

## Sitzung vom 27. Juli 1906.

Vorsitzender: Herr A. ENGLER.

Als ordentliche Mitglieder sind vorgeschlagen:

- Fräulein **Kinschewsky, Dr. Olga**, in **Marienfelde** bei Berlin, Emilienstr. 10  
(durch P. ASCHERSON und P. GRAEBNER),  
Herr **Leschnitzer, Dr. O.**, Apothekenbesitzer in **Posen**, Wilhelm-Platz 13  
(durch CARL MÜLLER und OTTO APPEL).

Zu ordentlichen Mitgliedern sind proklamiert:

- Fräulein **Rose Stoppel**, in **Charlottenburg**,  
und die Herren  
**Buder, Dr. Johannes**, in **Berlin**,  
**Ludwig, Dr. Alfred**, in **Strassburg i. Els.**,  
**Mücke, Manfred**, in **Strassburg i. Els.**,  
**Rübel, Dr. E.**, im **Berninahospiz**,  
**Ulbrich, Dr. E.**, in **Berlin**.

## Mitteilungen.

- 55. Franz Muth: Über die Verwachsung der Seitentriebe mit der Abstammungsachse bei *Salvia pratensis* L., sowie über einige andere teratologische Erscheinungen an derselben.**

Mit Tafel XVI.

Eingegangen am 10. Juni 1906<sup>1)</sup>.

In meiner Arbeit über die angewachsenen Achselsprosse von *Symphytum officinale*<sup>2)</sup> habe ich bezüglich des Zustandekommens der

1) Vorgetragen vom Verfasser auf der Generalversammlung in Marburg i. H. am 6. Juni 1906. Veröffentlichung wegen Herstellung der Tafel verzögert.

2) FRANZ MUTH, Untersuchungen über die Entwicklung der Inflorescenz und der Blüten, sowie über die angewachsenen Achselsprosse von *Symphytum officinale*. Flora 1902, Ergänzungsband, S. 56–114.

Extraxillation im Gegensatz zu SCHUMANN<sup>1)</sup> und KOLKWITZ<sup>2)</sup> den Standpunkt vertreten, dass die Annahme von anatomisch nicht nachweisbaren interkalaren Hebungszonen oder Hebungskurven mit den Beobachtungen an den in Frage stehenden Objekten häufig nicht in Einklang zu bringen ist. Ich habe in dieser Beziehung bemerkt: „Besondere interkalare Hebungszonen, wie sie SCHUMANN und KOLKWITZ annehmen, waren nirgends zu konstatieren. Dagegen beobachtet man häufig deutlich eine Differenz der Gewebe des Achsel sprosses und der Mutterachse, sowie, dass die „Anwachsungstiefe“, wenn dieser Ausdruck gestattet ist, verschieden ist. Es kommen Fälle vor, bei denen der Seitenspross auf weitere Strecken nur mit seiner äussersten Partie mit der „Abstammungsachse zusammenhängt“ und die der KOLKWITZ'schen Hypothese der gebogenen, interkalaren Zonen direkt widersprechen.“ Es wurde dann weiter darauf aufmerksam gemacht, dass die Extraxillation ausserordentlich unregelmässig auftritt, dass sie mitunter auch vollständig ausbleibt, sowie, dass sich alle Übergänge von der normalen Stellung der Seitentriebe bis zu den extremsten Erscheinungen beobachten lassen. Bezüglich der Erklärung dieser Tatsache habe ich der Meinung Ausdruck gegeben, dass es mechanische Faktoren seien, die das eigentümliche Phänomen bedingen; in erster Linie wurde der Druck, den die ersten, im Wachstum rasch vorwärts schreitenden Laubblätter auf die jungen, in der Entwicklung begriffenen Teile ausüben, in dieser Beziehung verantwortlich gemacht.

Ich habe nun, von dem Standpunkt ausgehend, dass derartige „Anwachsungserscheinungen“ ausnahmsweise auch bei anderen, geeigneten Pflanzen vorkommen können und dass die Verhältnisse bei passenden Objekten vielleicht übersichtlicher sind wie bei *Symphytum*, *Anchusa* usw., mich in dieser Beziehung umgesehen und gefunden, dass speziell *Salvia pratensis* ein sehr günstiges Objekt dafür ist. Bei *Hesperis matronalis* und *Chrysanthemum Leucanthemum* habe ich, nebenbei bemerkt, auch hin und wieder Verwachsung der Achsel sprosse mit der Mutterachse beobachtet, aber lange nicht so häufig wie bei *Salvia pratensis*. An dieser Labiate sind bereits zahlreiche teratologische Erscheinungen bekannt. (Vergl. Dr. O. PENZIG, Pflanzen teratologie, II. Bd., S. 239—240). Angaben über die häufige Verwachsung der Seitentriebe mit der Abstammungsachse habe ich aber in der Literatur nicht gefunden. PENZIG bemerkt auf Seite 239

1) K. SCHUMANN, Neue Untersuchungen über den Blütenanschluss. Leipzig 1890, S. 300—319; ferner: „Über die angewachsenen Blütenstände bei den Boraginaceae“. Ber. der Deutschen Bot. Gesellsch. 1892, S. 63—68; „Morphologische Studien“, 1899, Heft II, S. 207—214.

2) R. KOLKWITZ, Über die Verschiebung der Axillartriebe bei *Symphytum officinale*. Ber. der Deutschen Bot. Gesellsch. 1895, S. 280—285.

nur: „CAMUS fand bisweilen die Spitze der Infloreszenz leicht ver-  
bändert.“

In der Umgebung von Oppenheim findet man in diesem regen-  
reichen Sommer recht häufig Exemplare des Wiesensalbei mit mehr  
oder weniger weitgehender Verwachsung der Achselsprosse mit der  
Abstammungsachse. Es seien einige Fälle näher beschrieben. Die  
Fig. 1 stellt einen Salbeistengel dar, bei dem die Seitentriebe teil-  
weise eine nur geringe Anwachsungshöhe zeigen. Die Zeichnung  
wurde zur klaren Darstellung der Verhältnisse insofern etwas schema-  
tisiert, als das zweite und vierte Blattpaar ebenfalls als rechts und  
links am Stengel sitzend dargestellt ist. Wir sehen an dieser Zeich-  
nung, dass die Seitensprosse *d* und *e* in gewöhnlicher Weise in den  
Achseln der Blätter *b* und *c* stehen; beim nächsten Blattpaare *f* und *g*  
sind die Axillartriebe *h* und *i* an ihrer Basis bereits eine kleine  
Strecke mit der Abstammungsachse *a* verwachsen. Beim dritten  
Blattpaare *k* und *l* weist der kräftige Seitentrieb *m* eine gerade noch  
sichtbare Anwachsung an seiner Basis auf, während der gegenüber-  
stehende kleine Spross *n* eine sehr deutliche Extraxillation zeigt;  
dabei ist der mit der Abstammungsachse verbundene Teil desselben  
nur als kleiner, schwach gewölbter Längsstreifen zu erkennen. Beim  
letzten Blattpaar *o* und *p* ist der Seitentrieb *r* in kaum merklicher  
Weise an die Abstammungsachse mit seinem untersten Teile an-  
gewachsen; der Seitentrieb *q* ist dagegen von allen Seitentrieben die  
längste Strecke mit der Mutterachse vereinigt. Es sei bei diesem  
Salbeistengel noch darauf hingewiesen, dass stets der Spross, welcher  
der Achsel des rechten Blattes der einzelnen Quirle entstammt, die  
stärkere Verwachsung mit der Abstammungsachse aufweist, sowie  
dass die Anwachsungshöhe der einzelnen Triebe dem Schluss der  
Hauptachse zu grösser wird.

Die Fig. 2 stellt einen Teil der primären Hauptachse *a* dar,  
deren Seitensprosse *c* und *b* mit ihrem unteren Teile eine kleine  
Strecke mit ihr verwachsen sind.

Weiter gehende Anwachsungen der Seitentriebe sowie alle Über-  
gänge bis zur Verbindung der Axillarsprosse mit der Mutterachse  
bis zum nächsten Blattquirl sind in den Figuren 3—11 dargestellt.  
Diese Figuren geben Fälle wieder, bei denen wir alle Übergänge,  
die wir bei *Symphytum officinale* beobachten, feststellen können. Auch  
bei *Salvia pratensis* ist bei der Verwachsung der Axillarsprosse mit  
der Abstammungsachse „die Anwachsungstiefe“ sehr verschieden. So  
stellt die Fig. 5 die Hauptachse *a* einer Pflanze dar, mit der der  
Seitentrieb *b* nur „ganz locker“ durch seine äusserste Zellschicht  
verbunden ist. Inniger ist die Verbindung bei der Verwachsung,  
welche die Fig. 4 darstellt.

Ein interessanter Fall ist in der Fig. 9 reproduziert; leider war

die Photographie nicht sehr scharf, so dass eine ergänzende Beschreibung nötig ist. Die den Achseln des untersten, durch die Photographie wiedergegebenen Blattpaares *a* und *b* entsprossenen Triebe *c* und *d* sind weit hinauf mit der Abstammungsachse *h* verwachsen. Erst eine kleine Strecke unter dem nächsten Blattquirl (*e* und *f*), der von dem vorhergehenden auffallend weit entfernt ist, werden die Seitensprosse in verschiedener Höhe frei. Der rechte derselben ist inniger mit der Mutterachse verwachsen wie der linke, früher frei werdende. Die beiden Seitensprosse haben in den Achseln ihres untersten Blattpaares ebenfalls Seitensprosse hervorgebracht. Von diesen ist der rechts stehende wiederum mit seiner Mutterachse eine grössere Strecke verbunden geblieben. Der vorliegende Fall zeigt dann weiter die beachtenswerte Eigentümlichkeit, dass das rechte Blatt des untersten Quirls einen kürzeren Blattstiel hat wie das linke; auch in anderen Fällen wurden analoge Verhältnisse konstatiert. Es besteht demnach auch bei den Verwachsungen der Seitentriebe mit der Abstammungsachse bei *Salvia pratensis* eine Beziehung zwischen der Anwachsungshöhe der Axillarsprosse und dem Verhalten der Tragblätter. Bei *Symphytum officinale* lässt sich unschwer feststellen, dass im allgemeinen mit dem Kürzerwerden der Blattspreite die Anwachsungshöhe zunimmt. Bei *Salvia pratensis* lässt sich somit bei charakteristischen Fällen wenigstens ein analoges Verhalten konstatieren.

Bezüglich des in Fig. 9 wiedergegebenen Objektes sei noch bemerkt, dass die in den Achseln des Blattpaares *e* und *f* befindlichen Seitentriebe *g* und *i* ebenfalls mit der Hauptachse verwachsen sind, jedoch nur auf eine kurze Strecke.

Fälle, wo die Verwachsung von Mutterachse und Tochttersprosse eine sehr innige ist, zeigen die Fig. 7 und 8. Während bei der ersteren abwechselnd nur der eine Seitentrieb (*c* und *g*) extraxilliert ist, sind bei der letzteren beide Sprosse eines Blattquirls mit der Abstammungsachse verwachsen. Speziell die Fig. 8 stellt einen Salbeistengel dar, bei dem die Axillartriebe *c*, *d*, *g* und *h*, wie die Photographie deutlich zeigt, ein ganz analoges Verhalten aufweisen wie diejenigen von *Symphytum officinale* in den extremsten Fällen; die beiden den Achseln der Blätter *e* und *f* entstammenden Seitensprosse *g* und *h* sind bis zum Blattpaar *m* und *n* mit der Achse *l* verwachsen. Auch im vorliegenden Falle sind die höher an der Achse stehenden Axillartriebe weiter hinauf und inniger mit derselben verwachsen wie die tiefer stehenden. Der mit der Stammachse verbundene Teil der extraxillierten Sprosse ist als verhältnismässig schwacher, in die Achsel der Tragblätter herablaufender Gewebestreifen zu erkennen.

Mitunter sind die Seitentriebe nicht mit einer Flächenseite mit der Abstammungsachse verbunden, sondern mit der äusseren Gewebe-

partie einer Kante. Ein derartiger Fall ist in der Fig. 5 illustriert.

Die Ursachen der Anwachsungs- oder Verwachsungserscheinungen können wohl zweierlei Art sein; erstens können Verletzungen durch Tritte von Menschen und Tieren oder auch solche durch Schädlinge die Verwachsungen eingeleitet haben. Bei einem grossen Teile der Fälle dürfte es sich aber ausschliesslich um die Druckwirkung der unteren, grossen, kräftig entwickelten Laubblätter auf die unverletzten jungen, in der Entwicklung begriffenen Anlagen handeln. Ich glaube dies besonders deshalb, weil ich die typischen und am weitgehendsten Extraxillationen am häufigsten in der Nähe des Rheines auf gutem Boden an sehr üppig entwickelten Pflanzen von *Salvia pratensis* beobachtet habe. An trockenen Plätzen mit magerem Boden habe ich solche Anwachsungen bisher nur ganz vereinzelt finden können. Einige Pflanzen z. B., die bezüglich der Anwachsung der Seitensprosse alle Übergänge von der kaum sichtbaren bis zur weitgehendsten aufweisen, waren sehr kräftig und üppig entwickelt. Ihre durchschnittliche Höhe betrug etwa 60 cm; die untersten Blätter waren mit Stiel bis zu 30 cm lang, ihre Spreite über 10 cm breit. Die Pflanzen zeigten in jeder Beziehung eine ganz normale und gesunde Entwicklung und Gestalt. Irgendwelche Beschädigungen derselben sind unter den obwaltenden Umständen kaum anzunehmen. Bei den Fällen, wo eine solche eventuell in Frage kommen kann, weisen die Pflanzen meistens auch deutliche Anzeichen, wie auffallende Knickungen des Stengels usw., dafür auf.

Dass diese unteren, grossen, üppig entwickelten Laubblätter sehr starke Druckwirkungen auf die von ihnen eingeschlossenen jüngeren Organe ausüben können, dafür spricht auch die Erscheinung, dass bei den Pflanzen mit typischer Extraxillation der Seitensprosse die Stengel der unteren Lateraltriebe häufig nicht die normale vierkantige Gestalt aufweisen; sie haben vielmehr nicht selten eine mehr oder minder flache Gestalt; dabei weisen sie Vertiefungen und Leisten auf, die mit den entsprechenden Erhöhungen und Einsenkungen ihrer Hauptachse korrespondieren. Ein solcher Fall ist in der Fig. 10 dargestellt. Der in der Achsel des Tragblattes *b*, das dem zweiten Quirl einer primären Hauptachse angehört, stehende Seitentrieb *c* weist in seinem oberen Teile eine ganz flache, in der Mitte hohle Gestalt auf. Von seinen beiden Seitentrieben zeigt der eine (*i*) eine ziemlich weitgehende Anwachsung, während der andere (*h*) frei in der Achsel seines Tragblattes (*f*) steht.

Über die Erblichkeit der Verwachsung der Axillarsprosse mit der Abstammungsachse bei *Salvia pratensis* werden bereits eingeleitete Versuche Auskunft geben.

Im Anschluss an die besprochenen, angewachsenen Achsel-

sprosse seien noch einige andere teratologische Vorkommnisse an *Salvia pratensis* erwähnt, die ich beim Suchen nach den ersteren beobachtet habe.

Die Fig. 11 stellt einen Salbeistengel mit einem an seiner Basis mit der Hauptachse *h* verwachsenen fasciierten Seitentrieb *d* dar; dieser zeigt an seiner Basis eine Verwachsung von zwei Tragblättern; der betreffende Knoten hat somit einen dreigliederigen Blattquirl, eine Erscheinung, die an sich, wie PENZIG in seiner bekannten Teratologie (II. Band, S. 239) bemerkt, nicht besonders selten ist. Verwachsung von zwei Blättern eines solchen Quirls habe ich aber nur bei dem in Rede stehenden Exemplar beobachtet. Die Mittel- oder richtiger die Hauptnerven der beiden Blätter *b* und *c* verlaufen nahe nebeneinander. Der Seitentrieb *d* stellt somit eine Verwachsung zweier Seitentriebe dar; in seinem oberen freien Teile zeigt er zunächst eine starke Knickung, um schliesslich nach mehreren mehr oder weniger grossen Knickungen und Drehungen in ein breites, stark verbändertes, mit einem dicken Blütenschopf gekröntes Ende überzugehen.

Eine interessante teratologische Erscheinung ist in der Fig. 13 dargestellt. Die primäre Hauptachse *h* der grossen und kräftigen Pflanze mit auffallend üppig entwickelten Grundblättern ist bis zum vorletzten in der Zeichnung wiedergegebenen Blattquirl (*a* und *b*) normal; von diesem bis zum letzten Blattpaar *e* und *f* zeigt sie eine innige Anwachsung der beiden Achseltriebe *c* und *d*, von welchen je zwei mit der Annäherung an das letzte Blattpaar stärker hervortretende Leisten sehr deutlich ins Auge fallen. Die beiden Seitentriebe *c* und *d* werden aber am obersten Blattpaare noch nicht frei, sondern sind noch einmal eine kleine Strecke abwärts mit dem mit der Hauptachse verbundenen Teile ihrer eigenen Achse verwachsen, um jetzt erst eine ganz normale Blütenachse mit zwei in gewöhnlicher Weise in den Achseln der Tragblätter stehenden Seitentrieben auszugliedern. Die primäre Hauptachse der Pflanze selbst schliesst mit zwei gleich langen, in gleicher normaler Weise entwickelten Blütenzweigen ab, die in den Achseln von kräftig ausgebildeten Tragblättern sitzen; eine Fortsetzung der Hauptachse fehlt; auch nicht eine Spur einer Anlage lässt sich in den Achseln der beiden Tragblätter nachweisen. Die Verhältnisse am Schlusse der Hauptachse machen den Eindruck, als wenn die beiden Sprosse *g* und *h* einer dichotomieartigen Teilung der Hauptachse ihre Entstehung verdanken würden (vergl. S. 359). Indess ist es auch möglich, dass das eine Tragblatt steril ist und der eine ausgegliederte Seitentrieb seine Abstammungsachse in der Entwicklung eingeholt hat.

Eigentümliche, mir nicht ganz klare Verhältnisse finden wir bei der Salbei, die in der Fig. 12 dargestellt ist; bei dieser sind sämt-

liche Blattquirle mit Ausnahme des untersten, normal zweigliederigen viergliederig.

Die Pflanze hat im ganzen vier Blattquirle; zwei derselben sind in der erwähnten Figur reproduziert; der obere derselben zeigt die vier Blätter *e*, *f*, *g* und *h* mit den sechs Trieben *k*, *l*, *m*, *n*, *o* und *p*; diese Verhältnisse scheinen, wie man nach den Kanten des Zwischenknotenstückes wohl annehmen muss, auf einer innigen Verwachsung zweier längerer Axillarsprosse (ähnlich den in der Fig. 13 wiedergegebenen) mit der Hauptachse *h* zu beruhen. Die angewachsenen Seitentriebe *l* und *o* haben nun wieder in den Achseln ihrer untersten Blattquirle *f* und *g*, *e* und *i* die Axillartriebe *k* und *m*, *n* und *p* ausgegliedert. Der Trieb *o* zeigt in seinem mittleren Teile bei *r* eine Knickung, wobei die aufeinander liegenden Teile der Achse mit einander verwachsen sind.

Die Hauptachse schliesst mit zwei Blüten ab; von diesen hat die in der Mitte stehende *q* bereits verblüht, während die andere, links neben dieser stehende noch in der Blüte begriffen ist. Vor diesen beiden Blüten an der Basis des Triebes *n* befindet sich ein grünes Blättchen. Die beiden anderen viergliederigen Blattquirle tragen in den Achseln sämtlicher Blätter kleine Seitentriebe.

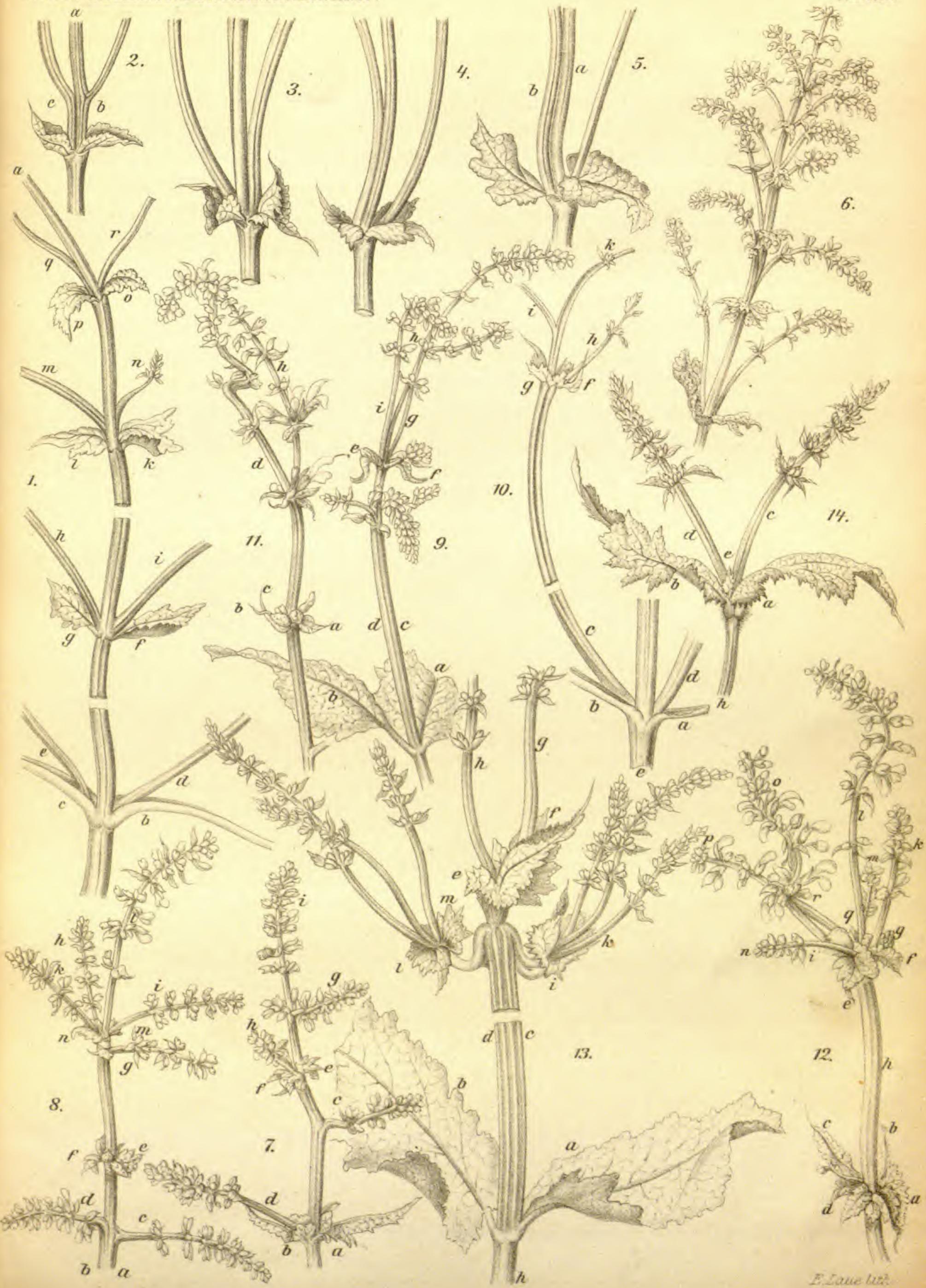
Wie die beiden zuletzt besprochenen Fälle zeigen, kommen bei *Salvia pratensis* Abweichungen von dem normalen Ausgliederungsmodus am Ende der Achsen vor; dies gilt in erster Linie für die Hauptachse. Für gewöhnlich schliesst diese mit einer terminalen, die letzten Seitentriebe bedeutend an Länge überragenden Infloreszenz ab. Häufig kommt es aber vor, dass diese Seitenzweige ihre Abstammungsachse in der Grösse erreichen oder überholen. Ein oder beide Blätter des Quirls bleiben nicht selten steril. Im ersten Falle kann dann der Axillartrieb wieder die gleiche oder eine stärkere Entwicklung, wie der Mutterspross aufweisen. Schliesslich findet man an Stelle des letzteren eine oder mehrere Blüten, ähnlich wie bei der dichasialen Verzweigung, und endlich kann am Schluss der Achse ein grünes Blättchen stehen, wie dies die Fig. 14 zeigt. Überhaupt scheint der Wiesensalbei eine sehr zur Variation neigende Pflanze zu sein. Allgemein bekannt ist, dass die Farbe der Blumenkrone häufig weiss oder rot ist. Ich möchte aber doch noch bemerken, dass es geradezu auffallend ist, wie sehr oft dicht nebeneinander stehende Pflanzen in der Farbe und der Behaarung von Stengeln und Blättern verschieden sind. Oft sind diese ganz hellgrün, dann wieder ganz satt dunkelgrün oder rötlich grün, selbst ganz intensiv rot. Einzelne Pflanzen sind beinahe ganz kahl, während andere durch eine sehr intensive Behaarung ganz weiss erscheinen. Auch die Form der Blätter variiert. An diesen beobachtet man hin und wieder eine Erscheinung, die hier noch erwähnt sei.

Sie zeigen nämlich mitunter auf ihrer Oberseite krausenartige Auswüchse; dabei pflegt die Spreite eine oder mehrere oft bis zum Mittelnerv gehende Einbuchtungen aufzuweisen. Die Lappen sind in normaler Weise gekerbt, so dass der ursprüngliche Verdacht, dass es sich um direkte Frassbeschädigungen oder um mechanische Verletzungen handeln könnte, sich nicht als zutreffend erwies. Vermutlich sind die erwähnten Vorkommnisse an den Blättern durch die gleichen Ursachen bedingt, die oben (S. 357) für die Anwachsungen der Seitentriebe an die Mutterachse herangezogen wurden. Auch hier wird es sich wohl entweder um Beschädigungen irgend welcher Art während der ersten Entwicklung der Blätter als einleitende Ursache oder aber ausschliesslich um energische Druckwirkungen der ersten, grossen Blätter auf die nach ihnen entstehenden, in den jüngsten Stadien handeln. Zu den Variationserscheinungen kann man solche Vorkommnisse deshalb nicht rechnen, weil sie nur an einem, zwei oder wenigen Blättern einer Pflanze auftreten.

Zum Schluss möchte ich nochmals auf die angewachsenen Axillartriebe zurückkommen. Ich glaube, es wird bei diesen niemand zu besonderen Hebungszonen seine Zuflucht nehmen. Schon der Umstand, dass der eine der beiden Seitensprosse eines Knotens in weitgehender Weise extraxilliert sein kann, während der andere in normaler Weise in der Achsel seines Tragblattes stehen bleibt, schliesst deren Annahme aus. Wir haben bei den Axillartrieben von *Salvia pratensis* Verhältnisse angetroffen, die denen von *Symphytum officinale* analog sind. Was bei ersterer als Ausnahme auftritt, ist bei letzterem Regel geworden. Ich bin der Ansicht, dass die bei *Salvia pratensis* beschriebenen Vorkommnisse meine bei *Symphytum officinale* ausgesprochene Meinung bestätigen, dass die extraxillierten Seitensprosse der Boraginaceen und Solanaceen unter die Kategorie der Anwachsungs- oder Verwachsungserscheinungen gehören, deren bedingende Ursache in dem Druck der unteren Laubblätter auf die jungen, in der Entwicklung begriffenen Teile zu suchen ist.

Die Erklärung der Figuren der Tafel findet sich im Text. Die Figuren sind nach Photographien und Zeichnungen, die in natürlicher Grösse ausgeführt wurden, verkleinert im Massstab von 1 : 2. Die Originale der Fig. 1, 2, 3, 4, 5, 10, 13 und 14 wurden von ROSA MUTH nach der Natur gezeichnet, die der Fig. 6, 7, 8, 9, 11 und 12 von A. RATHGEBER photographiert.

Oppenheim a. Rhein, Grossh. Wein- und Obstbauschule.



# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1906

Band/Volume: [24](#)

Autor(en)/Author(s): Muth Franz

Artikel/Article: [Über die Verwachsung der Seitentriebe mit der Abstammungsachse bei \*Salvia pratensis\* L., sowie über einige andere teratologische Erscheinungen an derselben. 353-360](#)