
	pCt.	pCt.	pCt.
Von langrüssligen Bienen	78,2	72,4	53,9
„ Faltern	10,5	10,7	7,7
„ Fliegen	5,2	4,4	3,8
„ kurzrüssligen Bienen und Wespen	4,4	8,1	19,2
„ Insekten anderer Ordnungen	1,7	4,4	15,4
	100	100	100

Hiernach werden die Blumen der mittel- und südeuropäischen Pflanzen in derselben Weise von Insekten der verschiedenen Ordnungen besucht, die der nordamerikanischen - ostasiatischen Pflanzen aber in einem sehr abweichenden Verhältniss. Der Grund liegt wohl nur theilweise in der geringeren Zahl dieser Pflanzen und der dadurch herbeigeführten Unsicherheit der relativen Zahlen. Nach dem übereinstimmenden Ergebniss meiner früheren Arbeit muss vielmehr auch hier ein gewisser Grad von Disharmonie angenommen werden, die sich zwischen unseren einheimischen Insekten und den fremdländischen Blumen geltend macht.

Was endlich die Anlockung der Insekten durch helle oder dunkle Blumenfarben im Kreise der Labiaten betrifft, so ist zunächst zu berücksichtigen, dass in letzterer Familie (und ebenso auch bei den im Botanischen Garten kultivirten Arten) die blauen, rothen, purpurnen etc. Farben bedeutend überwiegen; trotzdem werden auch die weiss- oder gelbblüthigen Labiaten wenigstens von langrüssligen Bienen keineswegs vernachlässigt, wie folgende Zusammenstellung zeigt. Es erfuhren Besuche (unter je 100 Fällen):

	Labiaten mit dunkeln Blumenfarben	Labiaten mit hellen Blumenfarben
	Besuche	Besuche
Von langrüssligen Bienen	70,6	83,6
„ Faltern	12,8	—
„ kurzrüssligen Bienen u. Wespen	8,3	4,1
„ Fliegen	4,9	4,1
„ Insekten anderer Ordnungen . . .	3,4	8,2
	100	100

Hiernach scheinen die weissen oder gelben Labiatenblumen besonders von Faltern gemieden, von kurzrüssligen Gästen verschiedener Ordnungen aber mehr aufgesucht zu werden, als dies mit dunkelfarbigem Blumen geschieht. Auch dies steht in Uebereinstimmung mit der Theorie.

Ueberblicken wir zum Schluss die verschiedenartigen Ausrüstungen, mit welchen die Blumen der Labiaten der Thätigkeit ihrer Bestäuber

begegnen, von einem allgemeinen Standpunkt aus, so finden wir als niedrigste Anpassungsstufe Blumenröhren von ca. 2—5 mm Länge mit wenig differenzirter Ober- und Unterlippe und daher meist mangelhaftem Pollenschutz (bei den Gruppen der Menthoideen und Satureineen), ferner ausserordentlich reich entwickelt die Stufen der Bienen- und Hummelblumen (bei den Gruppen der Melissineen, Scutellarineen, Nepeteen, Stachydeen, Balloteen und Ajugoideen), endlich vereinzelt auch Falterblumen (*Monarda*, *Salvia*¹) und Kolibriblumen (bei südamerikanischen *Salvia*-Arten²) mit grell scharlachrothen Blumen). Die Neigung zur Umbildung in Falterblumen ist nicht bloss auf die Gruppe der Monardeen beschränkt, sondern tritt wie an den Beispielen von *Nepeta macrantha* und *Betonica grandiflora* gezeigt wurde, auch bei Nepeteen und Stachydeen auf. Morphologisch ist innerhalb der Labiatenfamilie die stärkere Wachstumsförderung der Blüthenvorderseite allgemein; dieselbe zeigt sich u. a. in der regelmässigen Verkümmernng des hinteren unpaaren Staubgefässes, sowie in dem allerdings nur ausnahmsweise eintretenden Fehlschlagen der beiden nächst oberen Stamina, resp. der hinteren Antherenfächer der vorderen Staubgefässe (*Salvia*). Diese hereditäre Grundanlage scheint sich in der Familie nach zwei verschiedenen Seiten hin entwickelt zu haben, indem bei der einen Formenreihe der „umgekehrte Labiatentypus“ herrschend wurde, bei welchem Staubgefässe und Griffel auf der Unterlippe liegen, und dementsprechend die Honigabsonderung auf die Oberseite der Blüthe verlegt ist (wie bei *Ocimum* und *Plectranthus*); damit hängt zusammen, dass bei Proterandrie mit nachträglicher Stellungsänderung der Geschlechtstheile der Griffel sich nach oben, die Staubgefässe sich nach unten bewegen. Bei der zweiten Hauptreihe, dem Labiatentypus im eigentlichen Sinne, findet in Bezug auf alle diese Punkte gerade das Entgegengesetzte statt; eine dritte kleine Reihe von Formen (*Mentha*, *Thymus* etc.) verhält sich in genannten Beziehungen indifferent, indem die Staubgefässe eine mehr mittlere Lage einnehmen und frei aus der Blume hervorragen. In derartigen Blumen erblickte daher H. Müller die Urform der Labiaten, wenn auch keineswegs feststeht, dass die übrigen Labiaten sich etwa aus den Menthoideen etc. phylogenetisch entwickelt hätten. Von Mitteln zur Sicherung der Fremdbestäubung findet sich Proterandrie bei den meisten Zweigen der Labiatenfamilie, auch bei denjenigen, welche reducirte oder noch unentwickelte Blumenformen besitzen (*Mentha* etc.); häufig ist dieselbe mit nachträglicher Stellungsänderung von Narbe und Antheren verbunden. Homogamie kommt besonders in der Gruppe der Lamieen (*Lamium*, *Galeopsis*, aber

1) z. B. *Salvia Heerii* nach Trelease: On the Structures which favor Cross-Fertilisation in several Plants. Proceed. of the Bost. Soc. of Nat. Hist. Vol. XXI. March 1882, p. 428 ff.

2) z. B. *S. gesneriaefolia* nach Trelease, a. a. O. p. 427.

nicht bei *Stachys*) vor; die Gattung *Ajuga* hat homogame Arten neben dichogamen. Gleiches findet sich bei *Salvia*, wo ausserdem wie bei *Lamium* vereinzelt Cleistogamie auftritt. Bei Homogamie erscheint Fremdbestäubung trotzdem meist durch die Stellung von Narbe und Antheren gesichert; bei ausbleibendem Insektenbesuch kann dagegen auch spontane Selbstbestäubung gelegentlich der Stellungsänderung der Geschlechtstheile herbeigeführt werden (*Ajuga*).

Als eine besondere Folge der Proteranderie ist mit H. Müller der Gynodiöcismus zu betrachten, der bei manchen Gattungen (z. B. *Calamintha*) erst in den Anfängen auftritt, dagegen bei anderen bereits typisch geworden ist (*Mentha*, *Thymus*). Mannigfach und nur in einzelnen Fällen bisher¹⁾ genauer beschrieben sind ferner die Stellungsänderungen, welche die Inflorescenz- und Einzelblüthenaxen zum Zweck möglichst günstiger Stellung der Blüthen zu heranfliegenden Blumenbesuchern annehmen. Dagegen ist die Plastik der Blumenkronen in Bezug auf den Insektenbesuch vielfach erörtert worden; als hereditär gegeben erscheint eine honigbergende Röhre, deren Lappen sich symmetrisch in einen oberen, meist als Schutzdach für die Antheren wirksamen und in einen unteren, als Anflugplatz der Insekten dienenden Hauptabschnitt theilen; zur Aufnahme des Bestäuberkopfes erweitert sich nicht selten die Röhre am Eingang. Ihre Enge und Länge wechselt mit der Rüssellänge der vorzugsweise an der betreffenden Blume thätigen Besucher; die Mehrzahl der einheimischen Labiaten zeigt Röhrenlängen zwischen 7—12 mm und ist demnach vorwiegend mittelrüssligen Bienen angepasst, 17 mm lange Röhren finden sich bei *Lamium maculatum*, 18—22 mm lange bei *Galeopsis versicolor* und *ochroleuca*. Die oben erwähnten Längen von 20 mm bei *Nepeta macrantha* und von 25 mm bei *Betonica grandiflora* sind demnach im Vergleich mit unseren einheimischen Formen mindestens ungewöhnlich und für unsere einheimischen Hummeln kaum zugänglich. Sehr kurzröhrige Labiaten dagegen werden vorwiegend von Fliegen, nicht von Bienen besucht. Bei Zusammendrängung der Blüthen zu gehäuften Inflorescenzen tritt nicht selten Verkleinerung der Blüthen und Verkürzung der Röhren ein (*Pycnanthemum*). Als besondere Einrichtung zur Rüsselführung ist eine Längsrinne auf der Unterlippe von *Teucrium Chamaedrys* und *Ballota nigra* zu erwähnen; auch hat *Sideritis* nach Delpino einen eigenthümlichen Connectivring für diesen Zweck ausgebildet; Kopfführung bezwecken die kegelförmigen Aussackungen auf den Seitenlappen der Unterlippe von *Galeopsis*. Zur Aufnahme des Insektenleibes (Körperführung) dient ziemlich allgemein eine napfförmige Aushöhlung der Unterlippe oder eine mehr oder minder starke Schlund-

1) Vgl. J. Urban, Zur Biologie der einseitwendigen Blüthenstände. Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch. Bd. III. Heft 10. p. 406—432.

erweiterung, deren Funktion bisweilen durch zahnartige Anhängsel (bei *Lamium*-Arten) verstärkt wird. Zu besonderen Stützpunkten für die Beine des Besuchers haben sich die unteren sterilen Staubgefäße bei *Westringia* (nach Trelease¹) ausgebildet, welche mit ankerähnlichen Fortsätzen unter die Seitenlappen der Unterlippe greifen. Die Honigabsonderung geschieht allgemein aus der drüsigen Unterlage des Ovariums; als Honigbehälter kommen Aussackungen an der Oberseite der Blumenröhren (*Plectranthus*) oder an der Unterseite (*Ajuga pyramidalis*) vor. Als Saftdecke fungieren einzelne am Blütheneingang (z. B. bei *Nepeta nuda*) oder innerhalb der Blumenröhre (z. B. bei *Thymus Serpyllum*) angebrachte Haare oder vollständige Haarringe (*Lavendula*, *Salvia officinalis*, *Lamium*-Arten, *Leonurus*, *Stachys*-Arten, *Marrubium*, *Ajuga*). Als Verschlussplatten der Honigröhren sind die sterilen oberen Connectivenden der Staubgefäße von *Salvia* ausgebildet, deren Schluss unter Umständen (z. B. bei *S. gesneriaefolia* nach Trelease²) so fest ist, dass durch ihn der Zugang zum Honig langrüssligen Bienen und Faltern verwehrt ist und nur von den Schnäbeln der Kolibris erzwungen werden kann. Eine höchst eigenartige, ebenfalls vollkommenen Honigverschluss bedingende Bildung wurde oben in dem Klappencharnier von *Phlomis Russeliana* nachgewiesen. In Bezug auf Pollenschutzeinrichtungen sind zwei Gruppen von Labiaten zu unterscheiden; bei der einen treten die Staubgefäße frei aus der Röhre hervor und die Oberlippe ist dementsprechend mehr oder weniger reducirt (Prosteranthereen, Menthoideen, Satureineen, Ajugoideen), bei der zweiten werden die Staubgefäße entweder in der Röhre eingeschlossen (*Sideritis*, *Marrubium*) oder von einer besonders stark entwickelten Oberlippe geschützt. Pollenschutz gegen Insekten, welche von unten her an die Oberlippe kriechen und die Antheren plündern, wird durch Umschlagen der unteren Oberlippenränder mehr oder weniger vollkommen (z. B. bei *Salvia*) hergestellt; die oben beschriebene *Phlomis Russeliana* zeigt sich auch in dieser Beziehung als sehr hoch angepasst. Sehr mannigfach sind ferner die Pollenausstreueinrichtungen der Labiaten, jedoch nicht in dem Grade wie bei den verwandten Scrophulariaceen. Gewisse Besonderheiten beschränken sich dabei meist nur auf Gruppen engerer systematischer Verwandtschaft, wie die bekannten Hebelmaschinen von *Salvia*, die nach Hildebrands³) klassischen Untersuchungen bei den verschiedenen Arten in sehr ungleichem Grade entwickelt sind. Eine schlagbaumartige Bewegung der Staubgefäße behufs Ausstreue von Pollen auf den Rücken des Besuchers kommt (nach H. Müller) auch bei *Prunella grandiflora* und in schwächerem Grade bei *P. vulgaris*

1) Trelease a. a. O. p. 429 ff.

2) a. a. O. p. 427—428.

3) Pringsheim's Jahrb. f. wiss. Bot. IV.

vor. Durch Stellung und Dehiscenz der Antheren wird bei allen Blumen des ächten Labiatentypus Bestreuung des Besucherkörpers von oben her, bei denen des „umgekehrten Typus“ von unten her herbeigeführt. Besonderheiten zeigen sich z. B. bei Prostanthereen in Fortsätzen der Connective, welche (nach Delpino) durch den Bestäuber in Bewegung versetzt werden oder in ähnlichen Anhängen bei *Horminum pyrenaicum* und *Prunella*, die dazu dienen, die Staubbeutel in eine geeignete Lage bei Insektenbesuch zu bringen oder sie in einer solchen festzuhalten. Die beschriebene Pollenstreueinrichtung von *Phlomis Russeliana* stellt eine Art von Hebelapparat dar, dessen Bewegung durch besondere Vorkehrungen (Haarbesatz zwischen den Staubfäden, Sperrhaken am unteren Ende derselben) in ganz bestimmte, zweckmässige Bahnen eingeschränkt wird. Der Pollenausstreung dienen ferner bei *Physostegia* nach Delpino kleine Zähne an den Staubbeuteln, sowie bei *Betonica*, *Sidiritis*, *Marrubium* und *Salvia verticillata* den Antheren aufsitzende kleine Kügelchen, welche die Function haben sollen, den Insektenrüssel mit Klebstoff zu beschmieren und dadurch das Anhaften von Pollen zu erleichtern; dieselben sind ihrem anatomischen Bau nach vergrösserte Hautdrüsen (s. *Betonica grandiflora*). — Unter den habituellen Anlockungsmitteln der Labiaten ist der stark aromatische, von ätherischen Oelen herrührende Geruch vieler Arten ganz besonders wirksam. Freilich scheinen in dieser Beziehung für die Bienen Unterschiede vorhanden zu sein, von denen unsere menschlichen Geruchswerkzeuge nichts wahrnehmen. Auffallend war mir bei den Beobachtungen im Bot. Garten z. B. der ausserordentlich starke Insektenbesuch an *Nepeta Mussini* (s. oben), welche denselben melissenähnlichen Geruch zeigt wie viele ihrer trotzdem viel schwächer besuchten Verwandten. Als Blumenfarben treten bei den Labiaten vorherrschend Blau, Rosa, Lila, Purpurn, Violett u. dgl., seltener Gelb oder Weiss auf. Neigung zum Variiren zwischen Blau, Rosa und Weiss zeigt sich mehrfach (z. B. bei *Salvia pratensis*¹⁾, *Hyssopus officinalis*, *Ajuga reptans*), ebenso zwischen Purpurn und Weiss (*Betonica officinalis*, *Thymus*) oder zwischen Blau und Weiss (*Scutellaria galericulata*). Auch innerhalb derselben Gattung wiederholt sich bei den verschiedenen Arten nicht selten die gleiche Farbenreihe, wozu aber entschieden auch Gelb tritt, was Hildebrand jedoch z. B. für *Salvia* (a. a. O. p. 29) nicht gelten lassen will; man vergleiche z. B. die Gattungen *Phlomis* mit der rein gelben *Ph. Russeliana*, *Lamium* mit *L. Galeobdolon*, *Galeopsis* mit *G. speciosa* Mill. Auch leuchtende scharlachrothe Farben kommen bei falterblüthigen (*Monarda didyma*) und ornithophilen Labiaten (*Salvia splendens* und *gesneriaefolia*) vor. Besonders gefärbte Saftmale finden sich ganz allgemein auf der Unterlippe, bisweilen auf der Oberlippe (z. B. bei *Plectranthus glaucocalyx*,

1) Vgl. Hildebrand, Die Farben der Blüten. p. 28—29.

bei dem auch die Honigabsonderung eine oberseitige ist) und an der Röhrenerweiterung (*Salvia glutinosa*, *Lamium Orvala* und *garganicum* etc.). In Bezug auf die Farben der Saftmale scheint bisher übersehen worden zu sein, dass dieselben oft ebenfalls der Farbenskala der nächst verwandten Arten entlehnt sind; so zeigen z. B. die Saftmale der purpurblüthigen *Galeopsis*-Arten (*G. Ladanum*, *G. Tetrahit*) ein schönes Gelb, das die Hauptfarbe von *G. speciosa* Mill. ist; letztere hat umgekehrt ein purpurnes, schön weiss umsäumtes Saftmal auf der Unterlippe. Die rosafarbenen Blüthen von *Teucrium Botrys* besitzen ein gelbliches Saftmal von der Farbe anderer *Teucrium*-Arten, die gelbe *Salvia glutinosa* hat Saftstreifen von schmutzigbräunlicher Farbe, die bei *S. aurea* L. vom Cap wiederkehrt. Die grünlich gelben Flecke auf der Unterlippe von *Lamium album* erscheinen als Anklang an das gelbblüthige *L. Galeobdolon* u. s. w. Am häufigsten kommt (wenigstens bei unseren einheimischen Arten) weisse Saftmalzeichnung vor, wie denn auch die betreffenden Blumen mehr oder weniger leicht nach weiss variiren können. — Als weitere Anlockungsmittel sind schliesslich auffallend gefärbte Hochblätter (z. B. in exquisiter Form bei *Salvia Sclarea*), corollinisch gefärbte Kelche (z. B. bei *Lophanthus rugosus*) oder charakteristisch gefärbte Stamina (z. B. blau bei *Westringia rosmarinifolia* nach Trelease) zu nennen.

Legt man sich mit H. Müller die Frage vor, wie diese hier nur flüchtig skizzirten biologischen Verhältnisse der Labiatenblumen phylogenetisch entstanden sein möchten, so muss in erster Linie betont werden, dass bei der gegenwärtig noch sehr lückenhaften Kenntniss von den Bestäubungseinrichtungen dieser grossen Familie nur wenig Haltbares in jener Beziehung sich sagen lässt; zweitens aber müsste eine solche Betrachtung nicht bloss die Blumeneinrichtungen, sondern ebenso die gesammten morphologischen, systematischen und pflanzengeographischen Beziehungen der Gattungen und Arten zu einander berücksichtigen. Ich glaube daher, dass es jetzt kaum Werth hat, z. B. die Frage zu discutiren, ob wie H. Müller annimmt, die Labiaten mit kurzen Blumenröhren (*Mentha*, *Thymus* etc.) den Stammeltern der Familie am nächsten stehen oder ob sie im Gegentheil als weit von ihnen entfernte, stark reducirte Formen zu betrachten seien, desgleichen die Frage, ob die falterblüthigen *Monarda*-Arten von ornithophilen oder von bienenblüthigen Vorfahren sich ableiten. Für beide Möglichkeiten liessen sich ja immerhin gewisse Gründe ins Feld führen. Bisher fehlt es aber an einem sicheren Kriterium dafür, welche Charaktere als primär ererbt und welche Bestäubungseinrichtungen durch Anpassung an gewisse Besucherkategorien nach erfolgter Umprägung der Urstämme in die einzelnen Sippen- und Gattungstammformen secundär erworben sind. Man könnte davon ausgehen, dass morphologische Charaktere, welche allen oder wenigstens der

überwiegenden Mehrzahl der Arten gemeinsam sind, sicher als ererbt, dagegen biologische Besonderheiten, die innerhalb einzelner Gattungen von Art zu Art variiren, ebenso sicher jüngeren Ursprungs sein müssen. Von diesem Standpunkt aus wäre für die Labiatenblumen etwa folgende „hereditäre Disposition“ anzunehmen: 1) Röhrenförmige, fünfgliedrige Blüthe mit ausgesprochener Neigung zu zygomorpher Ausbildung und mehr oder weniger deutlicher Förderung der morphologischen Vorderseite, daher Theilung des Blüthensaumes in einen oberen und unteren Abschnitt: die weitere Umprägung dieser Theile mag in verschiedener, vielleicht sogar sich in einzelnen Untergruppen kreuzender Richtung erfolgt sein. 2) Ausbildung eines honigabsondernden Ringwulst unterhalb des Fruchtknotens. 3) Starke Tendenz zu Proterandrie. — Als secundär erworben und daher oft innerhalb derselben Gattung wechselnd sind dagegen folgende Einrichtungen der Labiatenblumen zu nennen: 1) Der Gynodiöcismus, der z. B. bei *Calamintha* erst in den Anfängen vorliegt und auch sonst innerhalb gewisser Gattungskreise (*Salvia*, *Nepeta* etc.) wechselt. 2) Die Homogamie, die in der Regel (bei Labiaten) nur dann auftritt, wenn die Fremdbestäubung durch anderweitige Mittel (Stellung der Narben zu den Antheren, Platzwechsel von Staubgefäßen und Griffel) ersetzt worden ist, wobei dann Dichogamie entbehrlich wurde, während bei Homogamie zugleich die Fähigkeit bei ausbleibendem Insektenbesuch Selbstbestäubung zur Wirkung gelangen zu lassen sich leichter erhalten konnte. 3) Die Cleistogamie als entschieden sporadisch auftretender Atavismus. 4) Die Entwicklung der Blumen zu hoch specialisirten Anpassungsstufen bei einzelnen Gattungen (*Monarda*-Arten zu Falterblumen, *Salvia*-Arten zu Falter- und Vogelblumen). 5) Die Art des speciellen Honig- und Pollenschutzes. 6) Die Entwicklung gewisser, auf Fernwirkung berechneter, habitueller Anlockungsmittel, wie Geruch, Blumenfarbe, Saftmale, Färbung accessorischer Theile und Tracht der Inflorescenzen. 7) Die Art der Pollenausstreung. Wie aus der obigen Skizze der Bestäubungseinrichtungen hervorgeht, variiren dieselben nach den drei zuletzt genannten Richtungen am meisten, und wahrscheinlich mögen daher auch die dahin gehörigen Einrichtungen unter dem Einfluss gewisser Bestäuber secundär — also kurze Zeit nach oder während der Ausprägung der betreffenden Arten selbst — entstanden sein. Noch mehr ist dies bekanntlich bei den verwandten Scrophulariaceen der Fall, bei welchen sogar bei ein- und derselben Art (abgesehen von Chasmo- und Cleistogamie) die Bestäubungseinrichtung unter Umständen variabel ist (so nach Müller bei *Euphrasia officinalis* und bei den, von vielen Autoren als besondere Arten betrachteten Formen des *Rhinanthus crista galli* L.). Vielleicht kommt dergleichen auch bei Labiaten vor und möchte am ehesten bei den stark in den Bestäubungsverhältnissen

divergirenden Arten von *Salvia*, *Monarda* und ihren Verwandten zu vermuthen sein.

Erklärung der Abbildungen.

Die Figuren, bei welchen eine Vergrößerungsziffer nicht besonders angegeben ist, sind bei einer 1,5—2fachen Vergrößerung gezeichnet. Bei Abbildungen mit histologischem Detail wurde ein Zeichenprisma benutzt.

Fig. 1—7. *Phlomis Russeliana* Lag.

- Fig. 1. Blüthe von der Seite, bei *gl* die Gelenkschwiele, bei *f* die dreieckige Furche zeigend.
- „ 2. Blüthe mit absichtlich aufgeklappter Oberlippe, um die Lage des Griffels *g* und der Staubgefäße *st* zu zeigen.
- „ 3. Blüthe von hinten, die Gelenkschwiele *gl* und den Kiel *ki* der Oberlippe zeigend.
- „ 4. Blüthe mit aufgeklappter Oberlippe halb von unten gesehen, um die Bergung der Stamina in der Oberlippe zu zeigen (*f* die Filamente, *g* der hervorragende Griffelarm).
- „ 5. Oberlippe von unten mit einem Theil der hinteren Röhrenwand, um die Insertion der Staubgefäße zu zeigen. (*o* die Filamente der oberen Stamina mit den Anhängseln *f*, *u* die Filamente der unteren Staubgefäße, *g* der hervorragende Griffelarm.) Unterhalb der Filamente liegt ein Haarbesatz *h*.
- „ 6a. Griffelspitze mit sehr ungleichen Schenkeln.
- „ 6b. Unterer Griffelarm mit stark entwickelter Narbe. Vergr. 45/1.
- „ 6c. Längsschnitt durch die Narbe. Vergr. 450/1.
- „ 7. Fruchtknoten und Nectarium *n* von der Seite. Vergr. 2,5/1.

Fig. 8—11. *Betonica grandiflora* Steph.

- Fig. 8. Blüthe von der Seite.
- „ 9. Unterer gebogener Theil der Corollenröhre.
- „ 10. Einzelnes Staubgefäß mit verbreitertem Connektiv. Vergr. 10/1.
- „ 11a. Hautdrüse von der Oberfläche der Anthere bei auffallendem Licht betrachtet. Vergr. 90/1.
- „ 11b. Dieselbe Hautdrüse frei präparirt und in Alkohol liegend bei durchfallendem Licht betrachtet. *s* die kurze Trägerzelle, *d* die acht im Kreise die Trägerzelle umgebenden Sekretionszellen, *cu* die blasenförmig emporgehobene und zerrissene Cuticula. Die Sekretionszellen sind durch Druck des Präparats zum Theil aus ihrer natürlichen Lage geschoben und liegen übereinander. Vergr. 450/1.

Fig. 12. *Lamium Orvala* L.

- „ 12a. Blüthe von der Seite, mit ein wenig gehobener Oberlippe, um die Lage des Griffels und der Staubgefäße zu zeigen.
- „ 12b. Unteres Röhrenstück der Corolle.
- „ 12c. Gezählter Vorderrand der Oberlippe. Vergr. 4/1.
- „ 12d. Seitenzähne der Röhrenerweiterung. Vergr. 4/1.
- „ 12e. Fruchtknoten und Nectarium. Vergr. 4/1.
- „ 12f. Einzelne Anthere. Vergr. 4/1.

Fig. 13. *Lamium garganicum* L.

- Fig. 13a. Blüthe von der Seite mit ein wenig gehobener Oberlippe wie bei 12a.
 „ 13b. Vorderrand der Oberlippe.

Fig. 14—16. *Nepeta Mussini* Henck.

- „ 14a. Blüthe von der Seite im ersten Stadium.
 „ 14b. Griffel und Staubgefässe im ersten Blütenstadium. Vergr. 4/1.
 „ 15. Blüthe von vorn im zweiten Stadium mit seitlich abgebogenen Staubgefässen und spreizenden Griffelarmen.
 „ 16. Fruchtknoten und Nectarium mit vergrössertem Vorderlappen *n*. — Vergr. 4/1.

Fig. 17—20. *Nepeta melissaefolia* Lam.

- „ 17. Blüthe von der Seite.
 „ 18. Corolle (von der Seite) mit verengter Röhre.
 „ 19. Blüthe im ersten Stadium von vorn.
 „ 20. Blüthe im zweiten Stadium von vorn.

Fig. 21—22. *Nepeta macrantha* Fisch.

- „ 21. Blüthe von der Seite mit stark verlängerter und verengter Corollenröhre *r*, bei *h* Schutzhaare.
 „ 22. Blüthe von vorn mit dem verschmälerten Eingang zur Schlunderweiterung (*e*). —

Fig. 23. *Lophanthus rugosus* F. et M.

- „ 23a. Blüthe von der Seite. Vergr. 3/1
 „ 23b. Griffelspitze im zweiten Blütenstadium Vergr. 10/1.
 „ 23c. Einzelnes Staubgefäss. Vergr. 10/1.

Fig. 24. *Pycnanthemum pilosum* Nutt.

- „ 24a. Blüthe von der Seite (im ersten Stadium).
 „ 24b. Griffelspitze im zweiten Blütenstadium. Vergr 10/1.
 „ 24c. Einzelnes Staubgefäss. Vergr 10/1.

Fig. 25. *Pycnanthemum lanceolatum* Pursh.

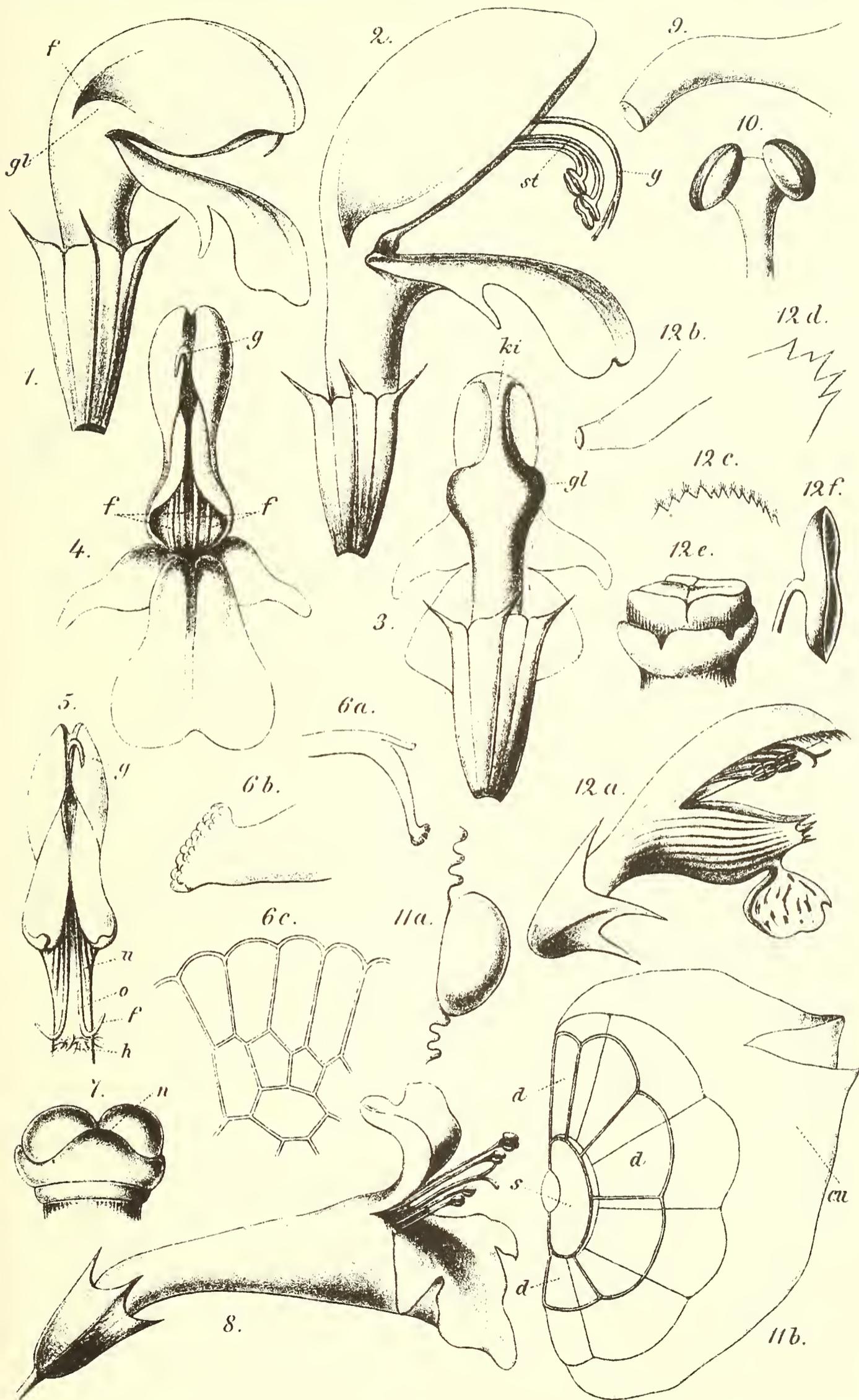
- „ 25. Obertheil der Corolle mit 2 verkümmerten Staubgefässen *st*.

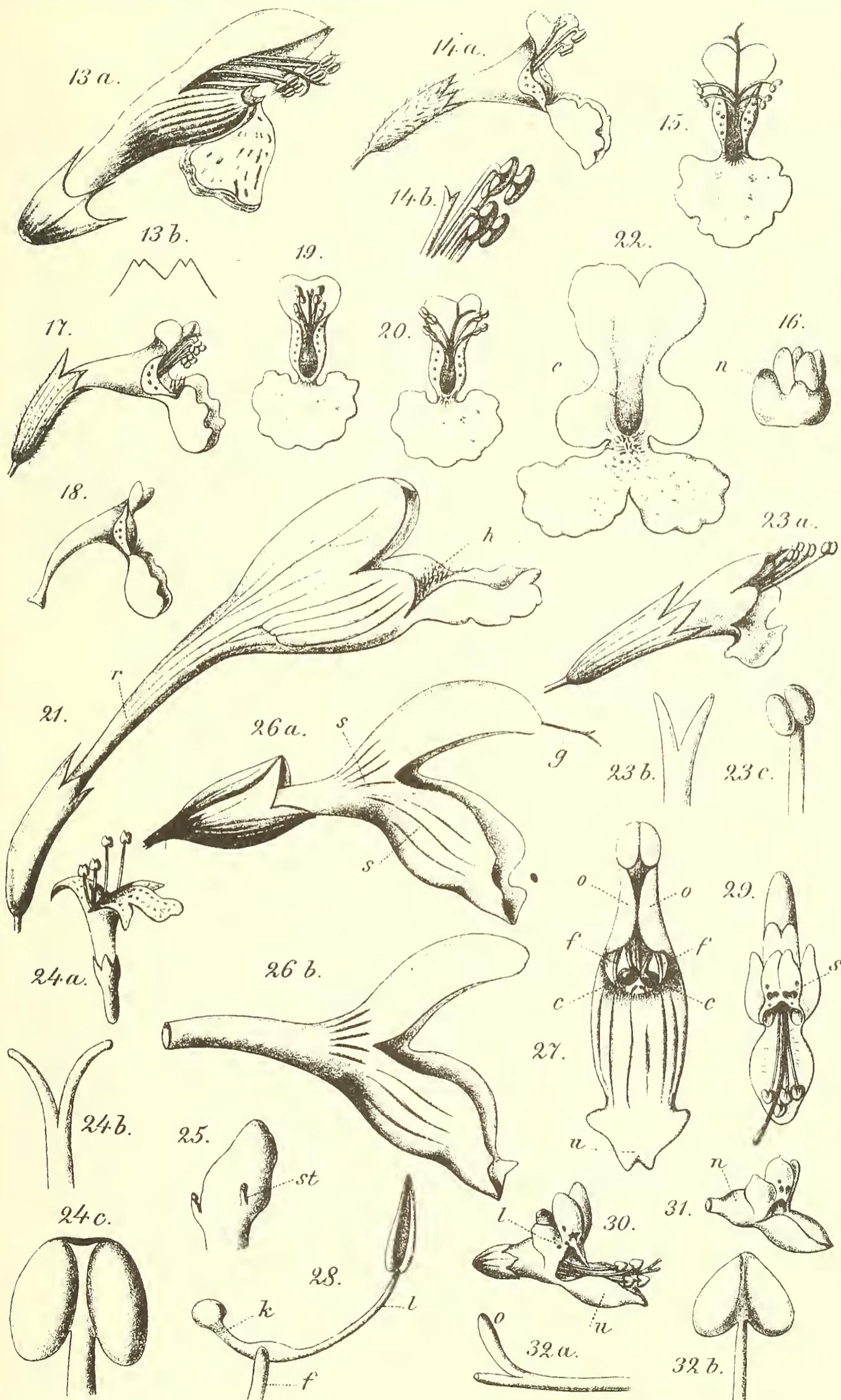
Fig. 26—28. *Salvia glutinosa* L.

- „ 26a. Blüthe von der Seite — *s* die Saftstreifen, *g* der Griffel.
 „ 26b. Corolle von der Seite.
 „ 27. Blüthe halb von unten und vorn, um den Eingang zur Erweiterung mit den Connektivplättchen *c* und den starren Filamenten *f* zu zeigen; *u* die Unterlippe, *o* der umgeschlagene Rand der Oberlippe.
 „ 28. Hebelapparat. — *f* das starre Filament, *k* der kurze Hebelarm mit dem Plättchen, *l* der lange Arm mit der fruchtbaren Antherenhälfte. Vergr. 2,5/1.

Fig. 29—32. *Plectranthus glaucocalyx* Max.

- „ 29. Blüthe von oben, bei *s* die Saftmale. Vergr. 4/1.
 „ 30. Blüthe von der Seite, *l* die aufwärts geschlagenen Seitenlappen der Unterlippe *u*. Vergr. 3/1.
 „ 31. Corolle von der Seite, bei *n* Andeutung eines Honigsporns. Vergr. 3/1.
 „ 32a. Griffelspitze im zweiten Blütenstadium mit aufgebogenen oberen Arm *o*. Vergr. 10/1.
 „ 32b. Einzelnes Staubgefäss. Vergr. 10/1.





E. Loew 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): Loew Ernst

Artikel/Article: [Beiträge zur Kenntniss der Bestäubungseinrichtungen einiger Labiaten. 113-143](#)