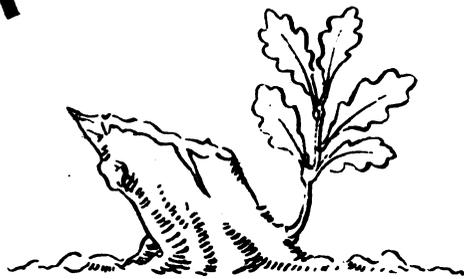


# BOTANISCHES ARCHIV



ZEITSCHRIFT FÜR DIE GESAMTE BOTANIK.  
HERAUSGEBER DR. CARL MEZ,  
PROFESSOR DER BOTANIK AN DER UNIVERSITÄT  
KÖNIGSBERG.

19. BAND HEFT 3-4. AUSGEGEBEN AM 1. AUG. 1927.

---

Herausgeber: Prof. Dr. Carl Mez, Königsberg Pr., Besselplatz 3 (an diese Adresse alle den Inhalt d. Zeitschrift betreffenden Zusendungen). - Verlag des Repertori- ums, Prof. Dr. Fedde, Berlin-Dahlem, Fabeckstrasse 49 (Adresse für den Bezug der Zeitschrift). - Alle Rechte vorbehalten. Copyright 1927 by Carl Mez in Königsberg.

---

Die *Dactylorchis*-Gruppe der Ophrydineen.

Von A. FUCHS (Augsburg) und H. ZIEGENSPECK (Königsberg Pr.)

Systematische Bearbeitungen der Orchideen gibt es viele. *Dactylorchis* speziell ist von KLINGE ausführlich behandelt worden (1899). Die jüngste ist die Bearbeitung der Gruppe bei ASCHERSON, GRÄBNER, Synopsis (1907). Der jetzige Stand der Erkenntnis macht eine Neubearbeitung nötig. Dabei müssen wir aber ständig auf die früheren Bearbeitungen zurückkommen, namentlich auf unsere *Traunsteineri*-Monographie. Diagnosen können wir hier nicht wiederholen, sondern verweisen auf KLINGE, ASCHERSON und GRÄBNER und unsere selbst.

Nach kurzer Schilderung der Standorte, Entwicklungsgeschichte, Morphologie und Embryologie der Gruppe, soweit systematische Zwecke hier einschlagen, wollen wir darn gleich in medias res gehen.

## STANDORTE.

Des öfteren haben wir die Eigenart der Standorte geschildert, sodass wir es uns hier versagen wollen, eingehend auf diese Dinge einzugehen.

Wir können für die *Dactylorchides* zwei Arten von Standorten annehmen: Erstens die mehr oder minder extrem feuchten Wiesenmoore und Übergangsmoore, zweitens Waldmoore. Die letzteren sind meistens nicht so stark feucht. Es unterliegt wohl kaum einem Zweifel, dass die Feuchtigkeit so eigentlich nicht in allen Fällen das Gemeinsame beider Böden ist. Es liegen die Dinge wohl so, dass in beiden Fällen die Anhäufung organischer Substanzen, der Humusstoffe, infolge schlechter Verarbeitung wegen

Sauerstoffmangel im Boden die Ursache einer Säuerung ist. In der Folge davon sind die Umsätze der kohlenstoffhaltigen und stickstoffführenden Substanzen anders als in normalen Böden. Es häufen sich die nicht voll oxydierten Säuren an. Darunter befinden sich solche wie die "Dioxydstearinsäuren", von denen Versuche (1) zeigten, dass sie für die Mehrzahl der höheren Pflanzen schädliche Wirkungen ausüben. Daneben kann die vielfach schädigende Erhöhung der PH-Jonen keinem Zweifel unterliegen, nur häufen sich in neuester Zeit die Beobachtungen, dass es nicht der Umstand allein ist, der das bedingt (2).

Wie es uns seinerzeit gelang, für die Moorböden eine Hemmung oder gar Unterbindung des Gedeihens der Nitritbakterien nachzuweisen (3), die nicht allein durch die Säuerung bedingt war, so zeigen auch die im Köpigsberger Institut durchgeführten Versuche mit Trockentorf das gleiche Verhalten. Auf diese ausgedehnten Versuche von MATERN hier einzugehen möchten wir uns versagen, da sie demnächst als eine gesonderte Arbeit erscheinen werden. Nur sei vorausnehmend an dieser Stelle ausgeführt, dass die Nitrification in Nährböden trotz reichlicher Zugabe von kohlen-saurem Kalk und Magnesia offenkundig stark verzögert wird, auch wenn man Nitrificierer eingeimpft hat. Erst wenn der "hemmende Stoff" durch die Tätigkeit anderer Lebewesen verarbeitet ist, dann kann die Bildung von Salpeter ungehemmt verlaufen.

Zusammenfassend können wir für beide Böden den Gedanken aussprechen, dass ihnen der Mangel oder geringe Vorrat von Stickstoff in leicht aufnehmbarer Form ebenso charakteristisch ist, wie die Neigung zur Bildung von Säuren und Ähnlichen für das Gedeihen der Wurzeln der meisten höheren Pflanzen hemmenden Stoffe. Der Schaar der Bodenpilze ist dagegen die organische Substanz bei weitem zugänglicher, doch muss auch hier eine gewisse Beziehung bestehen insofern, als die Moore und die Waldböden noch zur Bildung reichlicher Ammon-Mengen befähigt sind. In den ausgesprochenen Spagneten ist das nicht mehr in so weitem Masse der Fall. Die Pilzflora wird eine andere, wie jedem bekannt sein dürfte, der sich mit der Verbreitung der Pilze beschäftigt hat. Diese Böden sind nun der geeignete Standort von Pflanzen, welche sich durch das Verzehren von Pilzen ernähren.

Wenn wir in dieser Mycotrophie auch hauptsächlich ein Mittel sehen, um sich auf Böden mit ungenügendem Stickstoffgehalte in leicht aufnehmbarer Form zu halten, so möchten wir auch eine andere, allerdings nicht völlig klare Seite des Problems nicht vernachlässigen. Wenn wir von dem Gedanken ausgehen, dass die Pflanzen wohl bei günstiger Beleuchtung die geringe in der Luft vorhandene Kohlensäuremenge zu verarbeiten imstande sind (4), dagegen dann durch eine Zugabe von Kohlensäure in ihrer Assimilationskraft gesteigert werden, wenn das Licht nicht so kräftig leuchtet, so müssen wir für die Pflanzen im Waldesschatten sowohl wie für die Blätter am Grunde der Stengel im Bestande doch die Steigerung der Assimilation durch höheren Kohlensäuregehalt der bodennahen Luft zugeben. Unter solchen Bedingungen arbeiten die Orchideen an Waldstandorten und in den dichten Beständen der Wiesenmoore vielfach. Es ist da die Beobachtung, dass den sauren Böden die Kohlensäure nicht so reichlich entströmt wie den gut umsetzenden, nicht zu vernachlässigen. Auch in dieser Hinsicht ist die Mycotrophie von Bedeutung, da sie es der Pflanze erlaubt, von dem Kohlenstoffvorrat des Bodens Vorteil zu ziehen.

Die hohe Absorptionskraft der Sauerböden für Salze und ihr geringer Gehalt daran (besonders, wenn man die Zahlen nicht auf das Trockengewicht, sondern auf das Volumen bedenkt) ist auch ein für die normale Pflanze das Wachsen erschwerender Umstand. Durch die Pilze ist die Pflanze in den Stand gesetzt, sich diese Stoffe leichter zu erwerben.

Wollen wir daher die Ernährungsphysiologie der *Dactylorchides* durch die Betrachtung des Bodens verständlich gemacht schildern, so können wir das durch die anderwärts (3) gemachten Beobachtungen tun:

Sie sind Pflanzen mit zwei ausgeprägten Perioden. Die eine ist die Zeit der Pilzverdauung. Das unterirdische Leben verläuft vom Frühherbst bis zum Beginn des Winters. In dieser Zeit nimmt die Knolle 1/10 ihres Kohlenstoffes und die Hälfte ihres Stickstoffes auf.

Die zweite Assimilationsperiode verläuft angenähert der selbständigen Pflanze, aber doch noch von einer Mycotrophie begleitet. In ihr wird wohl die Hauptmenge des Kohlenstoffes durch Photosynthese und die andere Menge des Stickstoffes erworben.

In wieweit dabei die Verdauung von Pilzen in den Wurzeln beteiligt ist, lässt sich nur schwer überblicken. Wir möchten ihr besonders im Erwerbe des Stickstoffes eine führende Rolle, im Erwerbe des Kohlenstoffes dagegen eine mehr nebensächliche zuerteilen.

Durch diese Art des Gedeihens können die Pflanzen die Wasserdurchströmung auf verhältnismässig bescheidenem Ausmasse halten. Wir dürfen hierbei nie in den Fehler verfallen, die Orchideen des Moores etwa im Laboratorium untersuchen zu wollen. Wir müssen sie mit den Pflanzen ihres Standortes an demselben vergleichen.

Nach dieser mehr ältere Arbeiten referierenden Behandlung der Standorte, welche allein der Schlüssel für die Organisation der *Dactylorhides* ist, wollen wir uns ihrer

#### ENTWICKLUNGSGESCHICHTE

zuwenden. Von den unendlich vielen und sehr kleinen Samen keimt nur eine geringe Anzahl. Es erreichen nur wenige die komplizierten Keimungsbedingungen. Die Samenschale ist sehr schwer benetzbar, was durch das Vorstehen von leistenförmigen Zellgrenzen bedingt ist. Der Flugmantel hält so die Luft fest. Da die Wandschichten Kutin enthalten, so besitzen sie nur eine geringe Aufsaugkraft für Wasser. Die Zellen sind im Innern auch Luft führend, sodass auch nicht von einem Einsaugen von Flüssigkeiten in den Flugmantel die Rede sein kann. Diese schwer benetzbaren Samen (5) werden nun auf dem Wasserschwimmend herumgeschlagen und gelangen mit dem oberflächlichen Austrocknen in tiefere Erdschichten. Hier verwickeln sie sich in die feinen Gänge des Bodens. Auf diesem Wege gelangen sie vornehmlich an die Stellen, wo das Gefüge des Bodens dichter wird. Es ist das der richtige Keimhorizont.

Da es uns gelungen ist (6) die Samen dieser Orchideengruppe dann zur Keimung zu bringen, wenn wir ausser dem Endophyten auch noch Kälte auf die Samen einwirken liessen, so möchten wir den Gedanken nicht von der Hand weisen, dass die Abkühlung im Boden die Luft innerhalb des starren Netzes des Flugmantels zum Zusammenziehen bringt und nun durch die Suspensoröffnung die Flüssigkeit an den eigentlichen Embryo gelangt.

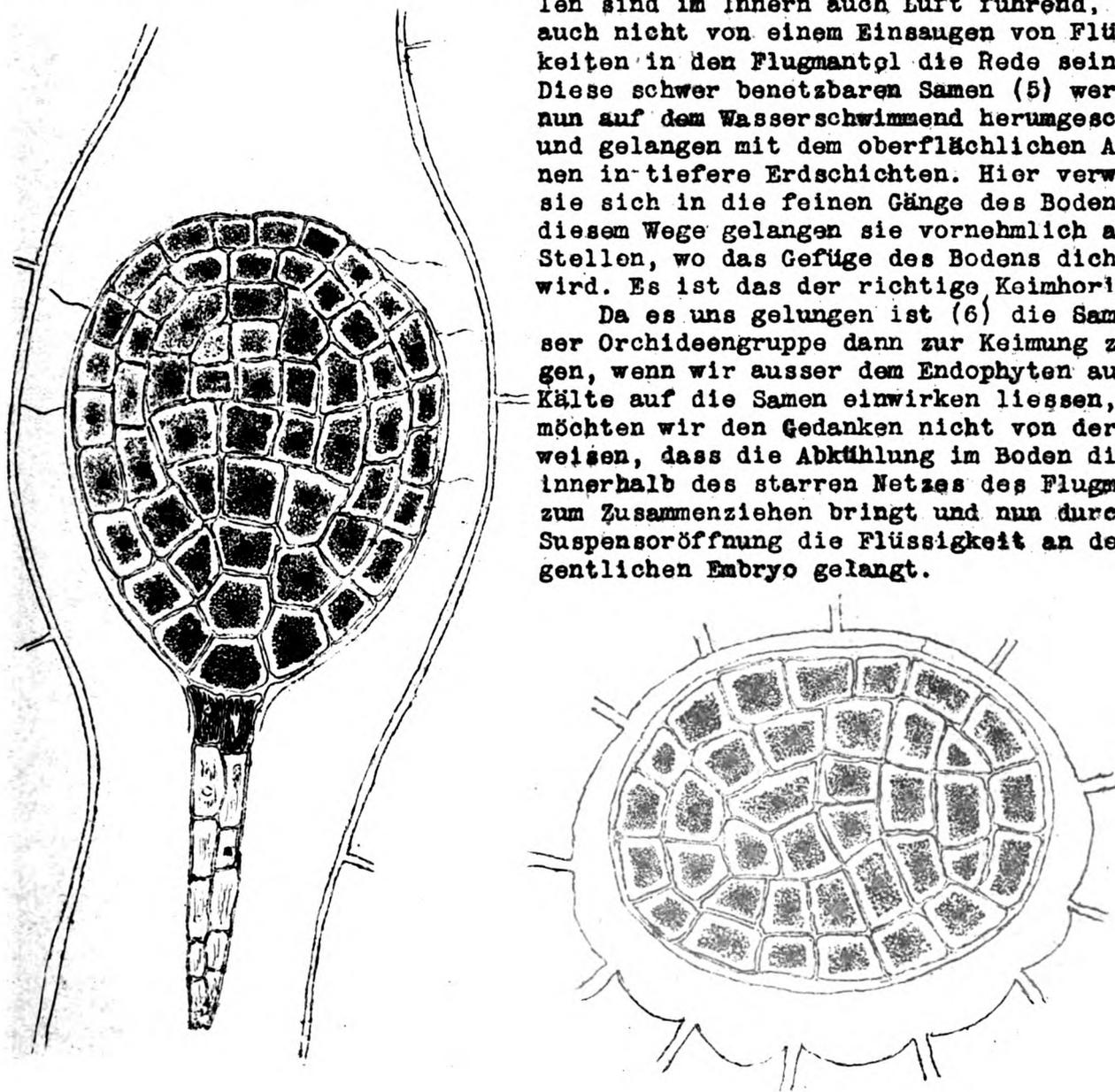


Fig. 1.

Wir geben, um die Dinge etwas verständlicher zu machen, die Abbildung Fig. 1 bei. Auf die hinten für viele Beispiele gegebenen Figuren sei auch an dieser Stelle verwiesen.

Mit der Feuchtigkeit gelangen durch die Öffnung der Flughaut auch die Pilze hinein. Wie das BURGEFF (5) und BERNARD (6) besonders nachgewiesen hat, werden sie durch reduzierende Substanzen (vermutlich Zucker) angelockt. Nicht in allen Fällen sind diese Pilze aber die richtigen. Es ereignete sich leider nur zu oft in unseren Kulturen, dass wir einen Pilz fanden, der die Samen völlig auffrisst und dann Pycniden bildet, die aus der Samenhülle herauskommend ihre Conidien entleeren. Wir verstehen somit das in der Natur nur ziemlich spärliche Keimen der doch so massenhaften Samen.

Bei epiphytischen Oncidien ist die Keimung durch Zugabe von Fructose (7) gelungen. Wir haben in dieser Richtung nicht experimentiert. Dieses Gelingen einer Endophyten-freien Keimung ist uns vielleicht eine Lösung für die reizphysiologische Seite der Keimung. Es ist möglich, dass durch die Pilze die Fructose, oder auch andere Stoffe gebildet werden, welche die Embryonen zum Treiben veranlassen. Das künstliche Keimen im Reagenzglas ist eine Sache, welche uns in die Physiologie des Prozesses etwas hineinsehen lässt, aber die Verhältnisse am natürlichen Standorte sind etwas wesentlich anderes. Hier sind die Pilze die Erzeuger der Reizstoffe. Das ganze Verhalten gleicht nur allzu sehr der Kultur von obligaten Parasiten auf künstlichen Nährböden. Wir möchten da etwa den Vergleich mit den Tubercelbazillen ziehen, die ja auch sehr gut und üppig auf Glycerin wachsen, und dennoch wird kein Mensch daran zweifeln, dass sie im Menschen ausgesprochene Parasiten sind. Genau so sind die Orchideen ausgesprochene Pilzverzehrter, die wir aber auch durch lösliche, permeable Nährstoffe organischer Natur genau so ernähren können wie durch die Pilze. Aber das sind Laboratoriumsversuche, welche uns besten Falles in die Art der Ernährung durch komplizierte Verbindungen hin-

einblicken lassen. Wir möchten aus diesen Ergebnissen die Fähigkeit der Orchideen auch von den organischen Stoffen ohne N-Gehalt zu "naschen" oder zu leben, als gestützt betrachten. Ob das nun im Versuch mit oder ohne Pilze gelingt, ist einerlei; in der Natur erfolgt es wohl sicherlich durch die Fermente produzierenden Pilze, aus deren Produkten die Pflanze direkt oder indirekt durch Verzehren der Pilze "Nutzen" zieht.

Auf die nähere Pilzverdauung in dem Keimling wollen wir hier nicht eingehen, da diese einerseits in der Literatur sehr eingehend geschildert ist und uns zu weit von unserm Thema ablenken würde.

Wie die ersten Keimungsstadien aussehen, das könnten wir nicht besser schildern als wir es durch die beigegebenen Zeichnungen der von uns künstlich erzogenen Keimlinge ausführen können (2 - 4).

Sobald die Pilze eingedrungen sind, welche als echte Keimpilze "taugen", verwandelt sich das Öl des Embryos zunächst an der den Pilzen zugewandten Seite in Stärke. Wenn wir uns richtiger ausdrücken wollen, so müssen wir allerdings sagen: das für die Pflanze nicht unmittelbar zugängliche, sehr nährstoffreiche Öl erleidet eine Reihe von hochkomplizierten Umwandlungen, als deren Folge lösliche Koh-

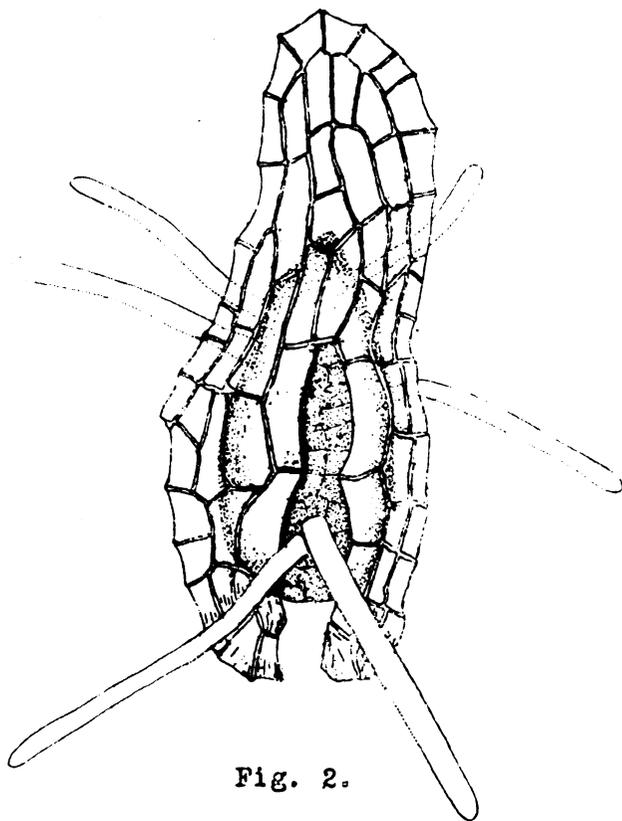


Fig. 2.

Procormus von *O. incarnatus* auf *Orchimyces latifolius* in Bodenagar.

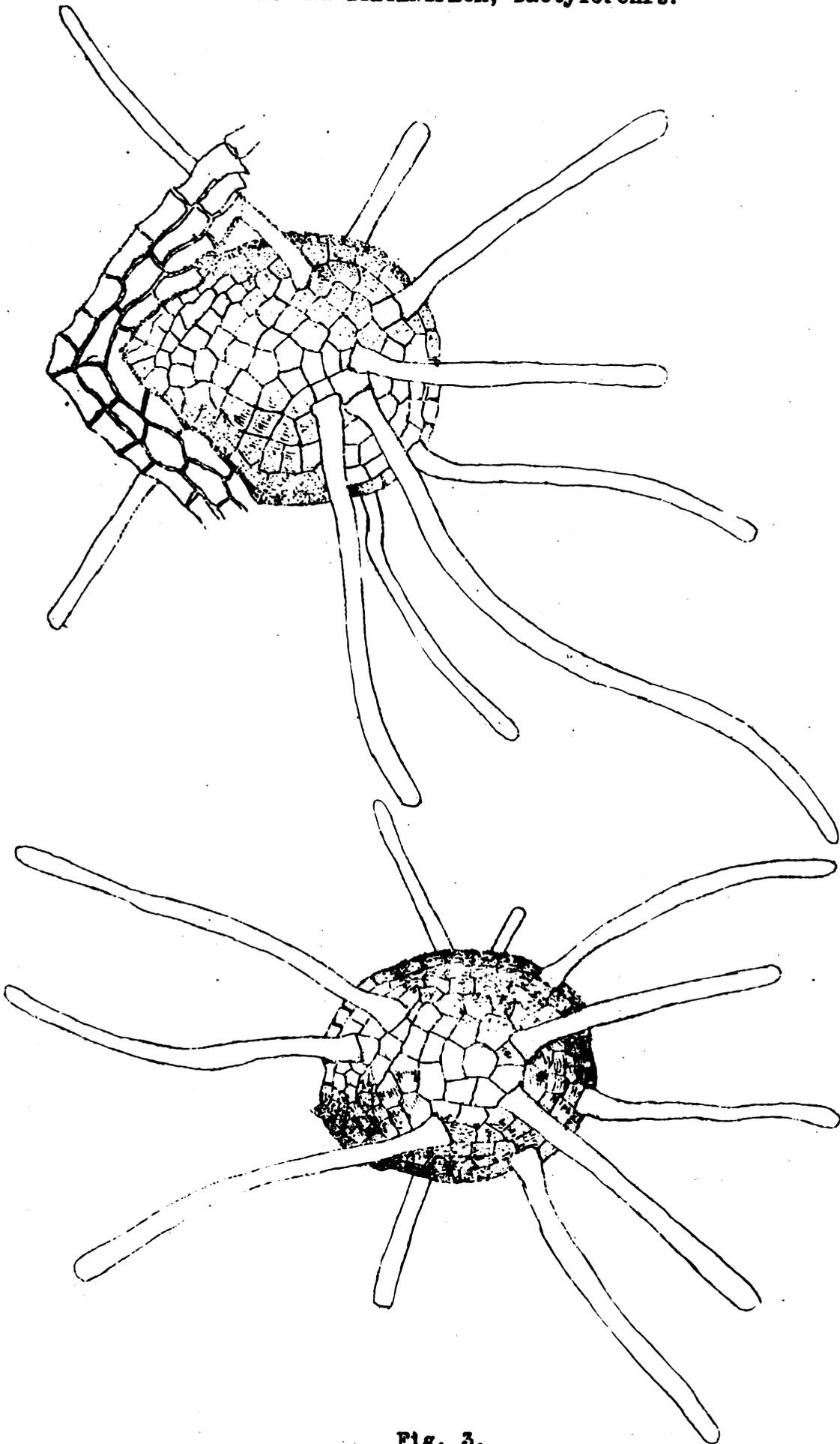
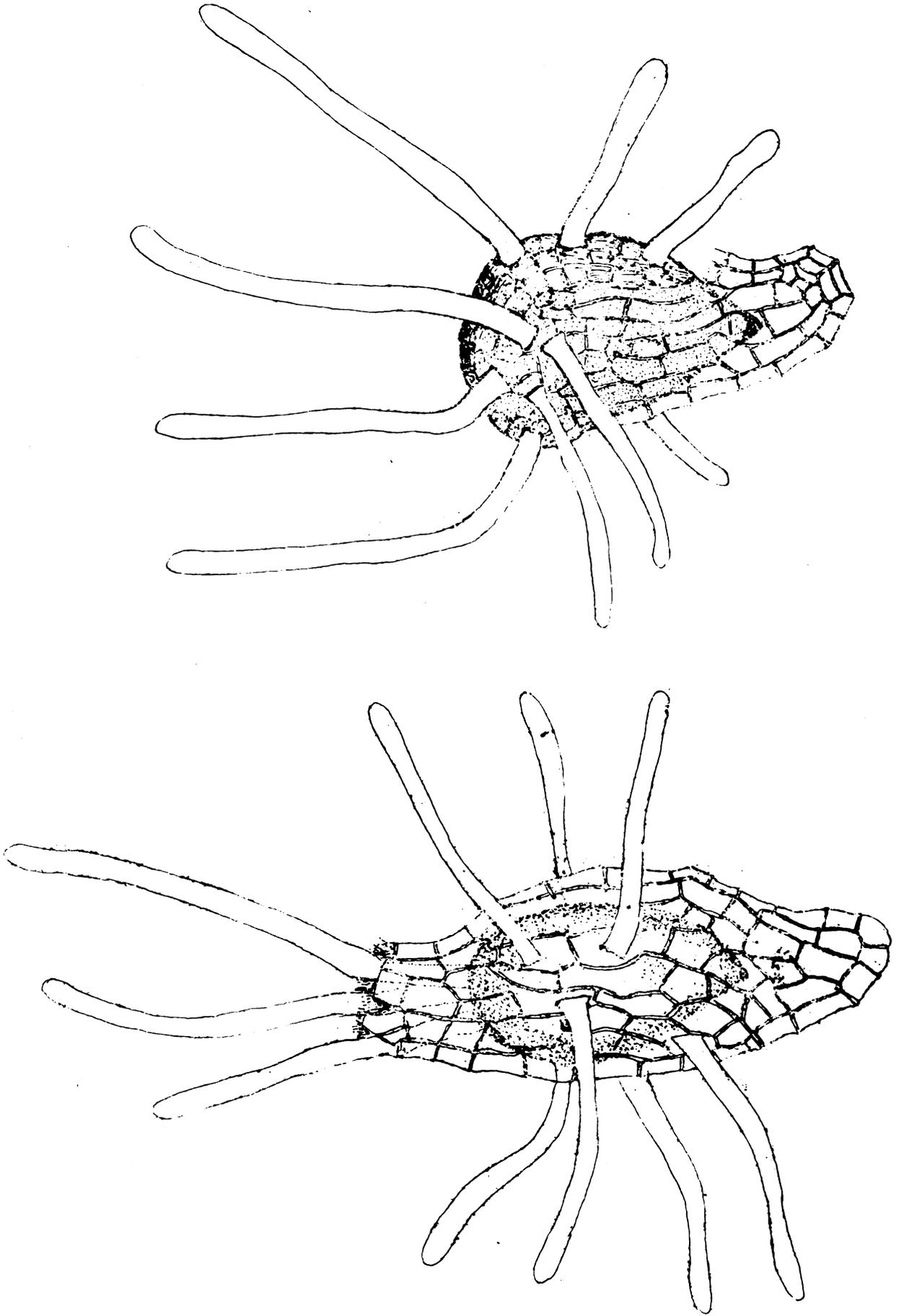


Fig. 3.

Procormi von *Orchis Pseudo-Fraunsteineri bavarius* auf *Orchimyces* V, VI  
in Agar. Orch. V, VI = Rassen von *O. Latifolius*.

FIG. 4.  
PROFORMA von *O. maculatus* auf *Oreohyces* *O. militaris* in Agar.



lenhydrate auftreten. Diese werden nun in die für die Pflanze sehr leicht wieder spaltbare Stärke umgewandelt und so als Reservestofflager in leicht zugänglicher Form für baldigen Gebrauch abgelegt.

Die Stärke ist weniger für die Pflanze als Reservestoff zum Aufbau ihres Körpers da, dazu ist die Menge zu gering, sie dient vielmehr als Betriebsmaterial zum Vorlocken der Pilze. Durch deren Verzehren wird erst die Menge von Reservestoffen erzeugt, welche ein Wachsen ermöglichen.

Noch innerhalb des gedehnten und sehr bald zerrissenen Flugmantels treiben Embryonen lange, derbe Wurzelhaare aus. Diese durchbrechen vielfach die nur dünnen Wände des Flugmantels, welche im Sinne des Umfanges verlaufen. Die senkrecht hierzu gestellten Wände sind fest, hindern aber das Wachsen der Haare nicht.

Das vordere Ende des Embryos beginnt sich nun durch die Mycotrophie ernährt zu regen und erzeugt zunächst ein kleinzelliges, unverpilztes Teilungsgewebe, das die Flughut sprengt. Dadurch, dass sich der vordere stärkereiche Teil erweitert und nach hinten zu gestreckte Zellen zur Pilzverdauung abgliedert, entsteht jenes kreiselartige Gebilde, das man gemeinlich Procormus nennt. Um die Verwechslung mit den funktionell und gestaltlich ähnlichen Procormen der Lycopodien

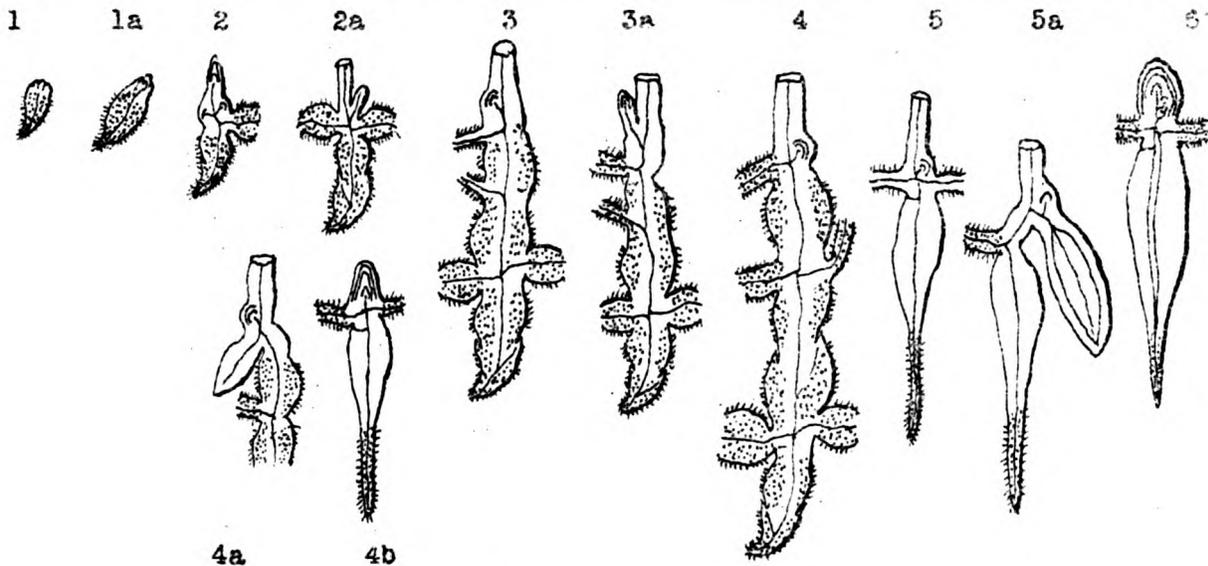


Fig. 5.

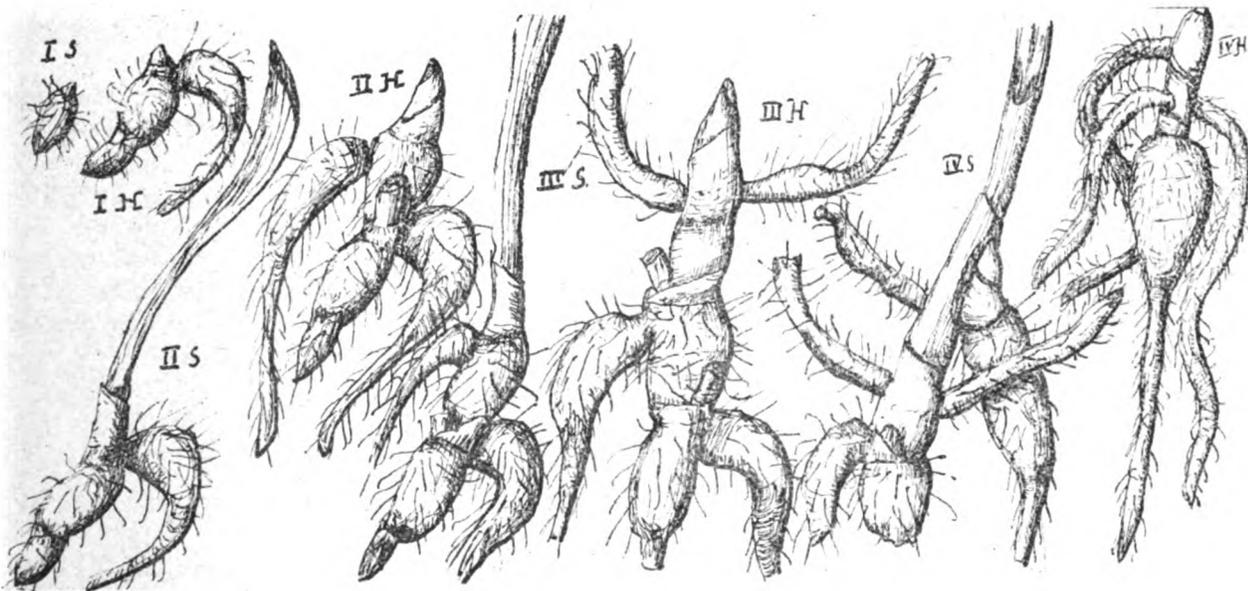


Fig. 6.

zu vermeiden, wendeten wir den Namen *Keimycorhizon* an. Auf dieses wollen wir hier nicht mehr im Einzelnen eingehen, da es in einer Arbeit bereits abgehandelt ist (8).

Wie wir das bei allen Orchideen, soweit sie uns in dieser Richtung bekannt sind, getan haben, wollen wir die weitere Keimungsgeschicht in Bildern beifügen (Fig. 5 u. 6). Auf Einzelheiten verweisen wir auf unsere Behandlung (6) hin.

Verhältnismässig früh erscheint im Innern des Kreisels ein sehr unvollkommenes Gefässbündel. Von ihm ist am besten die Endodermis auf dem CASPARY-Zustande ausgebildet. Nach und nach erscheint eine vordere Wachstumszone und ein kleines Schuppenblättchen, das lange die Wuchsfähigkeit behält. Damit ist die erste Periode des völlig unterirdischen Keimlings beendet.

Von den beiden die Spitze einnehmenden Meristemanlagen treibt im Frühherbst nur die eine aus. Das entstehende, reichlich Haare tragende und verpilzte Glied erwirbt während der Pilzperiode reichlich Nährstoffe. An besonders kräftigen Stücken (vornehmlich in hoher Bodenlage) trifft man eine bis zwei exogen geformte Würzelchen an. Am Gipfel findet wieder eine Teilung des Vegetationspunktes statt. Der gipfelständige kann zu einem Laubblatt, eingehüllt in ein Schuppenblatt im nächsten Frühjahr werden, aber das erlauben sich nur Stücke in hoher Lage. Die anderen strecken sich zuvor mächtig und sprossen erst im dritten Jahre, allerdings mit dann gleich kräftigeren Blättern, hervor.

Der andere in der Achsel des Schuppenblattes stehende Spross übernimmt die Aufgaben eines Langtriebes und bildet ein ebenso beschaffenes Glied aus wie im Vorjahr. Ist dieses noch wie im Vorjahr gestaltet, so wird das nun anders. Der nun sympodiale Rhizomstock enthält keine Pilze mehr, sondern die Pilzverdauung ist auf die nunmehr endogen gebildeten Wurzeln übertragen. Die Pflanze ist nun zum Sympodium übergegangen.

Im dritten Frühsommer trägt die Pflanze meist zwei Blätter. - Im vierten Sommer sind die Blätter noch grösser geworden, ohne ihre Zahl zu vermehren. Nun bildet sich die erste Rübe, die nur eine Stele besitzt. Sie wird in ihrem angeschwollenen Teile nicht von Pilzen besiedelt, sondern führt Stärke und Bassorin als Speichersstoff.

Von Jahr zu Jahr erstarkt die Pflanze, indem sie an den neuen Sympodialgliedern immer grössere Knollen, immer längere Wurzeln und höhere Blätter anlegt. Die Stelenzahl der Knollen wächst ziemlich regelmässig um eine im Jahre.

Bei den reinen Arten teilt sich die Knolle nach dem Erreichen von 5 - 6 Stelen das erste Mal. Ein solches Stück besitzt drei Laubblätter. Die doppelte Periode ist nun immer deutlicher dadurch geworden, dass ausser der zuerst allein vorhandenen Pilzverdauung immer mehr die Laubblattzeit hinzutritt.

Wenn im Alter von ungefähr 16 Jahren 12 Stelen vorhanden sind, dann blüht die Pflanze das erste Mal. Im Bau der Blüte haben diese Jugendformen einige Besonderheiten.

Mit zunehmendem Alter steigt die Stelenzahl noch weiter und auch die Grösse der Stengel; die Zahl der Zinken erhöht sich immer wieder an der Knolle.

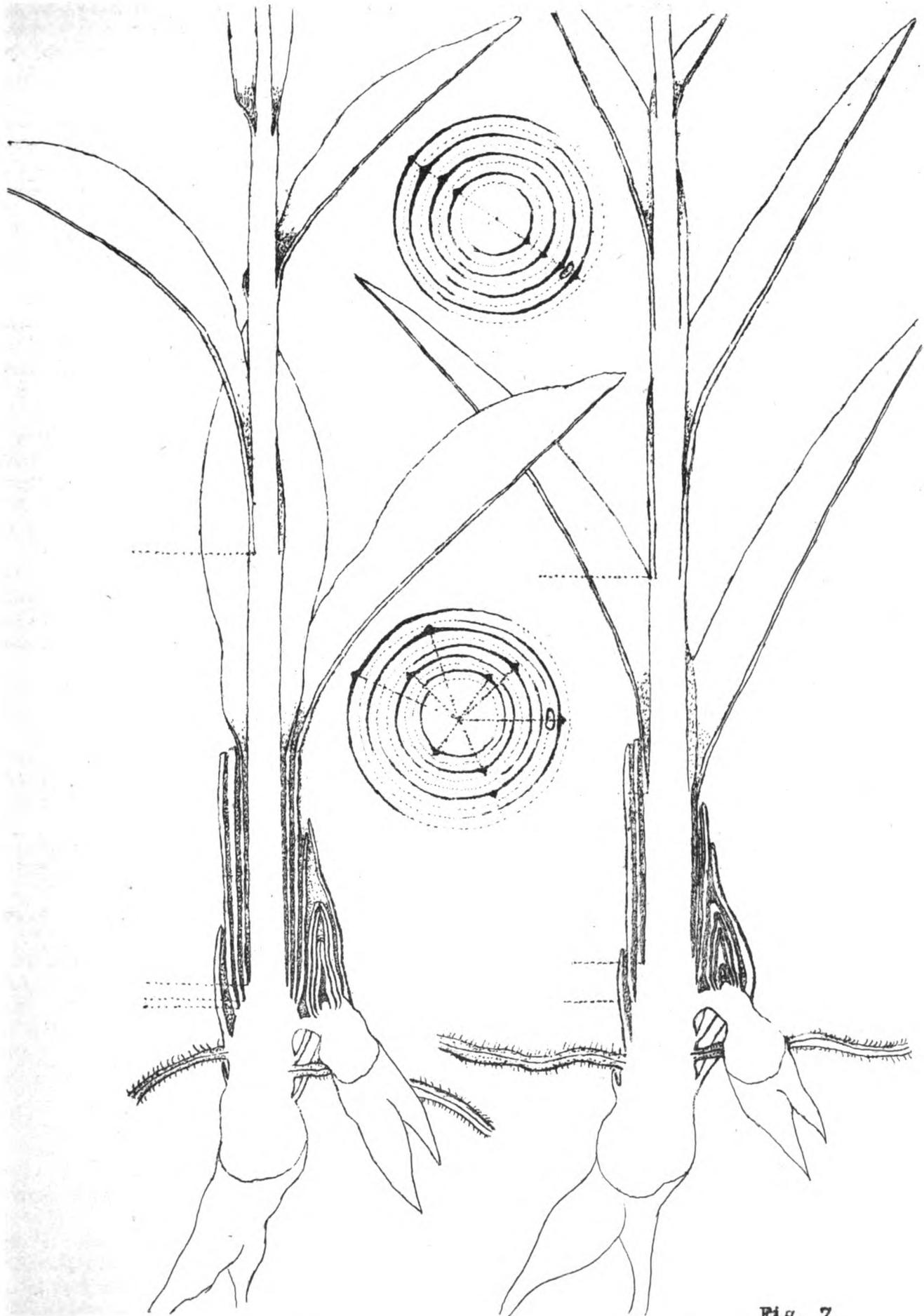
Es ist nun sehr merkwürdig, dass viele Hybriden nicht das zeigen, sondern in ihrer Organisation förmlich auf dem Jugendstadium verharren, obwohl die erhöhte Stelenzahl ihnen ein höheres Alter zuweist. Es handelt sich dabei besonders um *Orchis Fraunsteineri*- und *Pseudotraunsteineri*-Formen, welche hybride Endemismen darstellen dürften. Auf den genauen Bau der Wurzelorgane möchten wir uns hier einzugehen versagen, da das des Weiten und Breiten in einer gesonderten Arbeit getan werden ist (9).

Dagegen wollen wir die

#### OBERIRDISCHEN ORGANE

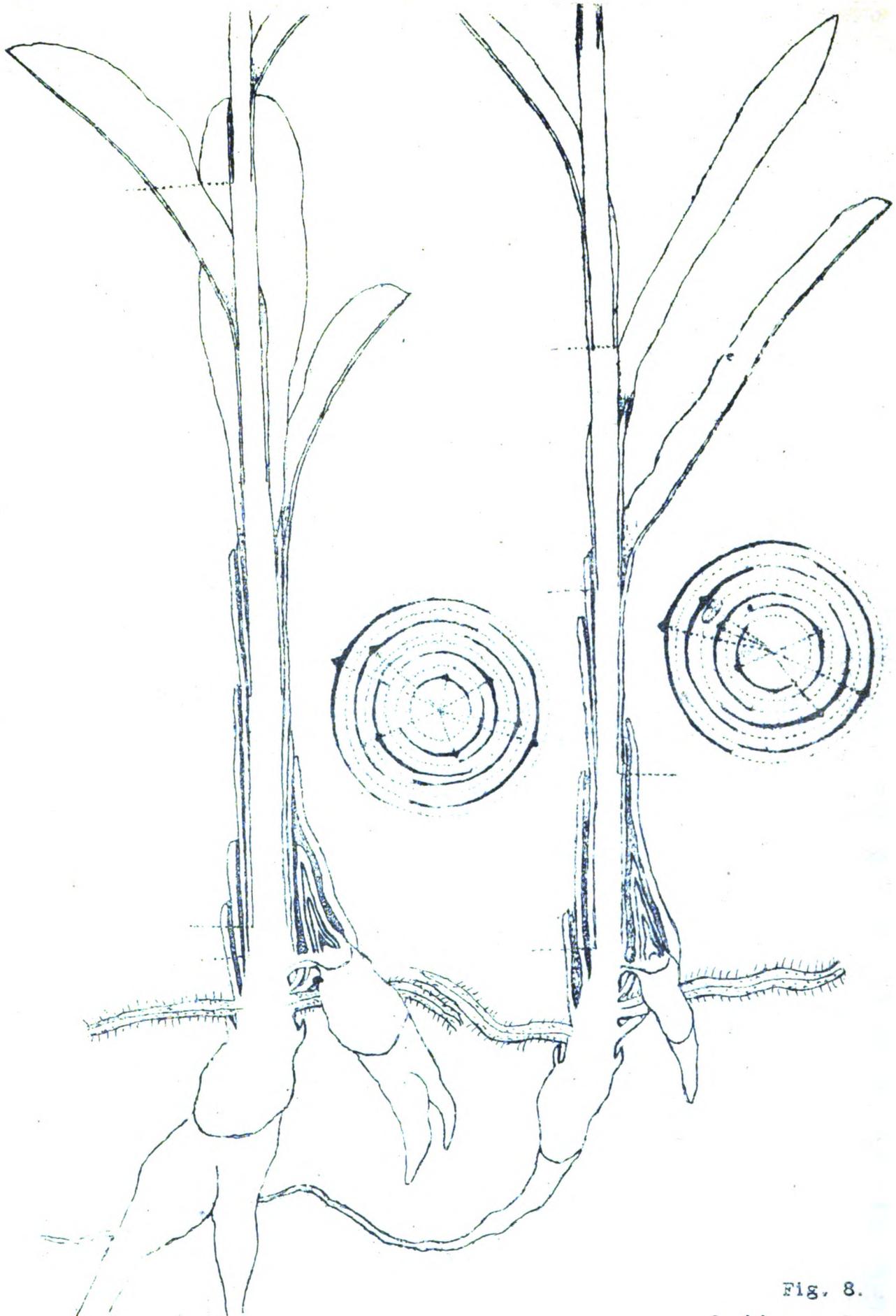
genauer vornehmen, weil sich bei ihnen gewisse Unterschiede unter den einzelnen Typen ergeben.

Besser als alle Beschreibungen lassen sich die Unterschiede in der Ausbildung des Stengels an der Hand von Längsschnittzeichnungen (Fig. 7 und 8) wiedergeben. Wir möchten hervorheben, dass wir den Wurzelhals etwas dicker gezeichnet haben, um die Dinge besser hervortreten zu lassen.



*Orchis latifolius.*

Fig. 7.  
*Orchis incarnatus.*



*Orchis maculatus*,  
Waldform.

Fig. 8.  
*Orchis maculatus*,  
Moorform.

Verfolgt man die Ansatzstelle der Schuppenblätter und Ihre Zahl, so findet man bemerkenswerte Unterschiede bei den einzelnen Arten.

Die Schuppenblätter stehen bei

*Orchis latifolia*

zu dreien. Die Achsel des zweiten beherbergt die neue Knolle. Die ersten zwei Laubblätter besitzen eine sehr lange Scheide und sind sehr tief inseriert. Es hängt das offenbar mit der nachträglichen Streckung des Fruchtstandes zusammen, auf die wir unten zurückzukommen haben werden. Das dritte Laubblatt ist dagegen bedeutend nach oben verschoben.

*Orchis incarnatus*.

Die drei Schuppenblätter sind hier fast wie dort, auch trägt das zweite die Knolle. Aber die Laubblätter sind viel weiter nach oben verschoben und auch unter sich entfernter. Das zweite steht bereits ungefähr so hoch wie das dritte bei *O. latifolia*. Der Abstand zwischen dem dritten und zweiten Blatt ist ungefähr so gross wie zwischen dem ersten und zweiten.

*Orchis maculatus*.

Bei ihr können wir deutlich zwei Formen unterscheiden, die Moor- und die Waldform.

Waldform

Sie besitzt 4 Schuppenblätter und ein Übergangsblatt. In der Achsel des dritten Schuppenblattes entspringt die neue Knolle. Diese entfernen sich gegenseitig nur wenig mehr als bei *O. incarnatus*, etwas weiter als bei *O. latifolia*. In der Entfernung der Laubblätter sind die Verhältnisse von *O. incarnatus* gegeben.

Moorform.

Der Einfluss der ansteigenden Standorte macht sich dadurch geltend, dass der Anstand des letzten Schuppenblattes zum Übergangsblatt ungefähr dreimal so gross ist. Das Übergangsblatt kann mitunter sehr laubblattartig gestaltet sein. Ein solches Stück lag unserer Zeichnung zugrunde. In unserer *Orchis Traunsteineri*-Monographie II (10) haben wir gezeigt, dass offenkundige Zwischenformen zwischen den jeweiligen Stammarten herumpendeln.

*Cordiger*-Kreis.

Auf die folgende Abhandlung hinweisend, möchten wir dieselbe Unbeständigkeit für die alpinen Mischformen des *Cordiger*-Kreises hier nachholen. Hierzu diene die Abbildung eines Stückes (Fig. 9) und Schemata (Fig. 10). Wir sehen bei allen nur drei Schuppenblätter mit der Knolle in der Achsel des zweiten. Das erste Laubblatt ist dagegen häufig als Übergangsblatt ausgebildet. Es steht dem letzten Schuppenblatte näher oder ferner. Das zweite Blatt ist dagegen immer etwas abstehend, nie dem ersten Blatte genähert. Die relative Verschiedenheit der einzelnen Formen ist aus dem Schema besser sichtbar, als man es mit langen Worten beschreiben kann.

Wir wollen uns nun mehr dem inneren Aufbau zuwenden. Auch anatomisch können wir somit drei Teile in dem Sprosssystem unterscheiden:

1) Das Rhizom. Es geht von der Knolle bis ungefähr zu dem ersten Laubblatt. Es weist bei den einzelnen Arten nur geringe Unterschiede auf, sodass wir auf das bei der allgemeinen Besprechung der Axen der Orchideen (2) geschriebene hinweisen können. *O. incarnatus* ist etwas reicher an Aerenchymen. Doch ist die Differenz nur geringfügig.

2) Die Ausläufer. Diese sehr einfach gestalteten Verbindungsstücke zwischen dem alten Stamme und der neuen Knolle haben ausser einfachen Trennungsgeweben nur wenig

Besonderheiten, so dass wir sie hier übergehen.

3) Der Blütenstross. Die bisherigen Teile waren wenig geeignet, die Rassen zu kennzeichnen. Dagegen sind manche Eigentümlichkeiten der Anatomie des Blütenstängels, besonders die Stärkescheide in gewissem Grade geeignet, die Rassen zu unterscheiden, und auch schon von KLINGE benützt worden als "Prosenchym-sicheln" oder Fehlen derselben. (In 2 neue Orchideen-Hybride.)

Beim Betrachten der Querschnitte sieht man zunächst eine in dieser Schnittlage isodiametrische Epidermis, deren Aussenwände sich nur wenig vorwölben. Die Kutikula ist nicht übermässig entwickelt. Die Tüpfelung der 2 - 3 mal so langen als breiten Zellen (in der Aufsicht) ist nur geringfügig. Auch bemerkt man keine Streifung der Aussenwände. Spaltöffnungen begegnet man nur wenigen. Eine deutliche Hypodermis ist zu vermissen. Die Breite sowie der Chlorophyllgehalt der nun folgenden Rinde ist grossen Schwankungen unterworfen, je nachdem man vor oder nach Abzweigung einer Schneide schneidet. Hier durchsetzen einige Rhabidenzellen die Rinde, welche sich nur durch den Inhalt, nicht aber durch ihre Gestalt von den anderen Zellen abheben. Bei *O. incarnatus* und ihm nahe stehenden Formen durchziehen die Rinde Aerenchyme, welche besonders kräftig in der Nähe der Abzweigungen der Blattspurstränge entwickelt sind, so oft, dass das Kielgefäss des Blattes

spinnwebartig aufgehängt erscheint. Doch ist auch hier dieser Unterschied nicht so scharf, dass man allzu grosse Folgerungen auf die systematische Stellung der Rasse ziehen darf. Stücke von *O. latifolius* und *maculatus* von trockneren Standorten lassen diese Luftkanäle meist vermissen. Bei bastardverdächtigen Formen kann man immerhin einen gewissen Rückschluss auf die Komponente *Orchis incarnatus* ziehen.

An der Innenseite der Rinde begegnet man, solange der Stengel sich noch streckt, einer mehrschichtigen Stärkescheide. Mit dem Aufhören der Streckung liefert sie das Material zur Ausbildung von verholzten Wänden der sie dann ersetzenden Prosenchym-scheide. In welchem Zeitpunkte das eintritt, ist je nach der systematischen Stellung verschieden. Da die Stärkescheide und später die aus ihr entstandene Prosenchym-scheide von den Blattspursträngen mit hinausgenommen wird, so kann man je nach Art in der blühenden Pflanze auf dem Querschnitte Stärke- oder Prosenchym-sicheln vorfinden. In diesem Zusammenhange möge es nicht unerwähnt bleiben, dass die Membranen des Stengels der Orchideen nur sehr kurze Zeit den Amyloidzustand behalten und sehr rasch in den Zustand der Collose übergehen. Diese sich mit Jodsalzsäure (Jod gelöst in 25% HCl) bläuenden Membranstoffe finden sich vornehmlich in Collenchymen und sonstigen Geweben, welche ihre Festigung durch Turgorspannung erhalten und sich dann immer noch verhältnismässig leicht biegen lassen. Damit hängt es zusammen,

damit hängt es zusammen, dass sich die *Orchis*-Arten, deren Rinde aus diese Membranen führenden Zellen gebildet wird, leicht umbiegen lassen, ohne dass sie deformiert werden. Im Gegenteil, im Wasserglase richten sich solche gebogenen heimgebrachten Stücke wieder auf. Was nun für die einzelnen Arten den Zeitpunkt anlangt bei dem die Umwandlung der Stärkescheide in Prosenchym eintritt, so gilt für

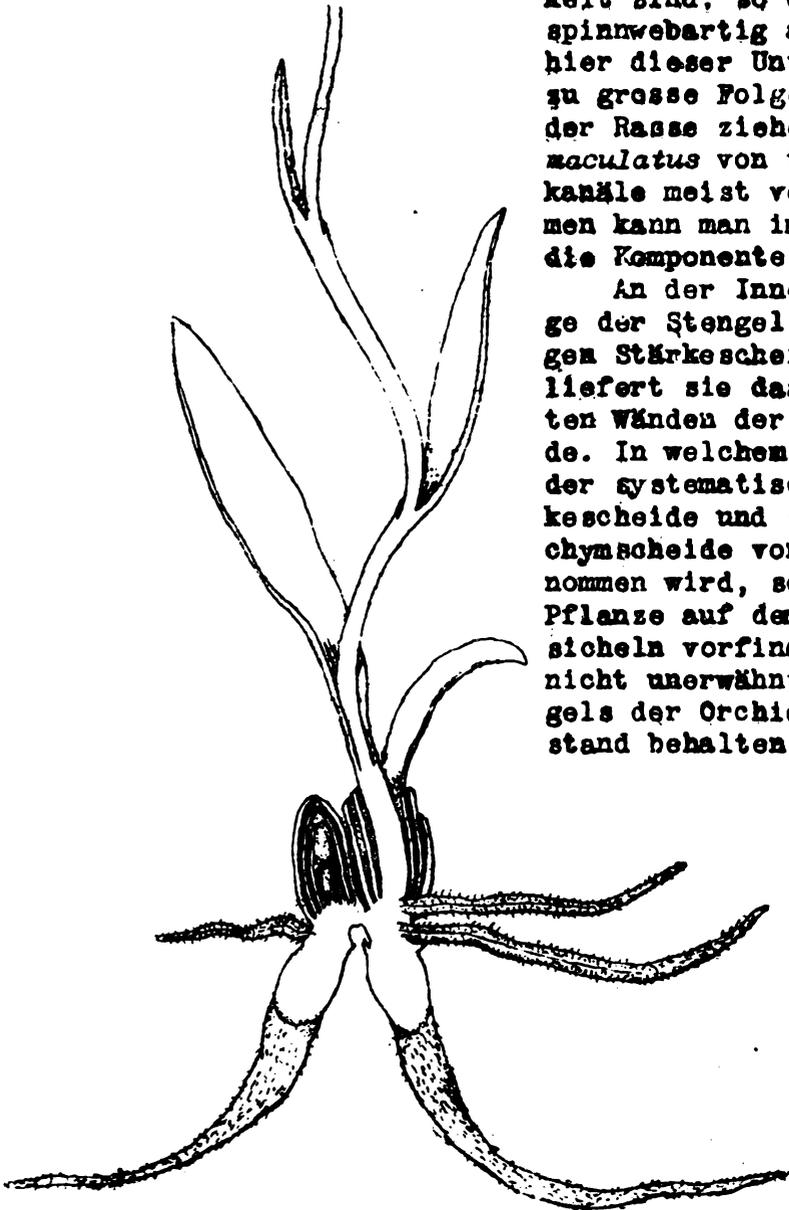


Fig. 9. *Orchis maculatus cordiger*.

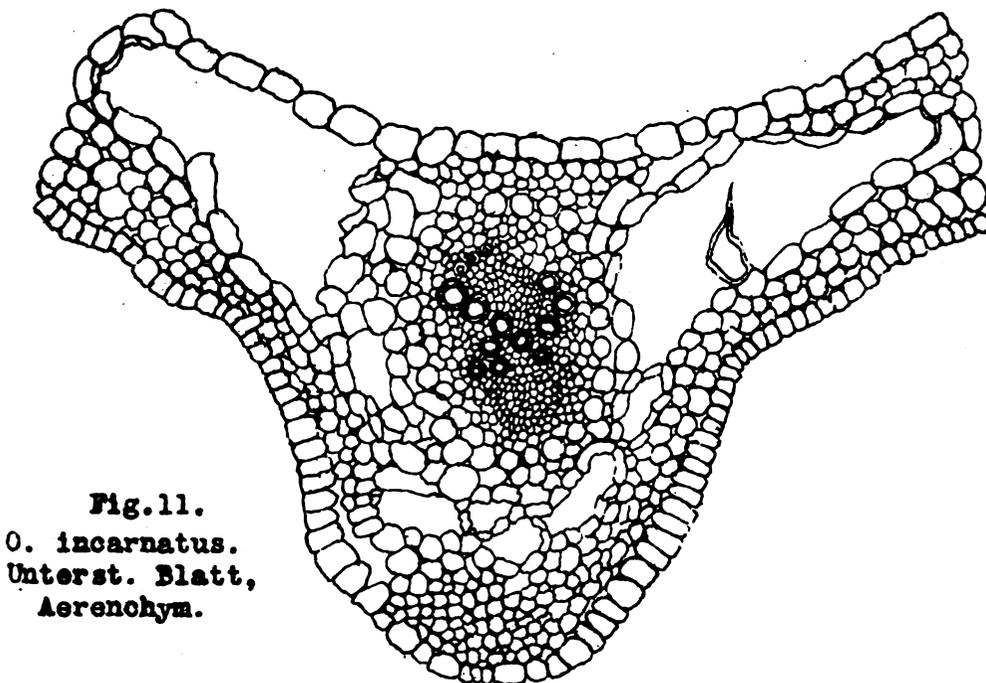
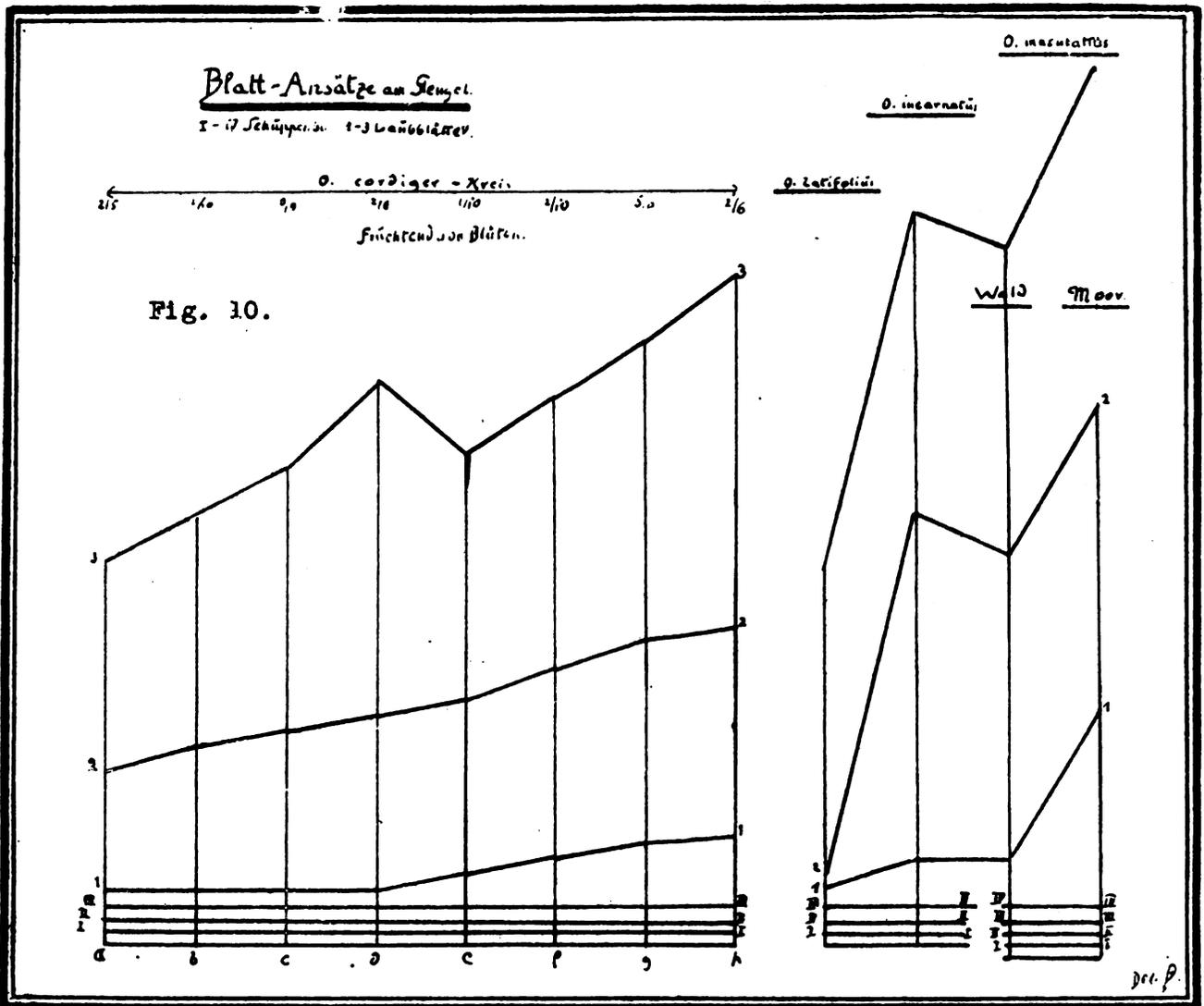
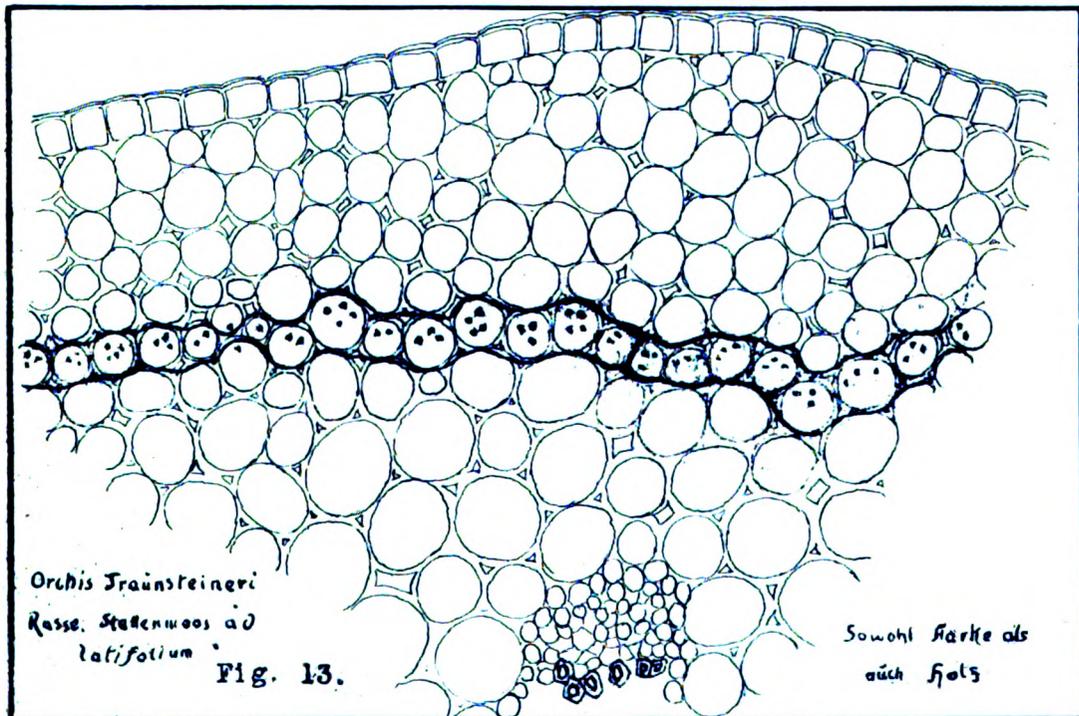
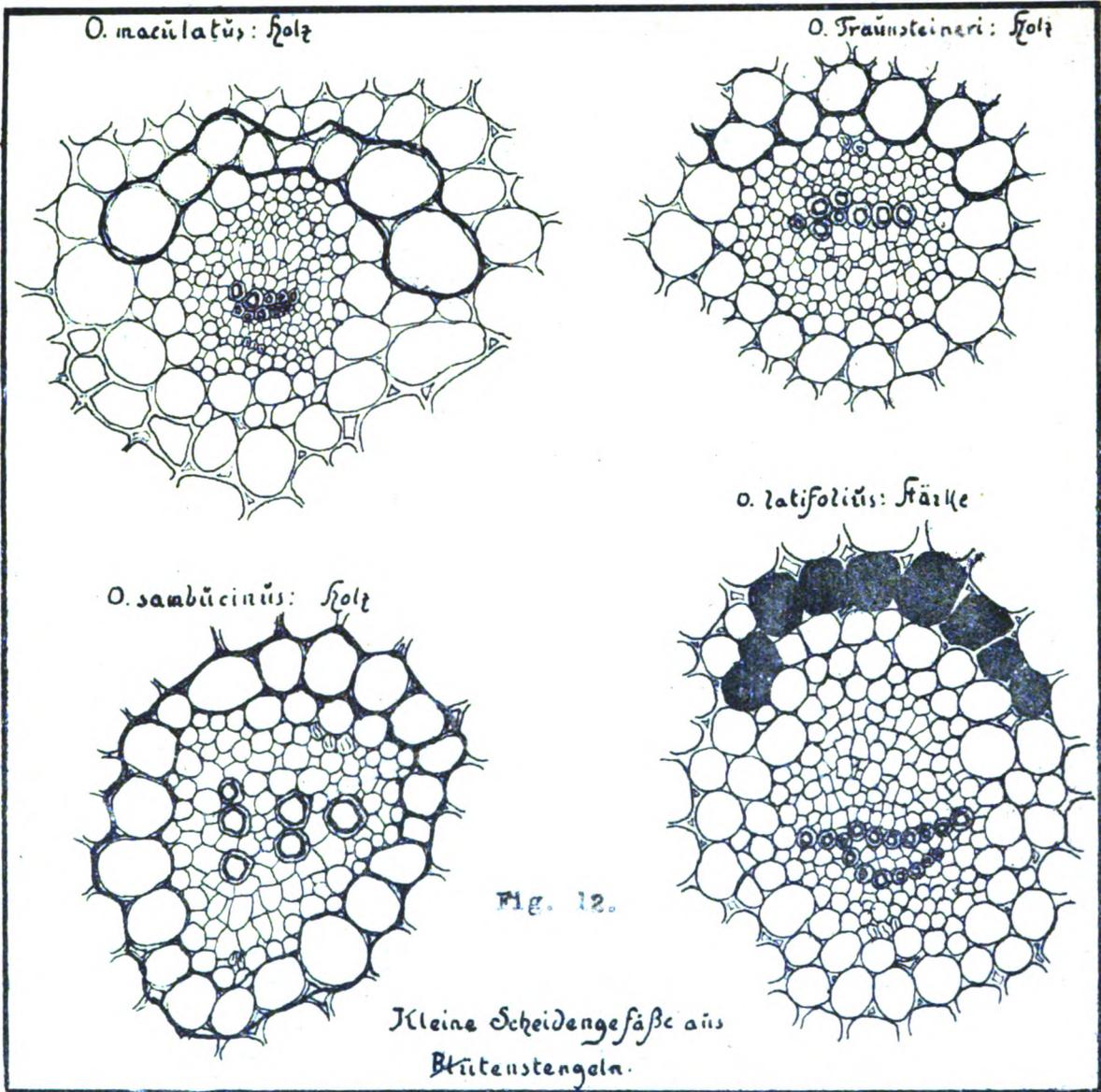


Fig. 11.  
*O. incarnatus*.  
Unterst. Blatt,  
Aerenchym.

*O. latifolia*, dass das Erblühen erfolgt, bevor der Stengel sich völlig gestreckt hat, sodass man in den blühenden Stücken noch die Stärkescheide hat und das Prosenchym vermisst. Mit dem Fruchten kommt das Treiben zum Stillstand und die Stärke verschwindet unter Verholzung der Wände.

Bei Bastarden macht sich die Komponente *Latifolia* durch mehr oder minder längeres Stehen und Beibehalten der Stärke sowie Fehlen des verholzten Prosenchyms bemerkbar (s. Fig. 12 - 17).

Die anderen Arten ha-



ben ihre Streckung des Stengels schon vor dem Aufblühen hinter sich und besitzen dann keine Stärke mehr, sondern die Wände sind verholzt.

Es steckt also in dem Kriterium von KLINGE: Vorkommen oder Fehlen von T-Trägern ein berechtigter Kern, solange es sich um blühende Stücke handelt. Bei Fruchtständen ist es dagegen unbrauchbar.

Physiologisch ist das Verhalten leicht verständlich. Einer Streckung leisten verholzte Wände Widerstand. Fruchtstände können nicht mehr durch Turgor gefestigt werden. Wie immer sind die Zellen des Prosenchyms aussen stärker verdickt und enger als gegen das Mark zu. Gegen die Rinde setzen sie scharf ab, nicht auf der anderen Seite. Ob die Differenz der einzelnen Arten darin ökologisch sich erklären lässt, dass *O. latifolius* als Frühblüher sich mehr mit dem Blühen beeilt, wenn das Gras noch niedrig ist, möge als Spekulation dahingestellt bleiben.

Nachstehend sollte eigentlich eine genaue Schnittfolge für die einzelnen Arten und Rassen folgen, aber um Raum zu sparen, möge dieser Abschnitt kurz mit folgendem Satze zusammengefasst werden. Die Anzahl und Grösse der im Marke verlaufenden und nach den Blattscheiden durch die Stärke- bzw. Prosenchymscheide gehenden bündelabgebenden Stränge wechselt mit der Grösse der Stücke und der Art, doch nicht so, dass sich bindende Schlüsse ziehen lassen.

Da die Entwicklungsgeschichte der Gefässbündel wegen der raschen Stammstreckung nicht uninteressant ist, so möge sie nachstehend ausgeführt werden, weil in diesem Punkte das von MOEBIUS behauptete "sekundäre Dickenwachstum" seine Erklärung und Richtigstellung findet (Fig. 18 - 20).

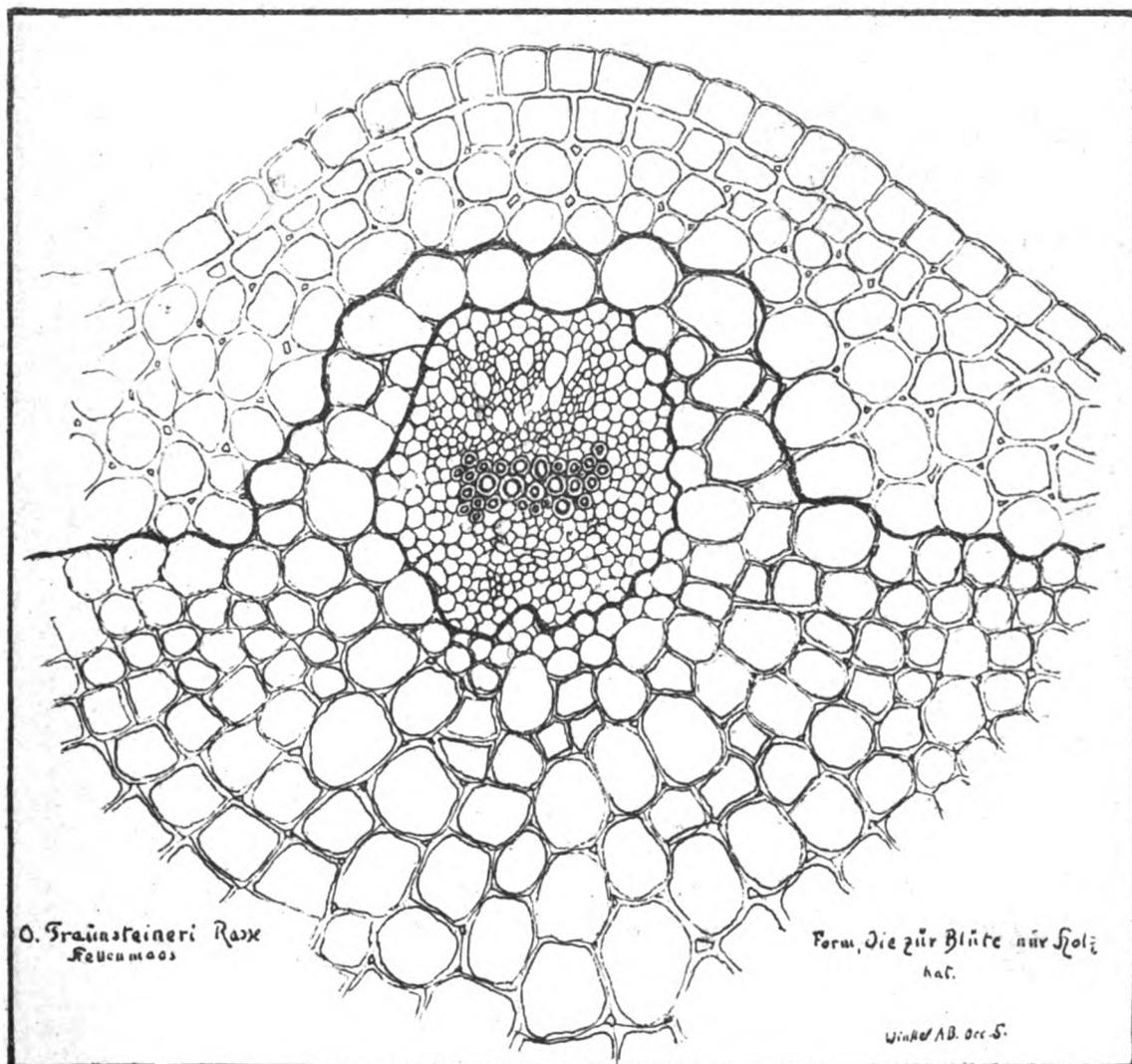


Fig. 14.

Zunächst beschäftigen wir uns mit der Anlage des Stengels in der Knospe bis zum Herbst. Frühzeitig bilden sich aus dem Pleromgewebe die Procambien heraus. Sie sind auf dem Querschnitte am brauchbarsten, welche kurze Zeit in Eau de Javelle gelegen haben und mit LUGOLscher Lösung angefärbt sind. Zunächst erfolgt eine Zellvermehrung mehr in radialer als in tangentialer Richtung. Zuerst stellen die küsseren Pole des Ellipsoides die Teilung ein. Diese Zellen verhalten sich ähnlich den Leitzellen der Moose. Nur kurze Zeit sind sie den mechanischen Ansprüchen gewachsen, die den Längsstreckungen entsprechen. Am ersten beginnen Teile des Siebteiles jenen eigenartigen Schimmer anzunehmen und sich mit Jod zu bläuen, wie es der "differentiation nacré" entspricht. Wenn etwa sechs solcher Cribalprimanen da sind, erscheinen am anderen Ende die Ringtracheiden. Nach den Flanken schreitet die Ausbildung der Zellen fort, während die mittleren Stellen dünnwandig bleiben und somit auf embryonalem Zustande verharren. Soweit geht es, bis der Winter der Entwicklung ein Ende setzt. Mit dem Frühjahr streckt sich der Stengel. Noch eine Zeit lang folgen die passiv gedehnten Ringgefäße, um zuletzt zerrissen zu werden. An ihrer Stelle haben sich widerstandsfähigere Spiralgefäße gesetzt.

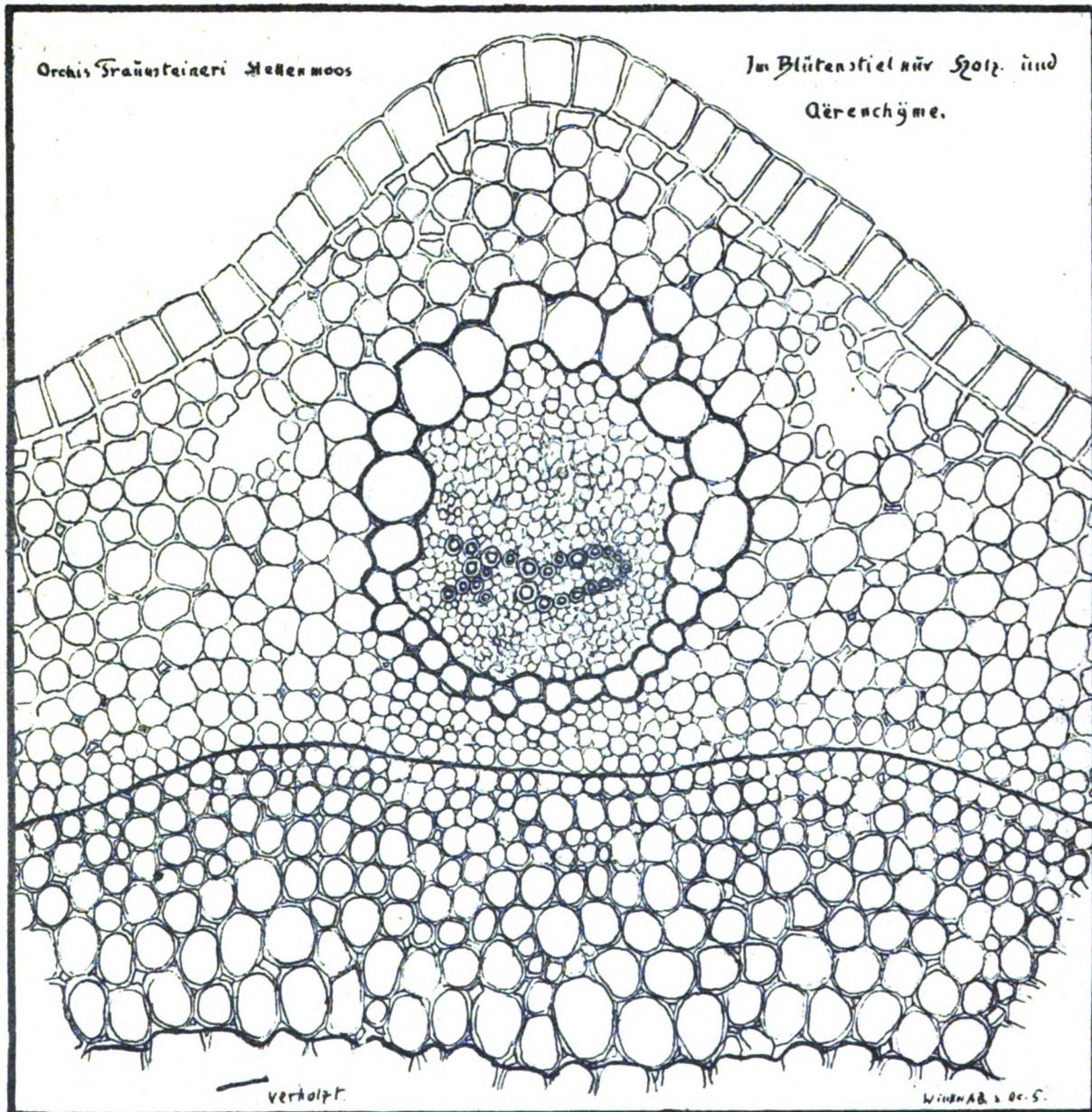


Fig. 15.

Dank der amyloidischen Beschaffenheit der Wände bleiben die Siebteile erhalten. Da die Dicke der Membran unvermindert ist, so müssen sie neue Stoffe einlagern, also tätig wachsen. Das Gewebe in der Mitte erfolgt durch Zellteilung. Die Leistungen der Zellwände sind bei der gewaltigen raschen Streckung des Stengels bewunderungswürdig.

Um ein Bild von der Wachstumsgeschwindigkeit geben zu können, wurden einige Messungen ausgeführt. Es ist uns dabei von vorneherein klar, dass diese Zahlen im strengsten Sinne als eine genaue Untersuchung nicht gelten können, da als unbedingte Voraussetzung das Einhalten von genauer Temperatur fehlt. Wir führten die Messungen an überwinterten Topfpflanzen aus, welche im Freien standen. Die Feuchtigkeitsverhältnisse waren den natürlichen tunlichst angepasst. *Orchis latifolia* besass am 15. April 1921 die ersten Blätter. In der Mitte zeigte sich der Spross mit geschlossener Ähre. Zunächst wuchs der Stamm sehr langsam bis zu 9 cm Höhe am 10. Mai. Nun begann das rasche Wachsen, das der Übersicht halber in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt ist, in Zuwachsgrößen. Die Zeichen darin bedeuten: V = Vormittags, N = Nachmittags. Die Zahlen sind die Zunahme in cm ausgedrückt.

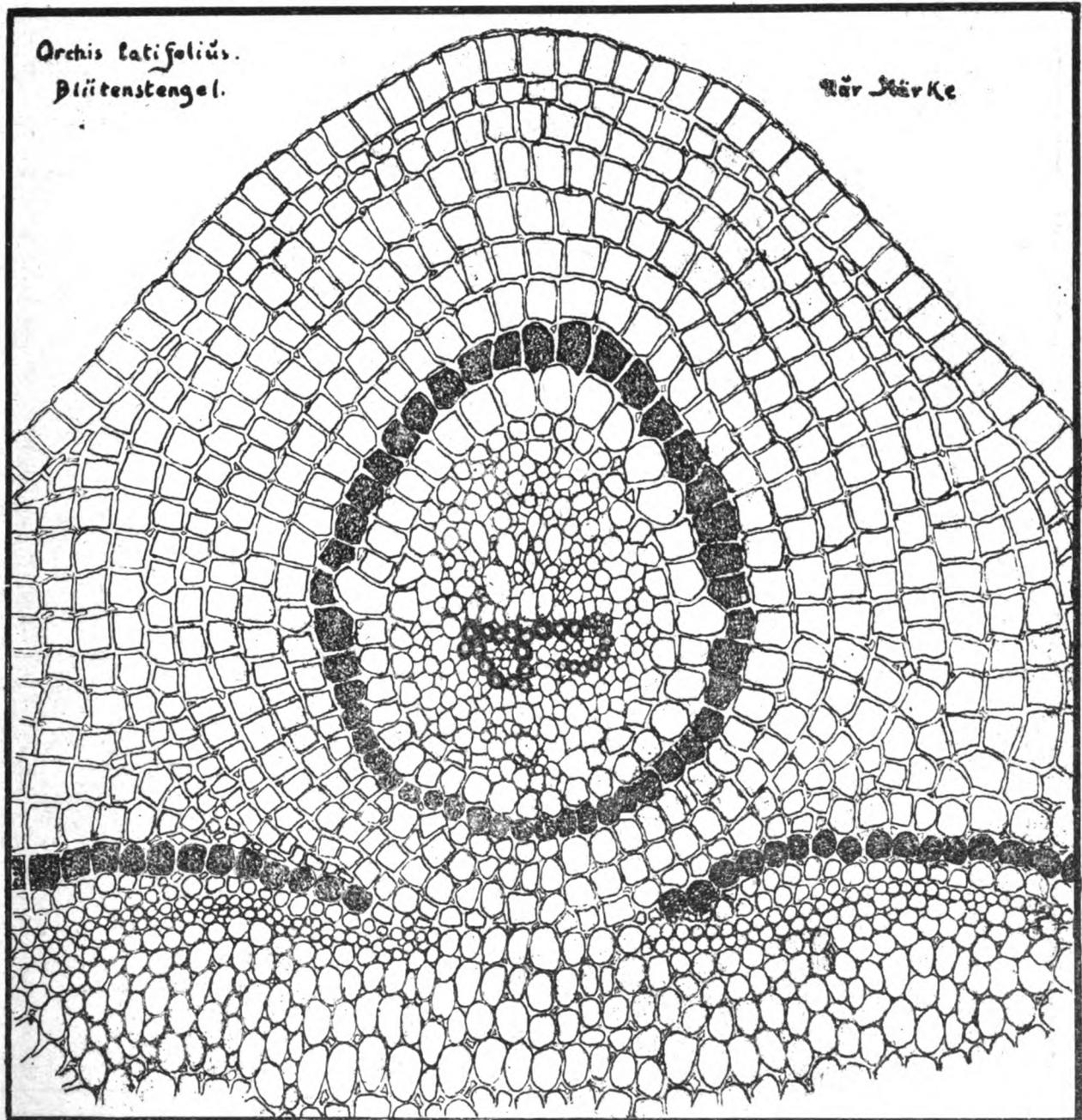


Fig. 16.

11. Mai		12.		13.		14.		15.		16.		17.		18.	
V	N	V	N	V	N	V	N	V	N	V	N	V	N	V	N
0,0	0,6	0,6	0,4	3,9	0,5	2,5	0,1	1,1	0,3	3,0	0,5	1,2	0,3	0,9	0,8
19. Mai		20.		21.		22.		23.		24.		25.			
V	N	V	N	V	N	V	N	V	N	V	N	V	N		
0,3	0,3	1,2	0,1	0,9	0,3	0,2	0,5	0,5	0,3	0,9	0,0	0,1	0,0		

In der Zeit von 14 Tagen war der Spross somit um 22 cm gewachsen, also ungefähr dreimal so gross geworden. Die Hebung geschieht immer ruckweise; da die Temperatur gerade in dieser Zeit nur wenig geschwankt hatte, ist man zu diesem Schlusse berechtigt.

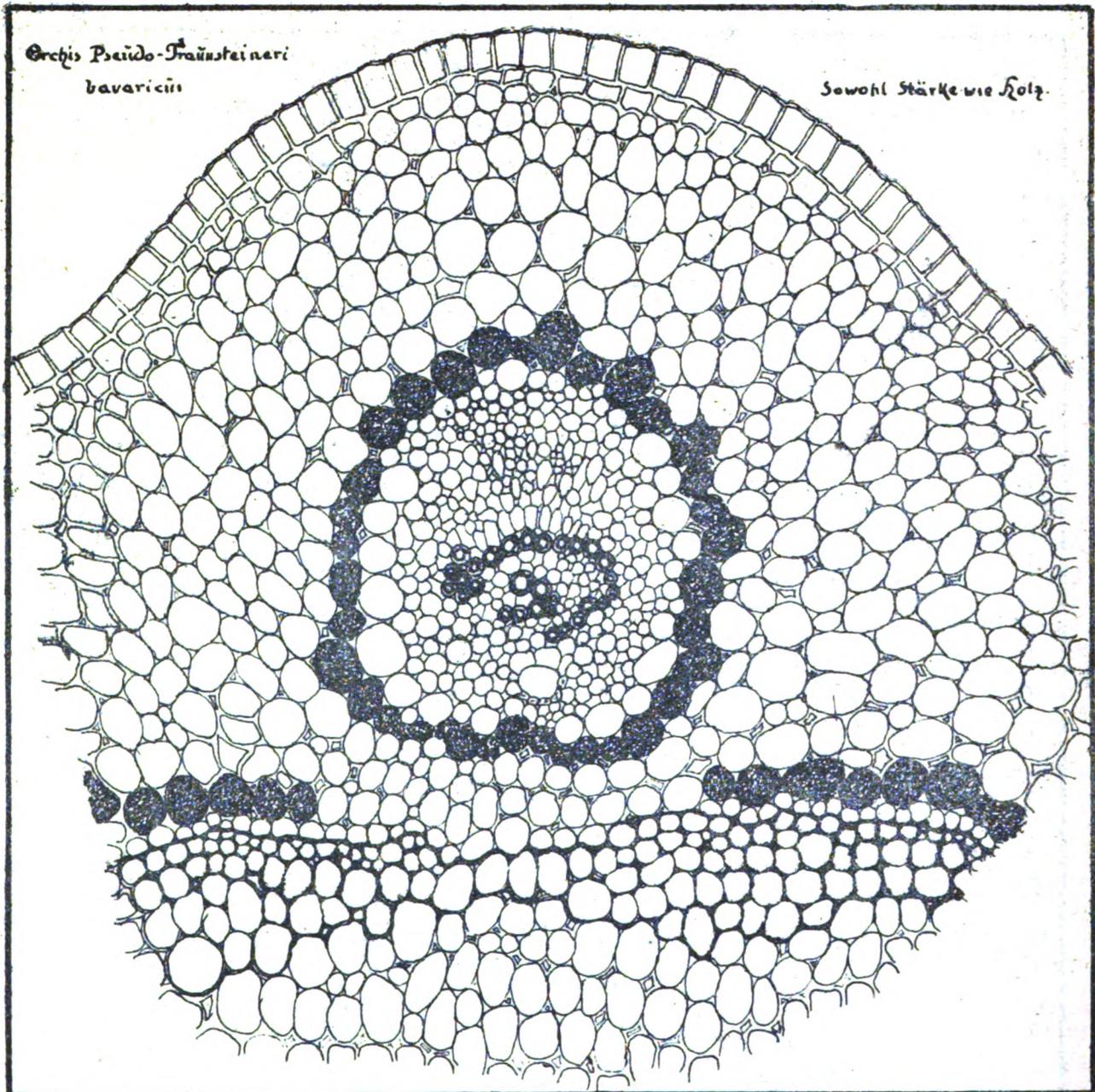


Fig. 17c.

Bei *Orchis maculatus* ist das Wachsen viel gleichmässiger im Anfang. Bis zum 18. Mai hatte ein Exemplar im gleichmässigen Ansteigen 13,8 cm erreicht. Nun trat die rasche Streckungszeit ein. Diese dauerte nur 7 Tage und führte zu einer Grösse von 29 cm, also um eine Erhöhung auf etwas mehr als das Doppelte.

18. Mai		19.		20.		21.		22.		23.		24.		25.	
V	N	V	N	V	N	V	N	V	N	V	N	V	N	V	N
0	0,2	1,0	1,0	3,0	2,0	0,8	1,0	0,2	1,0	1,0	1,0	2,0	0,2	0,8	0,0
0	0,5	2,0	0,8	2,2	0,0	0,6	0,2	1,3	1,8	0,3	0,7	3,6	0,8	1,2	0,0

In der zweiten Reihe sind die Messungen für eine Zwischenform von *O. latifolius* zu *maculatus* angeführt. Diese Form *O. Traunsteineri* var. *Nylanderi* A. u. Gräbn., var. *Blyttii* Klg. verhielt sich wie *O. maculatus* und zeigte in 7 Tagen eine Streckung von 12 cm auf 28 cm, also um etwas mehr als das Doppelte.

Das ganze plötzliche Wachsen der *Orchis* hat etwas ruckartiges. Bei *O. latifolius* sind 4 Perioden starken Wachsens, bei *O. maculatus* nur 2, bei der Zwischenform dagegen 3. - Damit steht im Einklang, dass sich bei *O. latifolius* 4, bei der Zwischenform 3, bei *O. maculatus* 2 Internodien stark strecken.

Es seien daher die Resultate nochmals für ganze Tage zusammengestellt, da dann die Zahlen nicht durch die Nacht- und Tageinwirkungen getrübt erscheinen.

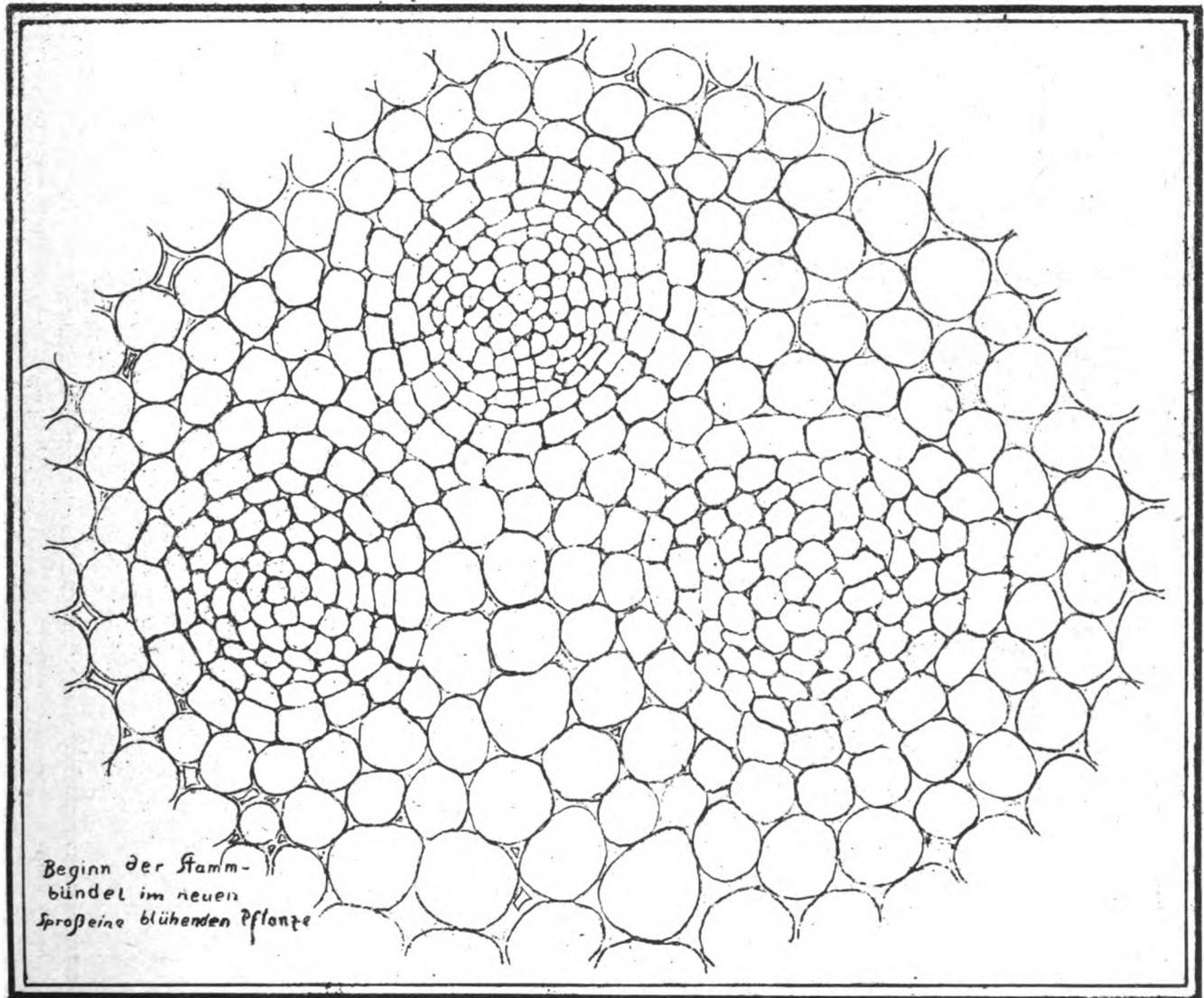


Fig. 18.

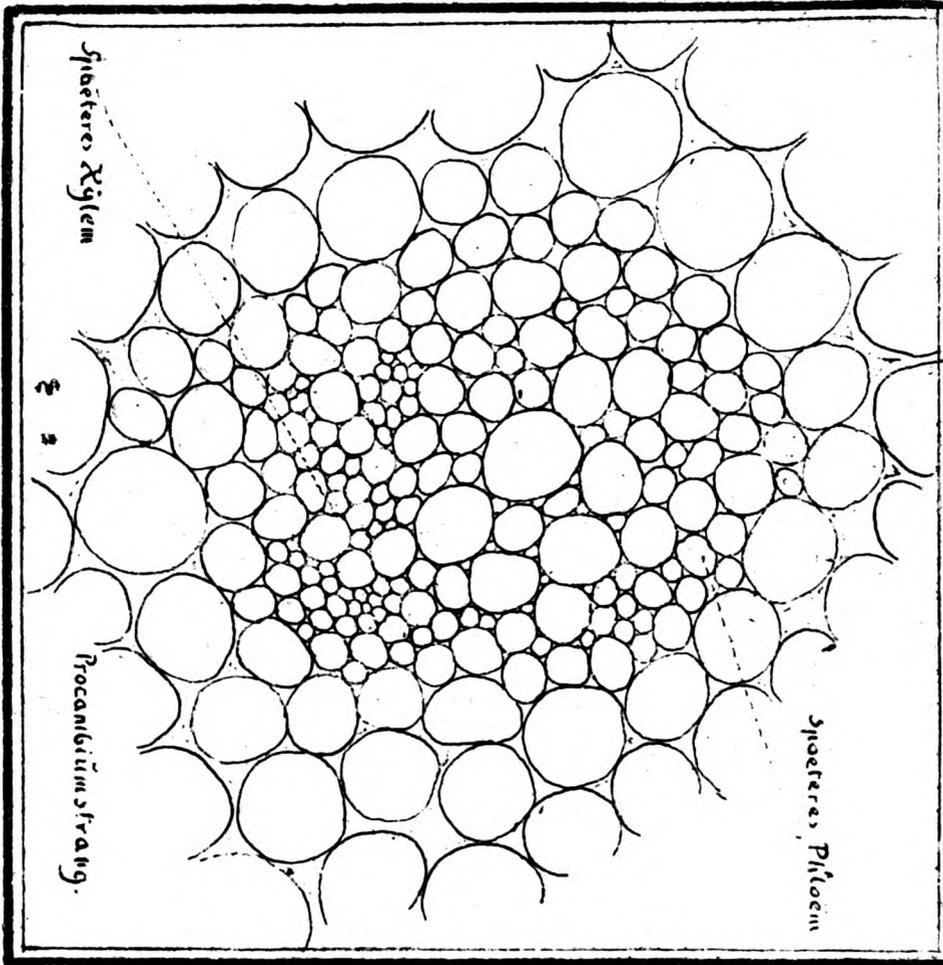


Fig. 19.

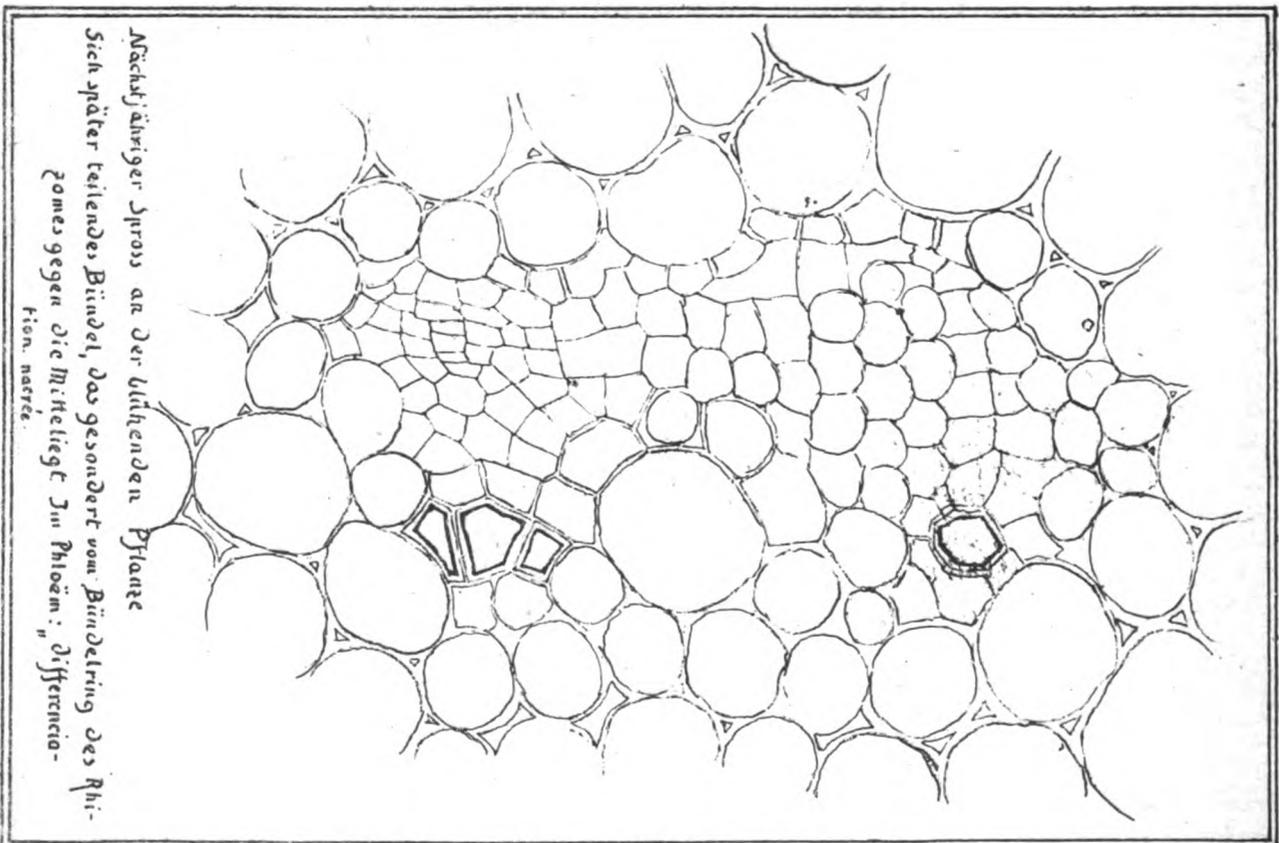


Fig. 20.

<i>O. latifolius</i>	0,6	1,0	<u>4,4</u>	2,6	1,4	3,5	1,5	1,7	0,6
	<u>1,3</u>	1,2	0,7	0,8	<u>0,9</u>	0,0			
<i>O. maculatus</i>	0,2	2,0	<u>5,0</u>	1,8	1,2	<u>2,0</u>	<u>2,2</u>	0,8	0,0
<i>O. Nylanderi</i>	0,5	<u>2,8</u>	<u>2,2</u>	0,8	<u>3,1</u>	1,0	<u>4,4</u>	1,2	0,0

Aber auch der Querdurchmesser des Bündels wächst. Es sind eigentlich verhältnismässig wenige Zellen, die sich in Dauerzellen umwandeln, solange das Längenwachstum erfolgt. Sobald dieses beendet ist, differenzieren sich auch die anderen Zellen des Bündels aus. Es entstehen grössere Siebröhren und grössere Gefässe, Leitergefässe. Die Leistung als Leitorgane ist bei ihnen grösser, aber sie lassen sich nicht so dehnen als die Gebilde der Streckungsperiode. Diese langsame Ausgliederung des Procambiums war der Grund, den Orchideen ein Fascicularcambium zuzuschreiben. Interessant ist, dass hier auch die Entwicklung so verläuft, wie sie CHAUVEAUD für Keimpflanzen schildert. Diese haben mit dem Orchisstengel die starke Dehnung gemein. Das gemeinsame Verhalten ist somit kein Ausfluss eines biogenetischen "Lehratzes", sondern einer gemeinsamen Beanspruchung im physiologischen Sinne. Die Umgebung der Bündel geht allmählig in das Grundgewebe über; eine besondere Scheide ist höchstens dadurch angedeutet, dass von der Stärkescheide oder dem Prosenchymring Anteile förmlich eine Welle "mitgenommen" werden.

In der Entwicklung des Bündels wiederholt sich das Nachhinken von *O. latifolius* und seiner Abkömmlinge, wie es bei der Stärkescheide geschildert wurde.

Besonders möge hervorgehoben werden, dass das fertige Bündel auch bei den Orchideen des Bastparenchyms ermangelt. In dem Rhizemteil sind, wie immer bei Monokotyledonen, auch konzentrische Bündel zugegen, nicht nur die geschlossenen kollateralen

#### VERLAUF DER GEFÄSSBÜNDEL IM STAMM UND BLATT.

Über den Gang der Stränge im Rhizome von *Epipactis* berichtet FALKENBERG, Bau der Vegetationsorgane der Monocotyledonen, 1876 so eingehend, dass dazu eigentlich für die Orchideen, welche sich im Rhizome geradeso verhalten, wenig zugefügt zu werden braucht (8), zumal es hier schwer ist, dieses Knäuel von Anastomosen und Abzweigungen zu den Nebenwurzeln, schlafenden Augen und Knollen im getauchten Rhizome zu entwirren. Da kommen die gestreckten Rhizome aus der Kampfzone zu Hilfe. Infolge des Auseinandergezerrtseins erkennt man leidlich den Palmentyp. Anders aber ist es im Blütenstengel. Stammeigene Bündel fehlen auch hier. Wie wir kurz wiederholen wollen, sind drei Zonen vorhanden:

1. Der Markzylinder, der in seiner Mitte bei manchen Arten und Formen hohl ist.
2. Die intermediäre Zone, nach ROTHERT gebildet entweder in der Jugend aus der Stärkescheide oder später aus dem mechanischen Ringe. Jeder Strang entspringt der Vereinigung von Anastomosen aus zwei tiefer gelegenen, kurz über der Abzweigung einer Scheide (einer Art "Knoten"). Das erste Internodium durchläuft er im Marke. Beim nächsten Knoten gibt es eine Anastomose zu einem neuen Strang. Im zweiten Internodium wendet er sich nach aussen, durchläuft die intermediäre Zone, sodass er im zweiten Knoten die Mitte des Prosenchymringes erreicht hat. Weiterhin strebt er der Rinde zu, verlässt die intermediäre Zone und gelangt in die Rinde. Von den Formelementen dieser Schicht (Stärkescheide oder verholztes Prosenchym) bleibt er kurze Zeit ringartig etwas länger aussen - sichelartig - umgeben (die T-Träger von KLINGE). Auf diesem Wege finden sich nunmehr vereinzelt Anastomosen. Unterhalb des dritten Knotens liegt er bereits in der Mitte der Aussenrinde und geht dann in die Blattscheide. Auf der Blattseite verläuft er schief zur Spreite, auf der anderen gerade. In der Spreite verzweigt und anastomiert der Strang und zwar bei breitblättrigen Formen wie *O. latifolius* und *maculatus* mehr als bei den anderen. Das in der Spreite sich ausbreitende langmaschige Netz zieht sich an der Spitze zusammen. Zuletzt verschmelzen die Stränge.

Kurz zusammengefasst ist der Verlauf folgender: Jeder Blattspurgang durchläuft das erste Internodium im Marke, das zweite in der intermediären Zone, endlich das dritte in der Rinde. Je eine bestimmte Anzahl Stränge gehen in die gleiche Scheide und bilden im Stamme einen Ring. Ein Bündel jeden Ringes zeichnet sich schon im Marke

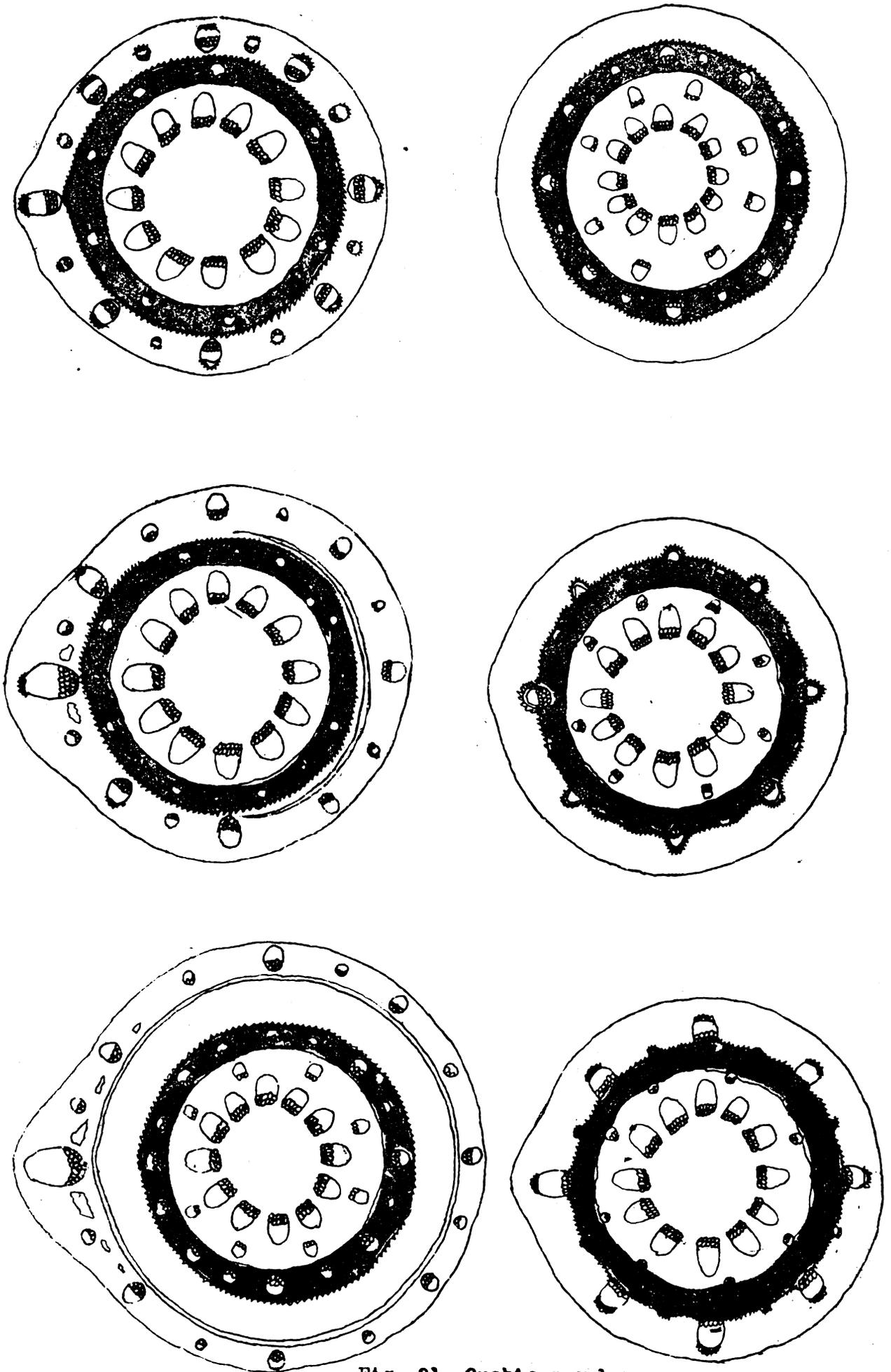


Fig. 21. *Orohis maculatus*.

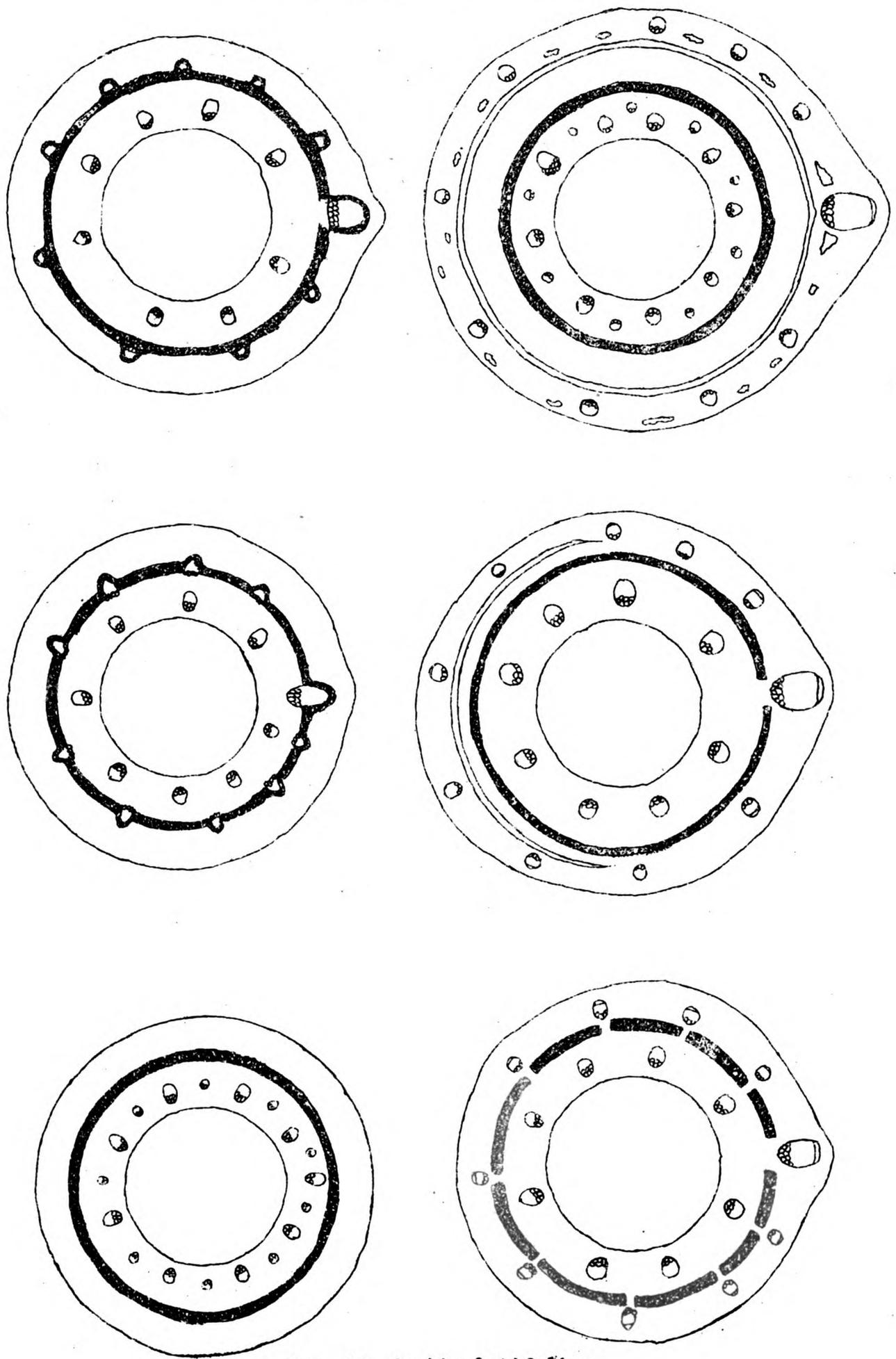


Fig. 22. *Orchis latifolius*.

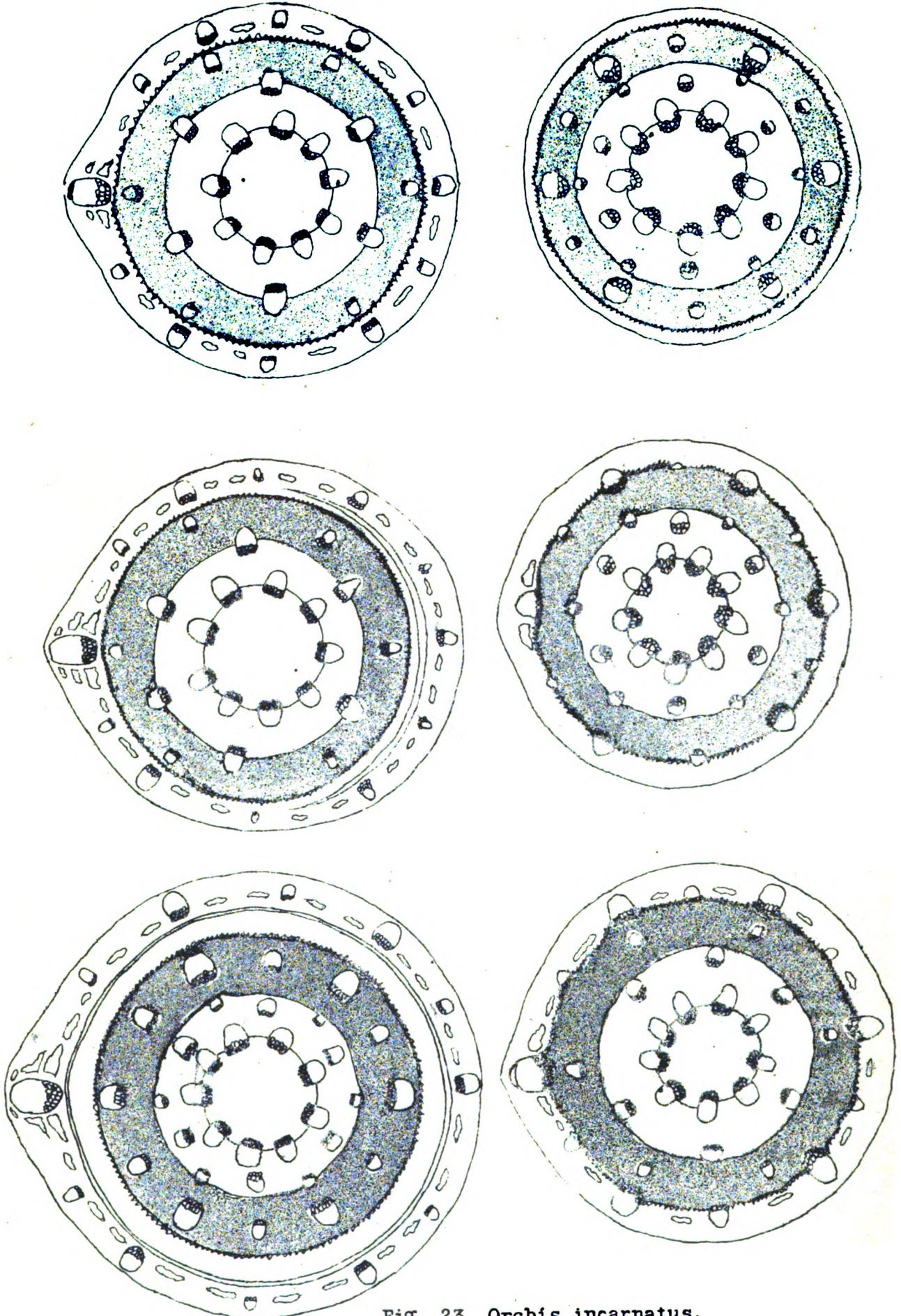


Fig. 23. *Orchis incarnatus*.

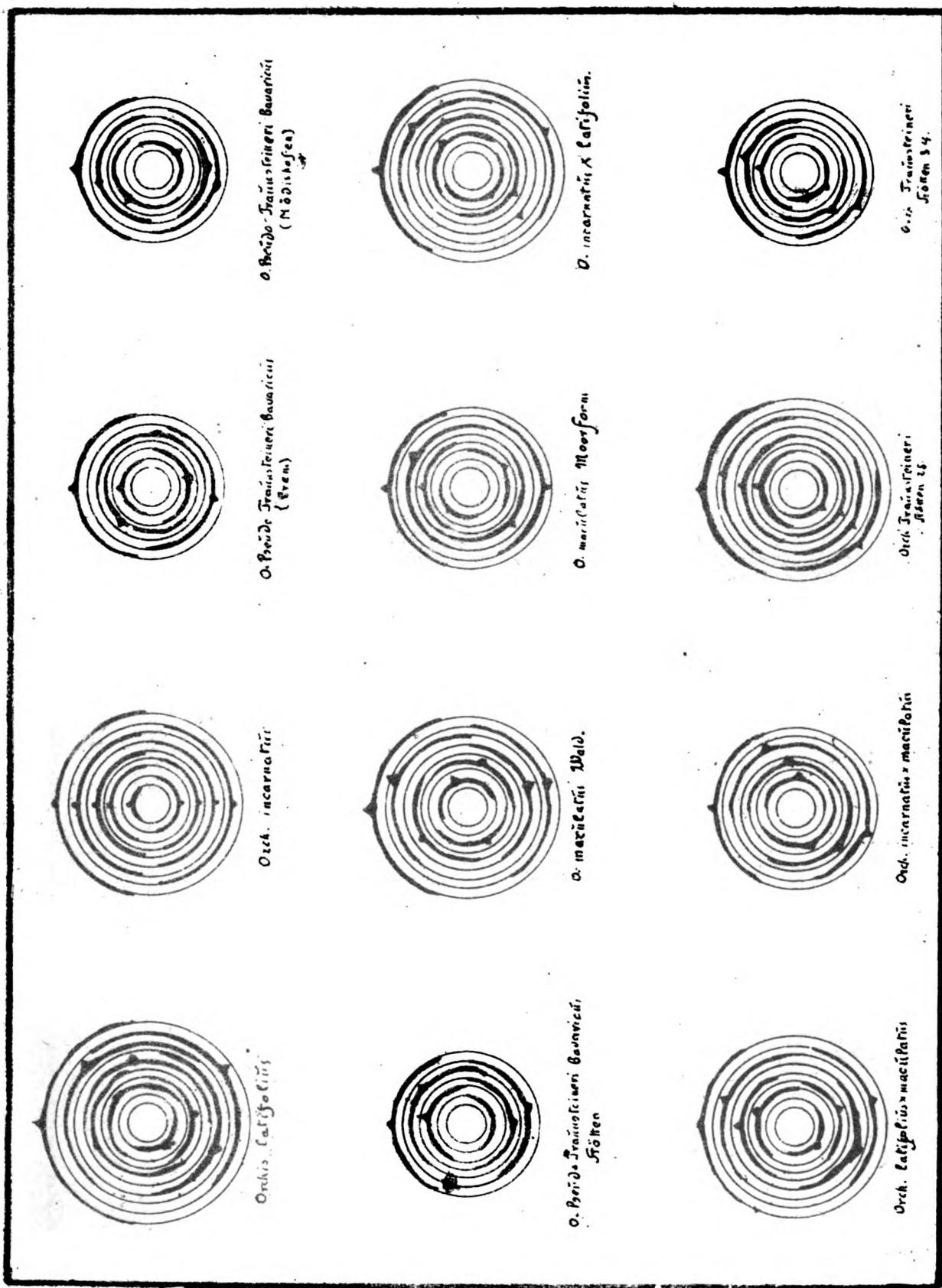


Fig. 24

durch Grösse aus, es ist das Kielbündel. Die Anzahl der Bündel jeden Ringes ist Schwankungen je nach Stärke der Pflanze und nach der Art unterworfen (*O. sambucinus*, *incarnatus* 8, *latifolius* 9, *maculatus* 12 ungefähr).

Auf dem Querschnitt kann man somit höchstens 4, mindestens 2 Ringe antreffen (Fig. 21 - 23).

Es erhebt sich nun die Frage: Besteht eine Beziehung zwischen Ausbildung der Stränge und dem Grade der Mykotrophie?

Während der Siebteil von Autotrophen (*Epipactis*) und obligat Mykotrophen (*Neottia*) gleich stark entwickelt ist wie bei den in der Mitte stehenden *Dactylorhiza*, ist das beim Gefässteil nicht der Fall. Je selbständiger eine Pflanze ist, desto kräftiger sind die wasserleitenden Elemente des Stammes. Berücksichtigen muss man bei Vergleichen natürlich auch den Standort. Die Wasserversorgung steht eben in starkem Masse unter dem Zeichen der Nährsalzversorgung. Die *Epipactis* haben weitere Gefässe und eine grössere Anzahl als die *Dactylorhiza*; diese hinwiederum haben mehr als *Neottia*, deren Holzteil geradezu so kümmerlich ist wie bei einer Wasserpflanze. In diesem Zusammenhange möchten wir noch daran erinnern, dass *Epipogon aphyllus* in Rhizome überhaupt gar keine Gefässe besitzt und in dem vergänglichen Blütenstengel sehr wenige.

Das Meristem über der jungen Knolle entspricht dem flachen Type der Meristeme so sehr, dass eine genaue Beschreibung nur Raumverschwendung wäre.

Wie an ihm die Blätter erzeugt wären, wurde nicht eingehend genug studiert. Zunächst einige Worte über die

#### Blattstellung.

Die Diagramme sind nicht wie bei allen Arten gleich (Fig. 25).

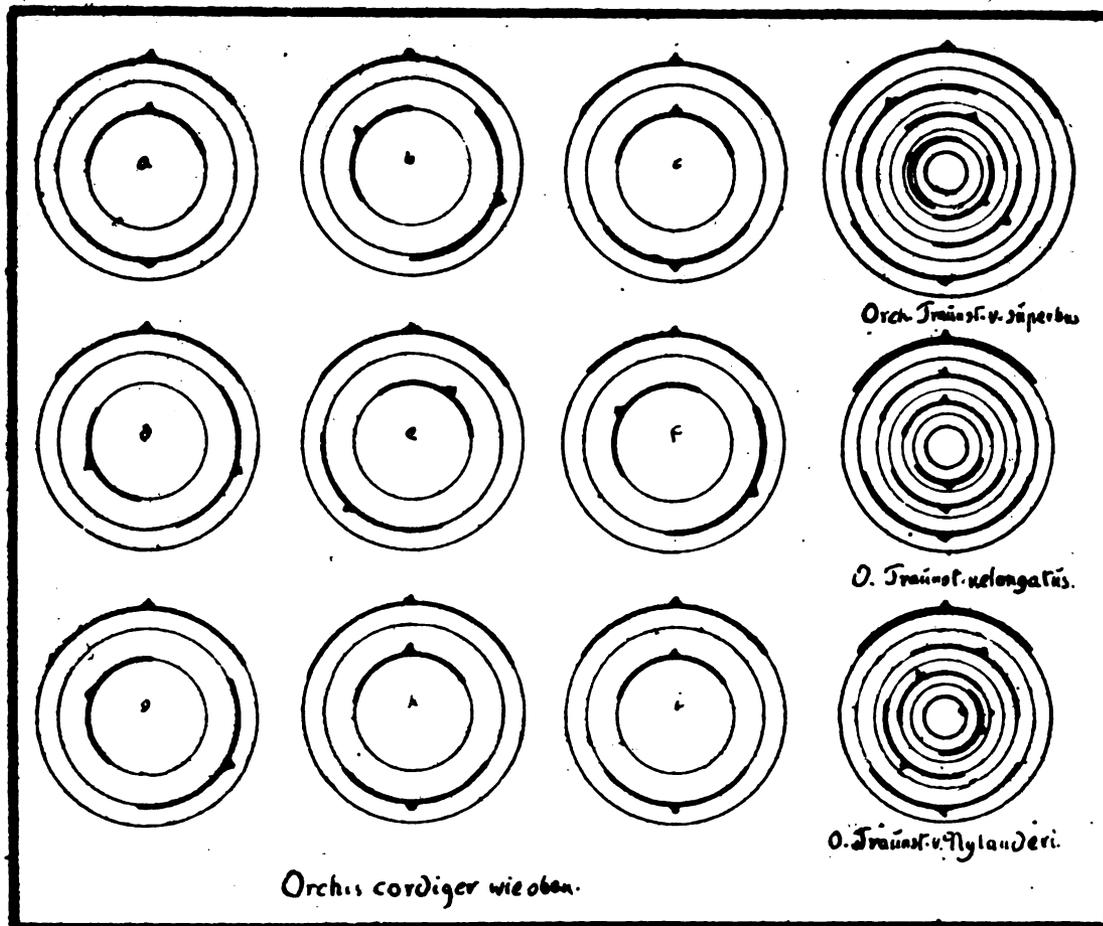


Fig. 25.

Als einfachsten Typ wollen wir zunächst

*U. incarnatus*

behandeln. Junge und ausgewachsene Stücke haben beide ausgesprochen zweizeilige Blattstellung.

Weit komplizierter gestaltet sich die Anordnung bei den anderen

*O. latifolius, maculatus, sambucinus.*

Während auch bei diesen die Jugendformen noch mehr oder minder völlige Zweizeiligkeit aufweisen, ändert sich das bei den ausgewachsenen Pflanzen. Die Schuppenblätter und das erste Laubblatt, welches ein Zwischending von Schuppen und Laubblatt ist, stehen sich noch gegenüber. Die folgenden Laubblätter ordnen sich in drei Zeilen. Die Waldform von *O. maculatus* verhält sich ebenso. dagegen bringt es die Moorform nicht zur völligen Dreizeiligkeit.

Was dann die Kreuzungs- und Aufspaltungsformen anlangt, so pendelt zunächst der Schwarm *O. incarnatus* x *latifolius* zwischen fast reiner Zweizeiligkeit bis zum völligen Erreichen der Dreizeiligkeit. Bei Pflanzen, welche die Zweizeiligkeit voll beibehalten hatten, waren die Zellen um 60° verdreht. Formen der *Sphagnum*-Moore (Stötten) zeigten fast reine Zweizeiligkeit, andere wieder (Premier Fils) und andere hatten fast völlig die Dreizeiligkeit erreicht.

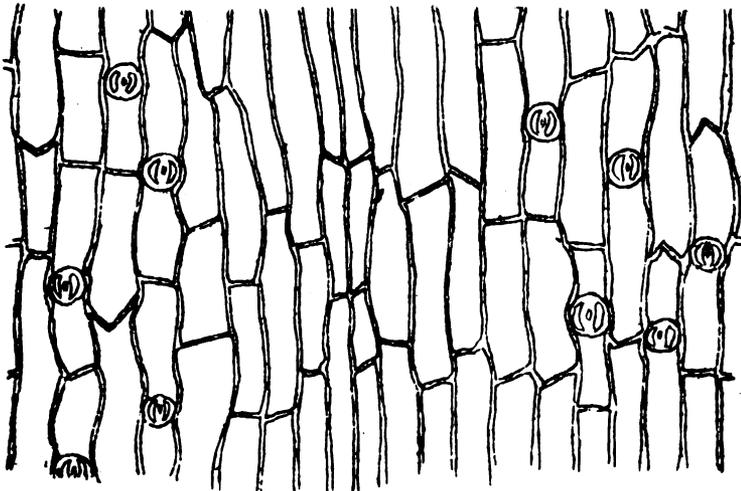


Fig. 26. *O. maculatus* (Stellenmoos), Unterseite.

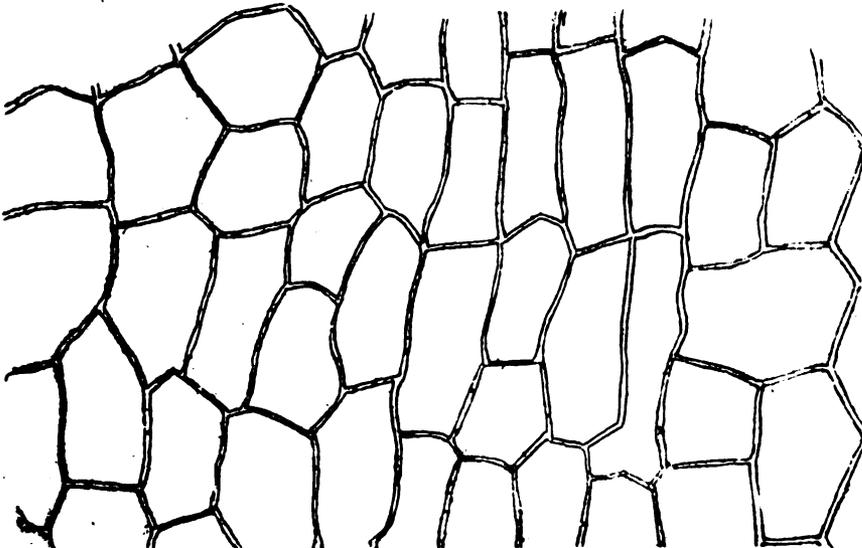


Fig. 27. *O. maculatus* (Stellenmoos) Oberseite.

Die Pflanzen des Mustermoores (Mödishofen, Hynnumoor) bewegten sich in der Mitte. Alle Formen des *Ps.-Traunst. bavariensis* zeigten auch hier ihre Mittelstellung zwischen *O. incarnatus* und *latifolius*, ebenso wie *O. Ps.-Tr. suevicus* und *Gennachensis*. Das gleiche gilt von *O. Ps.-Tr. Gabretanus* (*O. sambucinus Traunsteinerii* bezw. *latifolius* und *maculatus*).

*Orchis latifolius* x *maculatus* zeigte ein Abweichen der Blattstellung von der Zweizeiligkeit um wenige Grade nach rechts und links.

*Orchis incarnatus* x *maculatus* (*Sphagnum*-Moorform) hatte eine eigenartige Verdrehung, sodass die Blätter sich einzellig genähert erscheinen.

Die Formen des *O. Traunst. S.* folgten durchgehendst je nach ihren Zusammensetzungen diesen Grundstufen, sodass sich wohl jedem unbefangenen Beobachter der Gedanke an eine hybride Entstehung auch hier aufdrängen muss. Hier gibt es Formen mit der fast völligen Zweizeiligkeit des *O. incarnatus*, z.B. die var. *elongatus* Klge., solche mit der einzelligen Näherung, man möchte sagen Knickung der Zellen var. *Russ.*

*strictus* (starke *incarnatus*-

Heimischung) und *curvatus* (*mac.* und *latif.*).

Verdrehung der Zeilen (*var. Nylanderi*) bis zum fast völligen Erreichen der Dreizeiligkeit *var. superbus*.

Bei *Ps. Tr. Höpneri* und *contingentianus* tritt die Zweizeiligkeit des *O. incarnatus* mehr hervor, *effiliatus* zeigt mehr dreizeilige (*mac. = latif.*) Stellung.

Stellte man dann das Vorkommen der Stammarten an den einzelnen Orten fest, so ergab sich stets Übereinstimmung zwischen der Blattstellung und dem jeweiligen Vorkommen oder Fehlen der einzelnen Stammarten an den Standorten. Die Jugendformen der Stammarten namentlich bleiben auch bei der Blattstellung in den Zwischenformen erhalten, eine Beobachtung, deren Einwertung später noch verfolgt werden muss.

Ebensolche Dinge sind bei den *Cordiger*-Formen zu beobachten, deren Diagramme ebenfalls (Fig. 25) hierher gesetzt sind.

Eine auffällige Erscheinung sind die in Grösse und Farbe wechselnden Flecken der Blätter. *O. incarnatus*, der schwach guttiert, ist in unseren Breiten stets ungefleckt. Im Osten dagegen zeigen sich auch hier kleine Flecken und *O. cruentus*, der zum Verwandtschaftskreise des *O. incarnatus* gehört, ist stark rot gefleckt, wie auch bei uns an manchen Standorten *O. cruentus* wohl als Relikt mit starker roter Färbung vorkommt. *O. latifolius*, *maculatus* und die *Traunsteineri*-Formen wechseln ohne dass hier ein Grund für den auffallenden Wechsel zu erkennen wäre.

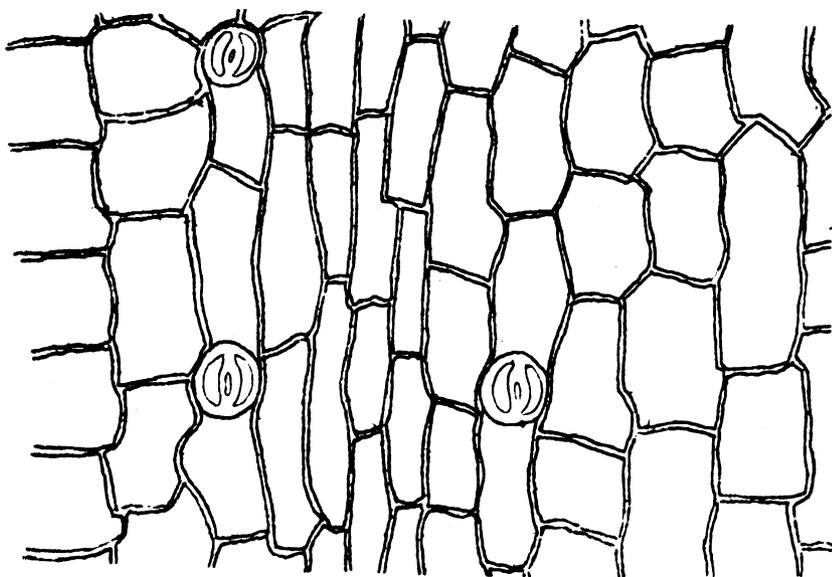


Fig. 28. *Orchis incarnatus*. Oberseite.

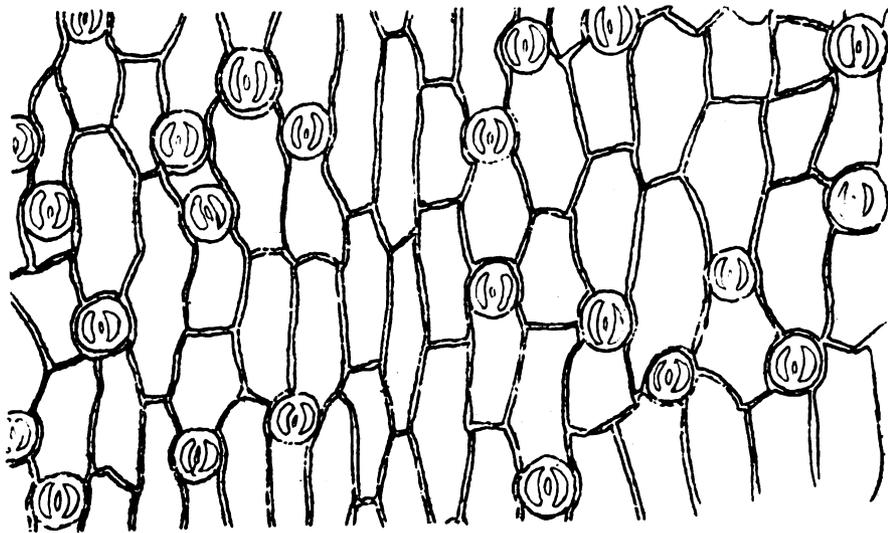


Fig. 29. *Orchis incarnatus*. Unterseite.

ne dass hier ein Grund für den auffallenden Wechsel zu erkennen wäre.

Ob die Fleckenbildung auf eine Erwärmung der Blätter durch Absorption von Licht- und Wärmestrahlen hinzielt, also auf eine Erhöhung der Transpiration und somit auf eine grössere Wasserdurchströmung hinausläuft, möge dahingestellt bleiben. Auffällig ist jedenfalls die Tatsache, dass in höheren Lagen die Flecken meist zahlreicher, grösser und farbenprächtiger, rotbraun bis dunkelrot sind und in niederen Lagen bei früher blühenden Rassen sich besser ausgebildet zeigen. Auch zeigen die Waldformen von *O. maculatus* mehr Flecken und grössere Blätter als die Moorformen. Auf einen Zusammenhang mit der Erwärmung möchte es auch hindeuten, dass *O. masculus* auf sonnigen Standorten stets ungefleckt ist, während er an Waldrändern im dichten Unterholze schwarz und schwarzgrün gefleckt vorkommt, *var. rhenanus* J. Rupp.

Parallele Erscheinungen finden sich auch bei anderen Pflanzen. Allein bei der zur Zeit noch unsicheren Deutung des Anthozyans können solche Wahrnehmungen nur Andeutungen einer Möglichkeit sein und bleiben. Auch die Erhöhung der Atmung durch diese Bildungen

wäre im selben Sinne vielleicht als erwärmend zu deuten.

Die äussere Gestalt des Blattes ist bei den einzelnen Arten verschieden. Hier soll nur das Gemeinsame angeführt werden, da die Besprechung der Formen der einzelnen Rassen später erfolgt.

Der Blattgrund umhüllt scheidig den Stamm. Eine Ligula oder Anschwellung des Spreitengrundes fehlt. Der Stamm wächst intercalar in der Scheide. Das Austreiben der im Herbst angelegten Blätter erfolgt ungefähr gleichzeitig mit dem Stamme. Der Stamm braucht aber etwas länger vom Grunde aus zum Wachsen als die Blätter. Hierin unterscheiden sich die *Dactylorchis* als Sumpfbewohner wesentlich von den Arten trockener Standorte; der Grund liegt in den durch die Standorte bedingenen Vegetationsverhältnissen, wie bereits an anderer Stelle ausgeführt und sich ständig wiederholt.

Hieran anschliessend kam der

anatomische Bau der Blätter

behandelt werden. In der Oberflächenansicht haben die oberen Epidermiszellen im allgemeinen eine etwas langgestreckte tafelartige Form. Doch zeigen sich infolge des Wachstums der Blätter in grössere oder geringere Breite Unterschiede (Fig. 26 - 33).

Bei den breitblättrigen Rassen sind sie fast isodiametrisch, z.B. *Orehis latifolius* und anschliessende. Die Wandungen verlaufen gerade. Die in die Länge gestreck-

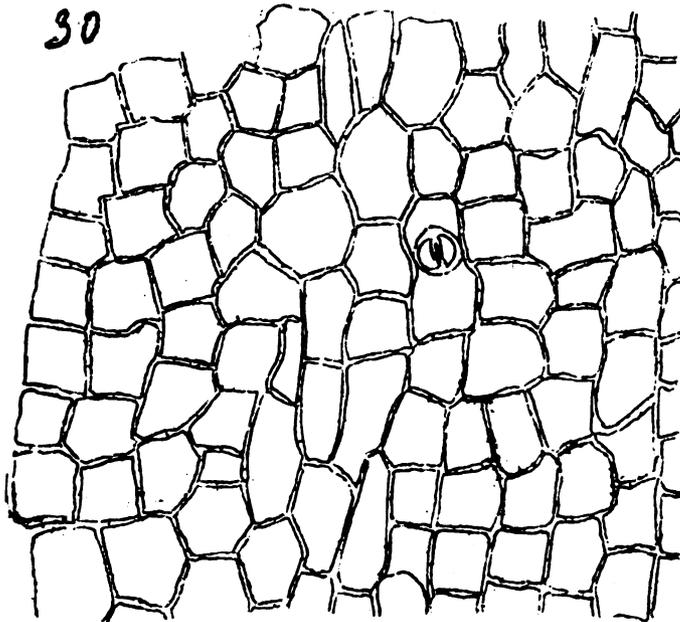


Fig. 30. *O. latifolius*. Oberseite.

ten Epidermiszellen von *O. incarnatus* und anderen schmalblättrigen Formen sind etwas länger und neigen zum gewellten Verlauf der Wände. Diejenigen von *O. maculatus* haben ziemlich starke Wellung der Wände. Die Zwischenstellung der *Traunsteineri*- und *Pseudotraunsteineri*-Formen gibt sich auch in den Epidermiszellen kund. Die Neigung von *O. incarnatus* zu *O. latifolius* drückt sich durch Schwinden, die zu *O. maculatus* durch Steigerung der Wellung aus. Die Tüpfelung aller senkrecht zur Oberfläche stehenden Wände ist meist sehr gering. Die Grösse der Zellen und ihre Höhe ist auf der Oberseite stärker als auf der unteren. Die Zellen machen etwas den Eindruck von Wasserspeichern. Diese Erscheinung dürfte wohl mit der geringen Ausbildung der Gefässe zusammenhängen. Es kann hier unter Umständen mehr durch Verdunstung abgegeben werden, als herbeigeschafft werden kann.

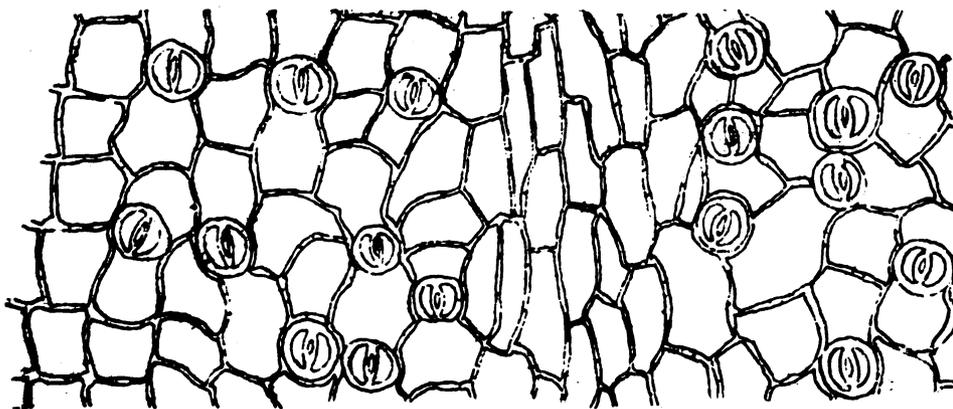


Fig. 31. *Orchis latifolius*. Unterseite.

Diese Einrichtung ist bei den *Dactylorchis* nur sehr schwach, dagegen besser bei den *Masculi*. Zwischen den Nerven sind Stomata nur vereinzelt auf der Oberseite zu sehen, in der Nähe derselben aber etwas mehr. Hier verlaufen auch Lufträume.

Über und unter den Nerven sind die Epi-

dermiszellen etwas schmaler und länger, etwa drei mal so lang als breit. Die Kuticula ist hier stets stärker gefaltet als sonst, wo die Streifung nur sehr schwach in Erscheinung tritt.

Die an Spaltöffnungen reiche Unterseite ist etwas abweichend gestaltet. Auch hier gibt sich die Ausdehnung in der Breite der Blätter zu erkennen; *O. latifolius* äussert sich in der Querstreckung; die Wände sind gewellt. Dagegen sind die Zellen bei *O. incarnatus* länger als breit, nur an wenigen Stellen findet sich eine Wellung. *O. maculatus* hat bei ausgesprochener Wellung 3 - 4 mal längere als breite Zellen. Intermediär sind auch hier wieder die *O. Traunsteineri* und *Pseudotraunsteineri*.

Wohl sicher erklären sich die Unterschiede dadurch, dass die Epidermis schon fast fertig ist, wenn sich das Blatt noch in die Breite dehnt. An der Spitze und über den Nerven sind die Zellen bei allen Formaten fast gleich, weil hier keine weitere Dehnung erfolgt.

Die Schliesszellen der Stomata sind bei allen Arten wie bei den Liliaceen gebaut. Nebenzellen waren nicht zu finden. Die Schliesszellen sind etwas eingesenkt; das steht vermutlich mit der schwereren Benetzbarkeit im Zusammenhange.

Unterschiede im Bau der Assimilationsgewebe konnten keine gefunden werden. Man vermisst wie bei den meisten Monocotyledonen eine Gliederung in Palissaden und Schwammparenchym. Immerhin ist eine gewisse Neigung zur Ausbildung von Querpallissen mit gewellten Längswunden zu sehen. Zwischen die Leitbündel sind grössere Schleimzellen mit Rhabdiden eingestreut. Hier finden sich auch mehr oder minder deutliche Lufträume. Entsprechend der häufigen Überschwemmung der Standorte erreichen sie bei *O. incarnatus* eine besonders starke Ausbildung

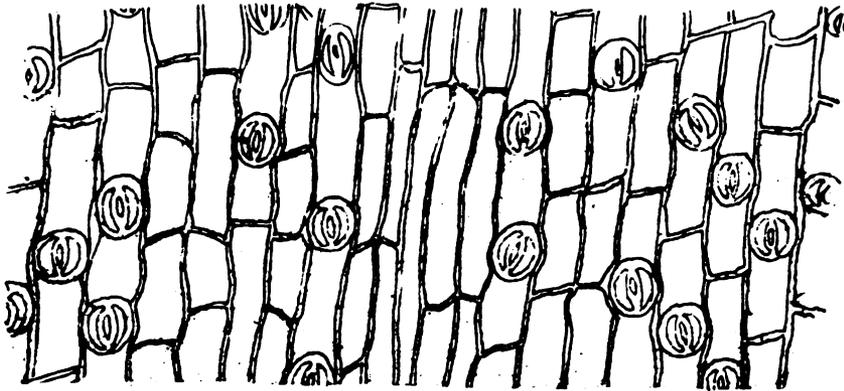


Fig. 32. *O. Traunsteineri* (Stellenmoos)  
Unterseite.

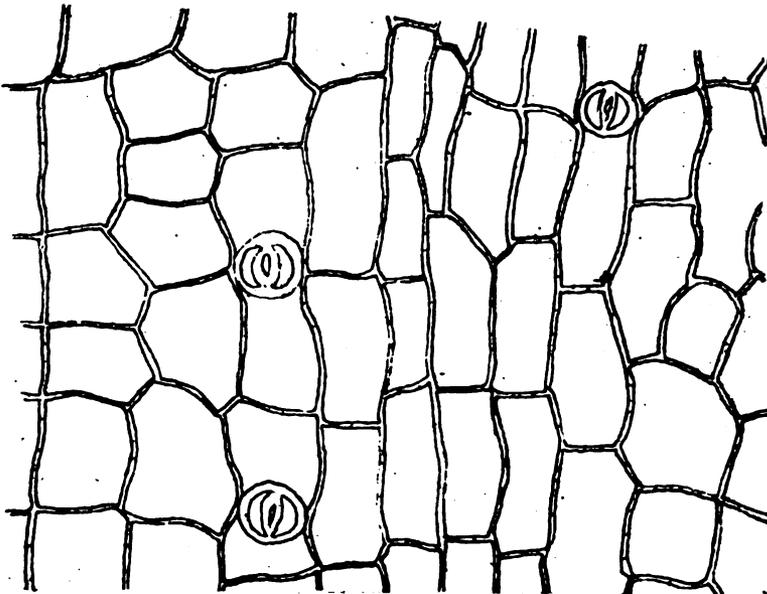


Fig. 33. *O. Traunsteineri* (Stellenmoos)  
Oberseite.

(siehe Abbildung). Das Kielgefäss ist förmlich spinnenwebartig in ihnen aufgehängt. Stets verraten zerdehnte Membranfetzen die lysigene Entstehung der Lufträume. Während auf der Oberseite 3 - 4 Zelllagen die Räume von der Epidermis trennen, münden sie unten an manchen Stellen an der Epidermis und stehen durch die Spaltöffnungen mit der Aussenluft in Verbindung.

Die Dicke des Assimilationsgewebes wechselt je nach der jeweiligen Blattdicke. In der Mitte ist sie am grössten, am Rande am kleinsten. Zwischen den einzelnen Zellen befinden sich kleine Intercellularen.

Die Leitstränge sind der Oberseite genähert, sodass sie oft nur zwei Zelllagen von der Haut trennen; doch wechselt das nach der Lage im Blatte, wie ja auch die Möglichkeit der Bündel in der Mitte am Kielbündel am bedeutendsten, gegen den Rand zu am schwächsten ist. Der Aufbau der Stränge erweist sich als sehr einfach. Vor allem vermisst man die Mestomscheide und ausser unbedeutenden Kollenchymbelägen am Kiel fast jegliches mechanisches Gewebe. Das fleischige Blatt festigt sich durch Turgor-

druck. Die Wasser leitenden Elemente sind im Vergleich mit autotropheren Arten wie *Epipactis palustris*, deren Standorte die *Dactylorchis* teilen, dürftig zu nennen. Wir begegnen, wie so oft im Gewebebau, der Beziehung zwischen Wasserversorgung und Ernährung durch Pilzverdauung. Nur glauben wir, dass die Pilzverdauung die Ursache der schlechten Wasserzuleitung ist, nicht, wie man nach STAHL glauben möchte, die Folge. Über den Verlauf der Bündel ist nichts mehr dem beim Kapitel Strangverlauf Gesagten hinzuzufügen. Ein Anschwellen unter der Vereinigung an der Spitze sowie ein Epithelbelag ist nicht zu finden. Ausgeprägte Hydathoden fehlen den *Dactylorchis*, selbst dem *O. incarnatus*, welcher ja eine geringfügige Guttation aufweist.

Da ein Vergleich der *Orchis*-Blätter mit denen von Verwandten ohne ausgesprochene Mykorrhizie manches Merkwürdige bietet, so möge ein Ähnlicher Gedankengang, wie ihn STAHL in seinem "Sinn der Mykorrhizen" ausführt, erlaubt sein. Durch den gelungenen Nachweis, dass auch Kohlenhydrate durch Pilzverdauung bei den grünen Arten gewonnen werden, ist ein neues Moment hineingetragen worden (Archiv II, p. 193).

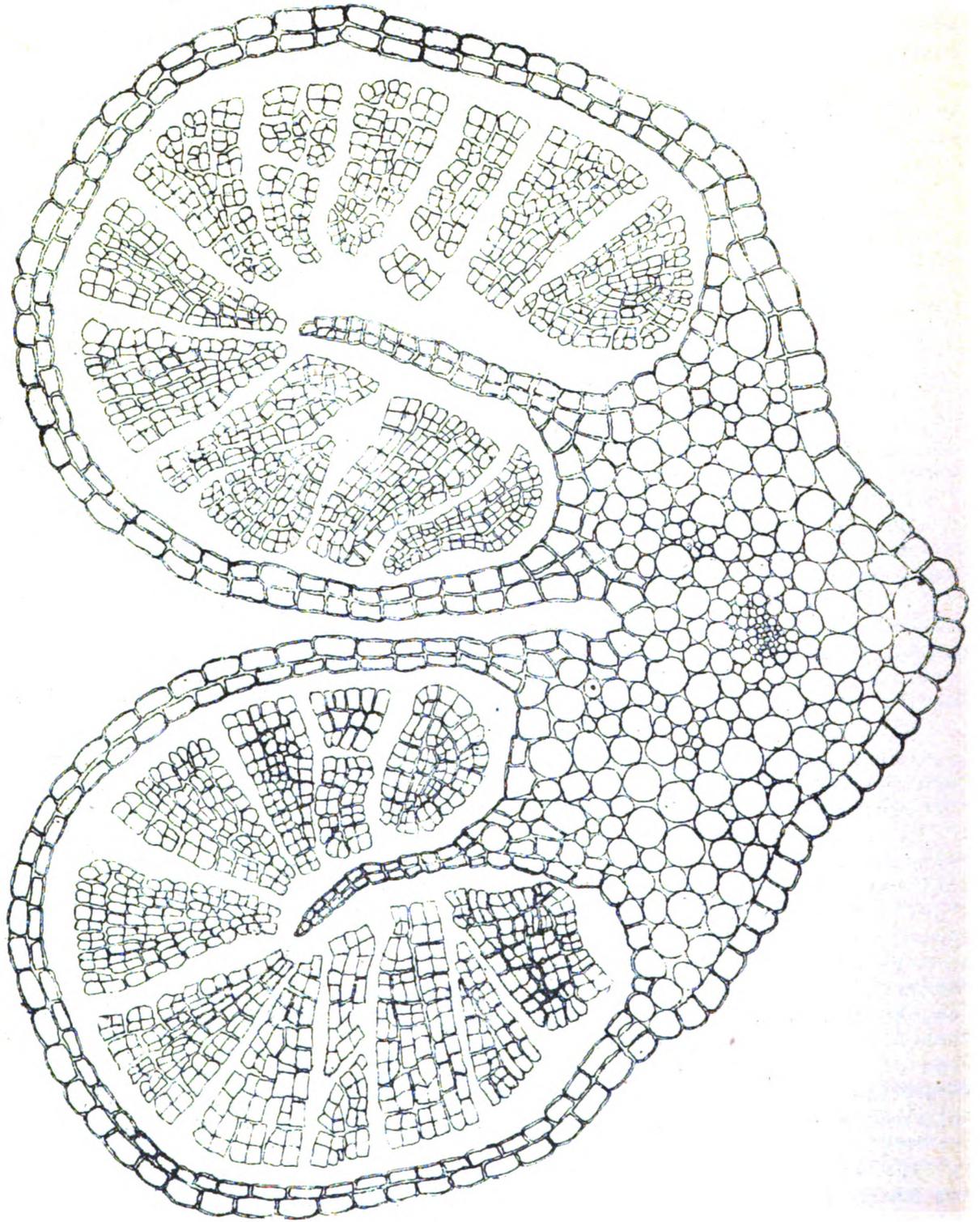
Man braucht nur etwa *Epipactis latifolia*, *Orchis maculatus* und *Neottia* neben einander zu halten, um die Extreme und die Mitte neben einander zu haben. Dagegen führt eine schöne Reihe von *Epipactis violacea* über *latifolia*, *rubiginosa* zu *microphylla*. Am Beginn stehen Arten, welche noch fast völlig selbständig sind. Die dünnen Blätter sind von starken Strängen mit guten Tracheen durchzogen. Die reichliche Transpiration und Guttation bezeugen eine kräftige Wasserversorgung. Je weiter man in der Reihe zu den Mykorrhizen kommt, desto fleischiger werden die Blätter. Die verdunstende Oberfläche wird vermindert. Die Guttation verschwindet, obwohl die Standorte nicht sonniger geworden sind. Da der Chlorophyllgehalt noch gut ist, so werden sicherlich die meisten Kohlenhydrate noch selbständig durch Photosynthese gewonnen. Die Eiweißstoffe dagegen bildet die Pflanze immer weniger aus Ammoniak und Nitraten, sondern bezieht sie immer mehr schon in verarbeiteter Form aus den Pilzen. Da die Wurzeln von der Pilzverdauung in Anspruch genommen werden, so leidet die Wasserversorgung und die das Wasser leitenden Elemente verkümmern. Allmählich schwinden die Blätter noch mehr; sie sind durch ihren geringfügigen Chlorophyllgehalt nicht mehr imstande, die Pflanze mit Kohlenstoff durch Assimilation zu versorgen. In gleichem Masse werden auch die Wurzeln immer ungeeigneter, Wasser aufzunehmen; dagegen entwickeln sie sich zu pilzverdauenden Organen. Die Pflanze verkümmert in ihren oberirdischen Organen völlig und lebt völlig unterirdisch, wird wie IRMISCH sagt, eine "planta subterranea".

Wie in der Arbeit über Pilzverdauung gezeigt wurde, kann das auch bei sonst autotropheren Pflanzen an ungünstigen Standorten eintreten. In dieser Kette stehen unsere *Dactylorchis* ungefähr in der Mitte. Wir wollen zusammenfassend die Momente wiederholen, welche uns zu diesem Schlusse berechtigen.

Dass die *Dactylorchis* auch in erwachsenem Zustande im Eiweissgewinne auf die Pilze angewiesen sind, geht hervor aus der Reduktion der Wurzeln und deren Fleischigwerden, aus der deutlichen Rückbildung der wasserleitenden und verdunstenden Organe, aus dem Überwiegen der Stickstoffmenge über die Basenmenge und aus dem direkten Beweise durch den Stickstoffgewinn in der Pilzverdauungszeit, wenn die Pflanze alle oberirdischen Organe abgestossen hat. Auf ein Moment, das für eine geringe Wasserversorgung auf so feuchten Standorten spricht, möge noch kurz hingewiesen werden. Während die Pflanzen ihrer Umgebung alle weit geöffnete Stomata haben, und die Verschlussfähigkeit zum mindesten gehemmt ist, also dieselben leicht vertrocknen, sind die Stomata der *Dactylorchis* nie so weit offen (Tupfproben mit Flüssigkeiten verschiedener Eindringungsfähigkeit) und verdunsten die Pflanzen wenig (Kobaltprobe). Jedem Floristen ist das schlechte Trocknen der *Orchis* bekannt im Gegensatz zu den Begleitpflanzen.

Für einen Gewinn auch von Kohlenstoff durch Vermittlung der Pilzverdauung aus dem Boden sprechen ebenfalls verschiedene Erfahrungen.

Auch der Kohlenstoffgehalt nimmt im blattlosen Zustand während der Pilzverdauung zu. Die Durchlüftungseinrichtungen der Blätter sind keine gerade idealen. Die Oberfläche der Blätter ist häufig ziemlich klein. Der Gehalt an Chlorophyll ist nicht sehr gross, besonders *O. incarnatus* fällt durch sein helles Grün auf. Ein wenig beachtetes Moment ist noch, dass der Gehalt der bodennahen Luft über Mooren an Kohlensäure niedriger ist als der über einer Wiese daneben.

Fig. 34. *Orchis Traunsteineri*, Antheren-Querschnitt.

Um das genau zu ermitteln, muss man seine Versuche schon in aller Frühe ansetzen. Dann findet man zur Vegetationszeit die bodennahe Luft oft nur ein Drittel so reich an  $\text{CO}_2$  als über einer Wiese daneben. Am Tage ändert sich das bald, wohl weil die Kohlensäure schon bei ihrem Heraufsteigen aus dem Boden verarbeitet ist.

Die Moore sind ja nicht nur Speicher für Stickstoff, sondern auch für Kohlenstoff. Wir brauchen nur noch zu erwähnen, dass die bodennahe Luft für die Assimilation der Pflanzen die massgebende ist. So weit wie neuere Forscher wollen wir doch nicht gehen und sagen: Die in der Luft vorhandene Kohlensäure ist nur der Rest, den die Pflanzen nicht mehr verarbeiten können. Dazu sind wir berechtigt, weil es nachgewiesen worden ist, dass bei den Versuchen, die das beweisen sollten, die Intensität des Lichtes vernachlässigt worden ist. Die tief stehenden Blätter im Rasen haben nicht den vollen Lichtgenuss der hoch stehenden.

#### REPRODUKTIVE ORGANE.

Hieran anschliessend mögen die Blüten und Blütenteile nur in so weit behandelt werden, als sie nicht als bekannt vorauszusetzen sind und nicht im systematischen Teil behandelt werden.

Von Einrichtungen, die in weiteren Liebhaberkreisen nicht bekannt sind, möchten wir die eigenartige Lagerung des Nektars nicht in dem Hohlraum des Spornes, sondern, wie bereits DARWIN fand, in einem wohl entwickelten System von Intercellularen erwähnen. Bestäubende Insekten müssen das Gewebe abbohren, um zum Nektar zu gelangen. Hierdurch werden sie ungefähr so lange aufgehalten, als die Klebscheiben der Pollinarien brauchen um zu erhitzen und die Pollinien sich zu senken.

Die äusseren Teile des Spornes weisen dagegen einen grossen Gehalt an Rhaphiden auf, der wohl manches ungewünschten "Gast" vom Abbeissen abhalten dürfte. *Gymnadenia conopsea* hat dagegen im Innern des Spornes Haare und der Nektar wird in den Honigraum des Spornes ergossen. Das Gewebe des Spornes ist auffallend reich an Intercellularen. Auf diesem Punkt sei für die Bestimmung von Bastarden aufmerksam gemacht.

Da über die Pollinarien und ihre Entwicklung sehr viel geschrieben ist - wir möchten unter anderen auf STRASBURGERS von SCHÖNICHEN verweisen - so wollen wir uns dies dankbare Thema entgehen lassen. Nur eine Querschnittszeichnung sei hierher gestellt (Fig. 34)

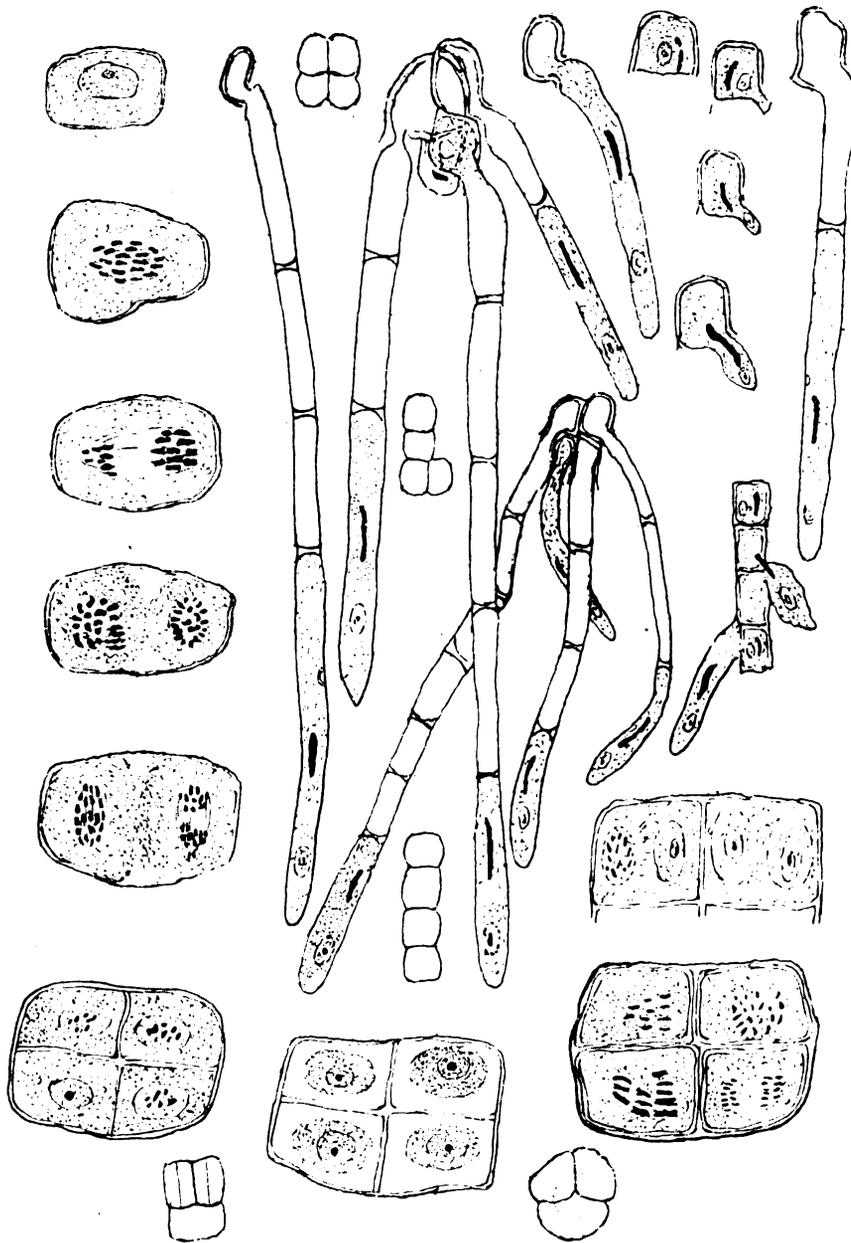


Fig. 35. Entwicklung des Pollens.

Die Vermutung mit der Farbe der Pollinarien, welche zwischen gelb, grün und violett wechselt, eine Unterscheidung zu ermöglichen, erwies sich als trügerisch. Dagegen waren die Versuche mit der Keimfähigkeit der Pollen sehr interessant. Wir liessen ihn entweder auf Narben oder auf Traubenzucker-Gelatine keimen, welche nach dem Erstarren mit einem Tröpfchen Traubenzucker-Lösung bedeckt wurde. Die künstliche Keimung verlief auf Objektträgern, welche umgekehrt auf Uhrglässchen lagen. Diese befanden sich in einer mit sterilem Wasser gefüllten Petrischale. Die künstlichen Treibversuche wurden unter sterilen Bedingungen ausgeführt, da sich sonst Schimmelpilze breit machten. Die Ergebnisse der ausgedehnten Versuche zeigten, dass alle Pollen der "reinen" Arten sehr gut zu langen Schläuchen austrieben. Bei den bastardverdächtigen Formen dagegen unterblieb die Schlauchentwicklung entweder in allen Zellen völlig oder es trieb nur ein Teil jeder Tetrade aus oder nur vereinzelte Zellen. Bei vielen Pollenzellen sah man die Unfähigkeit schon mit dem unbewaffneten Auge. Der Pollen war deutlich geschrumpft und vertrocknet.

Eine Zusammenstellung wird das Ergebnis für die Einzelform besser erläutern als langatmige und langweilige Beschreibung. Leider ist eine prozentuale Auszählung der gekeimten Zellen wegen der Anordnung zu Massulae unmöglich.

N a m e. Orchis.	Chromo- somen- zahl.	Was für eine Form.	Pollen leb. = v oder tot = t	Keimung der Pollen.	Eichen leb.=v oder tot =t	Stand- ort.
O. Russowii var. superbus Klge.	20	Norm.	t	-	v + t	Polling
O. Russowii var. erectus Klge.	18	Infra.	t	-	v + t	"
O. Russowii var. estonicus Klge.	38	Semig.	t	-	t	"
O. Russowii var. strictus Klge.	26	"	t	-	v + t	"
O. Russowii var. curvatus Klge.	30	"	t	-	t	"
O. Russowii var. curvatus Klge.	Nicht feststellb.		t	-	t	"
O. Russ. var. elongatus x superb. Klge.	24	Semig.	t	-	t	"
O. Russ. var. superbus Klge.	20	Norm.	v	+++	v + t	"
O. Russ. var. rigidulus Klge.	A. Eich. n. festst.		v	++	t	"
O. angustifolius Reichb. susp. Traun- steinerii var. Friesii Klge.	30	Semig.	teils v teils t	tl. +++ tl. -	v	"
O. Russowii susp. Traunst. var. Blyttii Klge.	20	Norm.	v	+++	v	"
O. Russowii var. tarbatonicus Klge.	30	Semig.	t	-	v + t	"
O. Russ. var. Abeliemus Klge.	36	"	v	-	v	"
O. Russ. var. arcuatus Klge.	30	"	v	+++	v	"
O. Russ. var. tennifolius Klge.	Nicht festgest.		v	+++	-	"
O. ang. Reichb. susp. Traunst. v. Saut. Klge.	"	"	t. v.; t. t.			
O. ang. susp. Traunst. var. Sauteri Klge.	20	Norm.	t	-	v + t	Oderding
O. Russowii var. reolamus Klge.	20	"	v	-	v	"
O. Russ. var. patulus Klge.	25	Semig.	v	+++	v	"
O. Russ. var. strictus Klge.	20	Norm.	v	+++	v	"
O. Russ. var. Schmidtii Klge.	25	Semig.	v	+++	v + t	"

Semigigas - Semig.

Normform = Norm.

Infraformen = Infra.

Zur Beschreibung der Gestalt der Pollenkörner und Schläuche haben wir wenig Neues hinzuzufügen. Wenn man sich von der Länge der Schläuche ein Bild machen will, muss man eine belegte Narbe längs durchschneiden, wie es im STRASBURGERschen Praktikum beschrieben ist. Die Schläuche wachsen auf einem vorgezeichneten Wege in die Fruchtknotenöhrlung hinein und an den kleinzelligen Geweben der Placenten entlang.

Ob eine Beziehung besteht zwischen der Langsamkeit der Reifung der Eichen und dem langen Wachsen der Pollenschläuche möge dahingestellt bleiben. Man könnte daran denken, dass jedem Eichen die Möglichkeit der Befruchtung damit gegeben ist. Es ist überhaupt häufig zu beobachten, dass Pflanzen, welche sich durch Vielsamigkeit auszeichnen, zu mehreren verklebte Pollen und erst nach der Belegung reifende Eichen besitzen (*Ericaceen*, *Asclepiadeen*).

#### FRUCHTKNOTEN.

Da bei tropischen Orchideen eine Einwirkung der Belegung auf die Abblühdauer beschrieben ist, so lag es nahe, dasselbe auch bei den einheimischen Arten zu erwarten. Hierzu entnahmen wir Pflanzen von *Ophrys*, *O. latifolius* und *incarnatus* im Knospenzustande der Blüten und liessen sie im Zimmer erblühen. Ein Hinzukommen von befruchtenden Insekten war unmöglich gemacht. Einen Teil der Blüten jeden Standes liessen wir unberührt abblühen und stellten die Blühzeit fest. Desgleichen für Blüten derselben Lage in der Ähre, welche wir künstlich befruchtet hatten. Die Abblühzeit dieser Blüten war gerade so lange, wie die der unberührten und der der Pollinien beraubten.

Verfolgten wir nun die Erscheinungen an den verschiedenen Fruchtknoten weiter, so konnten wir bei den nicht belegten und kastrierten kein Anschwellen derselben beobachten im Gegensatz zu einem starken bei den belegten. Eine Autogamie und Apogamie oder Parthenogenesis im landläufigen Sinne ist also bei *Ochris* nicht da.

Um eine Vorstellung von der Verschiedenartigkeit der Tetraden und Art der Keimung der einzelnen Körner zu machen, haben wir Fig. 35 beigegeben. In einer Zeichnung kann man mehr beschreiben als mit vielen Worten.

Wir finden genau so, wie es GOEBEL (12) für *Neottia* angibt, neben richtiger Tetradenlagerung auch hier ein Hintereinanderliegen der Einzelkörner.

Das Austreiben der Pollenschläuche bietet insofern eine gewisse Merkwürdigkeit, als nie alle Schläuche auf einmal treiben, sondern einer nach dem anderen. Man könnte darin eine Einrichtung sehen, die das Überschwemmen einzelner Eichen durch alle Schläuche verhindert und mehr eine gleichmässige Befruchtung nach den ungünstig gelegenen befördert. Die späte Entwicklung der Eichen liegt in derselben Richtung (13).

Die Art des Vorwachsens der Pollenschläuche ist auch eine gewisse Merkwürdigkeit. Zunächst treibt das Protoplasma ziemlich gleichmässig aus, nur beobachtet man deutlich, dass der vegetative Kern der Spitze des Schlauches immer genähert erscheint. Er pflegt meist einen mehr oder minder grossen Nucleolus zu besitzen. Das Schicksal desselben beim Vorwachsen des Schlauches ist von uns leider noch nicht beobachtet worden, obwohl zu hoffen ist, dass aus seinem Verhalten manche wertvollen Rückschlüsse über den Mechanismus des Zellgeschehens zu ziehen sind (14).

Wenn das Protoplasma den Schlauch, soweit "nötig", gedehnt hat, so zieht sich das Protoplasma in der Spitze zusammen. Eine Beobachtung des Chemismus der Membranen war wegen der Dünne nicht gut möglich. Nunmehr bleibt das Wachsen stehen. Das Protoplasma gliedert nach hinten einen Callusepfropf ab. Alles hinter diesem Gelegene ist fast inhaltslos. Es macht den Eindruck, als ob in dieser "Sammlungszeit" die Reservestärke sich wieder zurückbilde. Ist der Abschluss vollzogen, so wird die Stärke, wie wir zu sehen geglaubt haben, wieder in osmotisch wirkende Substanz umgewandelt und der Schlauch treibt wieder vor. Auf diese Art ist uns das starke Wachsen verständlicher geworden.

Wir möchten hervorheben, dass diese Dinge einer weiter ausgedehnten Bearbeitung unsererseits unterworfen werden, auf die wir nach dieser vorläufigen Mitteilung noch zurückkommen werden.

Da ein Anschwellen aber bei den Pflanzen schon zu bemerken war, bevor die Eichen befruchtungsfähig waren, ja, diese erst durch die Pollenschläuche zur Reife angeregt werden (HILDEBRAND in Bot. Ztg. XXIII (1825) p. 245 ff.), so muss hier eine Einwirkung der Pollen oder der Schläuche auf das Gewebe des Fruchtknotens vorliegen, welches mit der Befruchtung nichts unmittelbar gemein hat. Um der Sache wenigstens etwas näher zu treten, belegten wir die Narbe einer kastrierten *Ophrys Arachnites* mit dem Pollen eines nicht austreibenden *O. Traunsteineri*. Es trat der merkwürdige Fall

ein, dass die Fruchtknoten anschwellen und die Eichen sich zum befruchtungsfähigen Zustand entwickelten, trotzdem weder Pollenschläuche getrieben, noch sich Früchte entwickelt hatten. Die Samenschalen waren voll entwickelt, Embryonen dagegen nicht vorhanden. Obwohl die weitere Verfolgung der Frage nachgeholt werden muss, so möchten wir schon jetzt der Meinung Ausdruck geben, dass es Hormone des Pollens sind, welche das Wachstum des Fruchtknotens wie der Eichen anregen. In diesem Zusammenhange möge auch noch die Besprechung einer Reihe von Belegungsversuchen von *Ophrys*-Formen mit Pollen, deren Keimfähigkeit wir kannten, erwähnt werden.

Auch diese Reihe zeigte ein deutliches Anschwellen, wenn der Pollen auch nicht getrieben hatte.

Nachstehend seien die äusserlich wahrnehmbaren Veränderungen am Fruchtknoten angeführt.

Betrachtet man den Fruchtknoten einer blühenden Pflanze, so erkennt man die spiralige Drehung. Die fertilen Karpelle sind etwas kürzer als die sterilen. Sobald die Narbe belegt ist, beginnen die fertilen Karpelle etwas in die Länge, mehr noch in die Breite zu wachsen. In der Folge werden die Spiralen aufgerollt. Die sterilen Karpelle (die Rippen, welche keine Eichen tragen) sind kaum länger geworden. Sie werden bogig nach aussen gedehnt und springen noch mehr vor als bei der Blüte. An Stelle der rotvioletten Farbe findet sich eine grüne an den reifenden Früchten. Schneidet man vorsichtig die fertilen Karpelle heraus, so biegen sich die anderen ein und nähern sich seitlich. Sie sind also gespannt. Im Inneren vergrössern sich die Eichen und blühen dadurch auch noch den Fruchtknoten auf.

Bleibt bei den fruchtbaren Formen die Bestäubung aus, so wird die Epidermis bläsig aufgetrieben. Zuletzt reisst sie ein und hängt in Fetzen herab. Es ist nun auf-

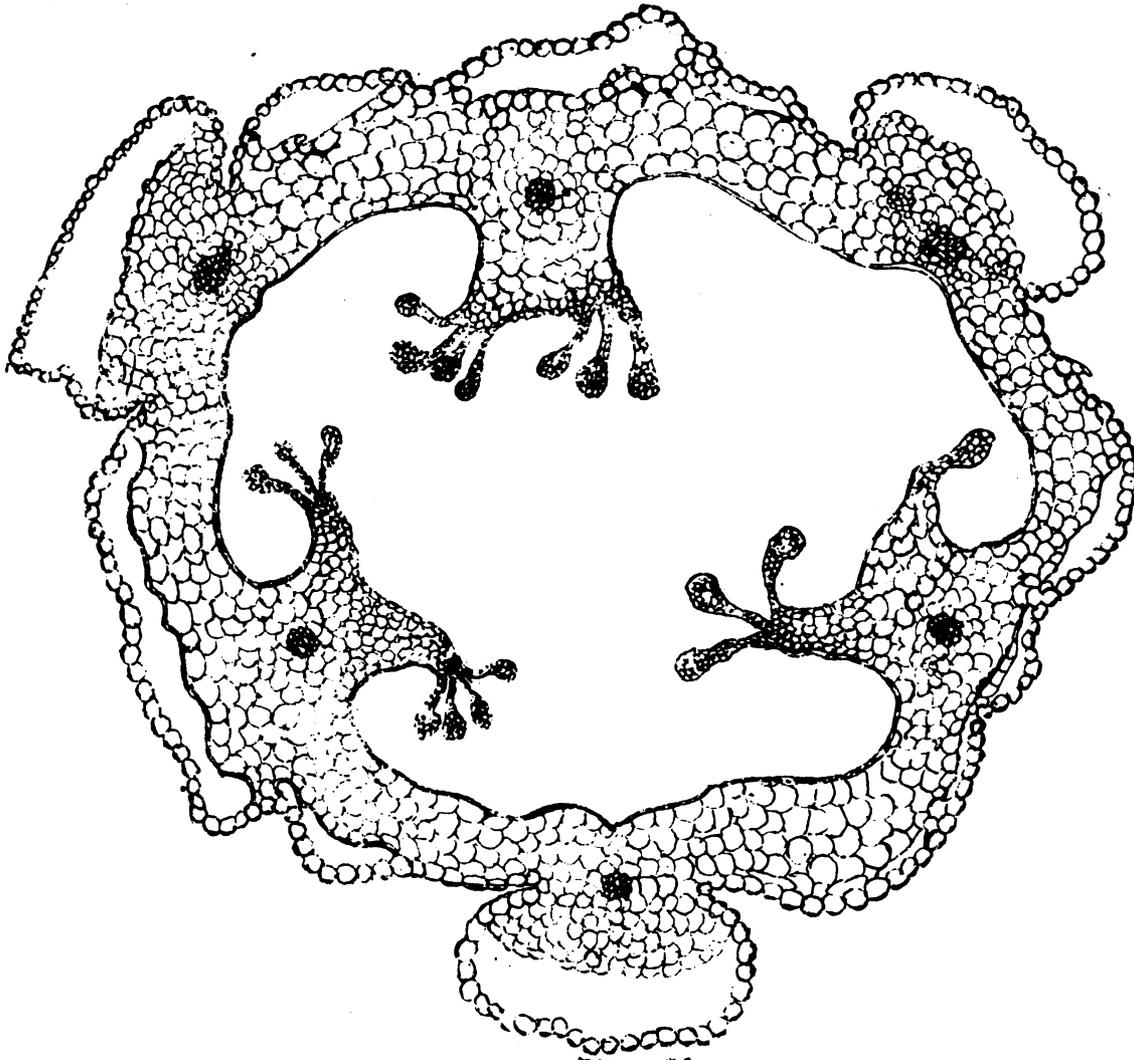


Fig. 36.

*Orchis Pseudo-Traunsteineri bavaricus*. 60:1.

fällig, dass die Formen von *O. Traunsteineri* und *O. Pseudotraunsteineri* im Freien nicht anschwellen, sondern vielfach bei Sterilität diese blasigen Auftreibungen besitzen. Wir vermuteten im Anfang eine Infektion durch Rostpilze, welche solche Erscheinungen auch in einzelnen Fällen hervorrufen kann; allein wir fanden keine Erreger, vielmehr dürfte diese

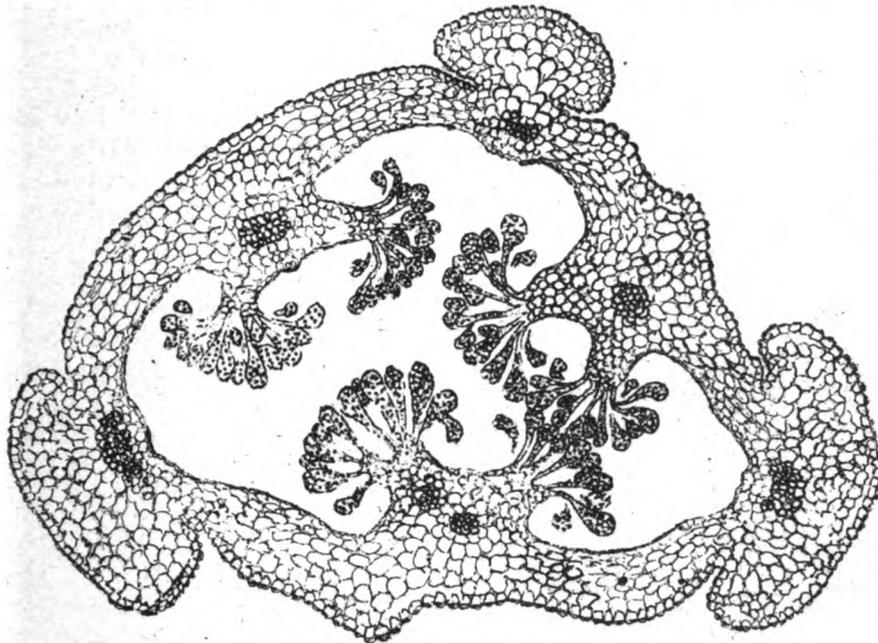


Fig. 37. *Orchis latifolius* x *Traunsteineri*. 40:1.  
Annäherung an Stammformen drückt sich durch normalen Fruchtknoten aus.

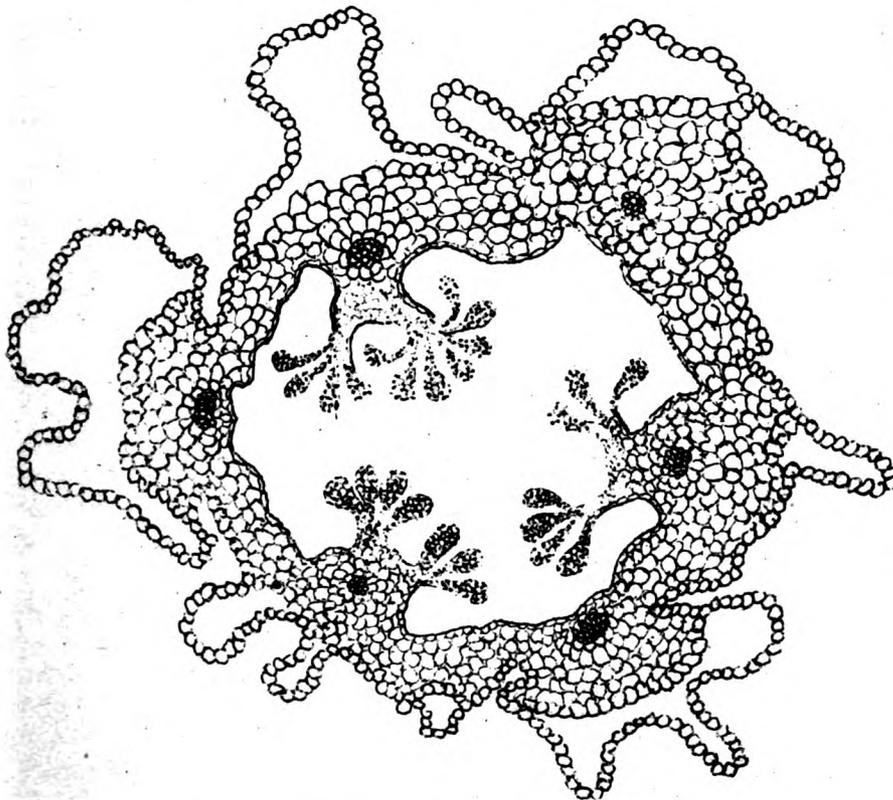


Fig. 38. *Orchis incarnatus* x *Traunsteineri*. 60:1.  
Obwohl an *incarnatus* angenähert, dennoch extreme Häutebildung.

Tatsache, wie wir vorwegnehmend sagen wollen, auf die mangelnde Reaktionsfähigkeit der Fruchtknoten zurückzuführen sein. Nur vereinzelte Fruchtknoten dieser Rassen zeigen normale Beschaffenheit. Es war gleichgültig, ob wir zu regenreichen Jahren oder zu trockenen suchten, immer fruchteten die "reinen" Arten gut im Gegensatz zu den "Hybriden". Ja, man kann direkt diese Formen an den Häuten und dem schlechten Fruchten ausser an den Blättern und sonstigen Merkmalen im abgeblühten Zustande erkennen.

Um in der Angelegenheit klarer sehen zu können, nahmen wir uns ausgegrabene Stücke mit nach Hause und belegten sie künstlich. Der zu den Versuchen benützte Pollen hatte, wie wir uns vorher überzeugt hatten, auf Narben gekeimt; aber in vielen Fällen konnten wir trotzdem kein Anschwellen der Fruchtknoten bei den "Hybriden" beobachten, sondern nur eine Häutebildung, welche schon äusserlich die Sterilität anzeigt. Auf diesen Fruchtknoten konnten sich somit die Hormone der Pollen nicht auswirken. Man sieht hier also wieder eine Schwächung durch "Hybridisation".

Mit Recht beschreibt KLINGE diese Häutebildung als etwas ganz charakteristisches dieser Arten und ihrer Rassen. Dabei ist er bekanntlich noch der Meinung, es gäbe tatsächlich eine "Art": *O. Traunsteineri* Sauter.

Während diese Häute-tragenden Fruchtknoten vertrocknen, ohne irgend eine weitere Ausbildung erlangt zu haben, springen die anderen an sechs jedem sterilen Karpelle gegenüberliegenden Furchen auf. Diese kommen wie Keile vor den Lücken

zu stehen. Beim Feuchtwerden strecken sich die fertilen Karpelle; die Lücken schliessen sich. Infolge der zusammenziehung beim Trocknen werden die Öffnungen freigeben. Wie bei vielen Früchten hat die Einrichtung den "Sinn", die Samen einerseits vor Feuchtigkeit zu schützen, andererseits ihre Verbreitung bei trockener Witterung zu begünstigen.

Wir haben diese Dinge in einer Reihe von Abbildungen festgehalten (Fig 36-41).

#### ANATOMIE DES FRUCHTKNOTENS UND DER FRUCHTHÜLLEN.

Nachfolgend sei das Bild des Fruchtknotens der völlig aufgeblühten Pflanze geschildert; auf eine Beschreibung der Zustände bis zu diesem Zustande wollen wir uns nicht einlassen; er ist auch des öfteren behandelt.

Wenn man senkrecht zu den Spiralen geschnitten hat, so ist der Schnitt dreieckig. Die Ecken bilden die leistenartig vorgewölbten sterilen Karpelle. Die Leisten sind aussen halbkreisförmig, an der Ansatzstelle höhlkehligartig eingefurcht, so dass das Karpell dreieckig erscheint. In der Mitte der Verbindungslinien der Furchen liegt, der Innenwand des Fruchtknotens genähert, das kollaterale Bündel. Durch die Furchen wird bereits an der blühenden Pflanze die spätere Öffnungsstelle der Kapsel angezeigt. Die dünneren aber breiteren fertilen Karpelle tragen nach innen in der Mitte eine Leiste, die Parietalplacenta. Vor der vorne gespaltenen Placenta liegt das Bündel, in die Placenten zweigen von Zeit zu Zeit ganz kleine Leitstränge ab. Je nach Schnittlage kann man 2 - 3 solcher häufig nur aus Leptom bestehende Bündelchen beobachten. Ein Anzeichen für Hybridisation bilden diese doppelten Bündel nicht. KLINGE hat hier einen Fehlschluss gezogen. Beiderseits von dem Bündel setzen sich flügelartig die Placentarleisten auf an ihren verbreiterten Enden be-

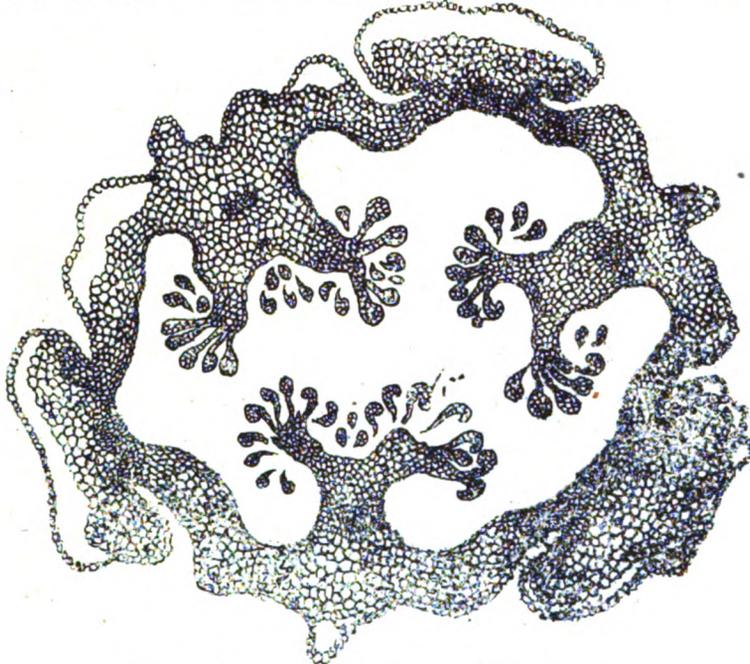


Fig. 39. *Orchis suezicus* III.  
Bastardform durch Häutebildung gekennzeichnet.

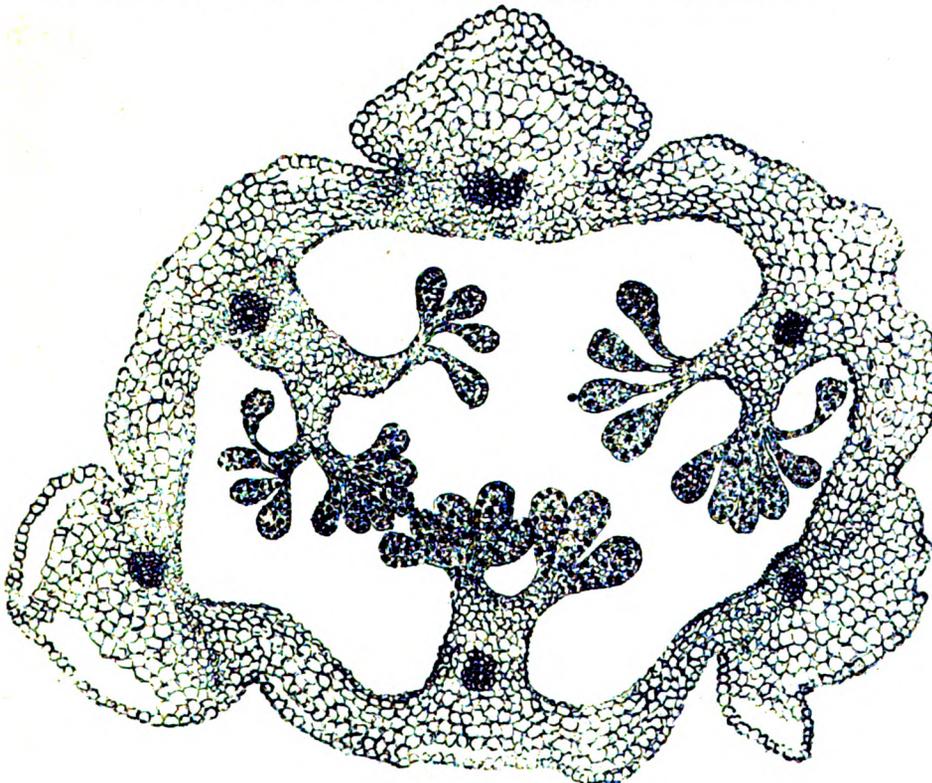


Fig. 40. *Orchis Drudei*. 60:1.  
Auch hier (schwache) Häutebildung.

findet sich ein noch nicht scharf ausdifferenziertes Gewebe. Diese blumenkohlartigen Fortsätze in dem plasmareichen kleinzelligen Gewebe sind die späteren Eichen. Nach zweckentsprechender Fixierung und Färbung wimmeln diese Stellen von Teilungsfiguren.

Ob diese besonders häufig nach einer Belegung der Narben auftreten und in welchem Momente, das wären noch sehr dankbare Aufgaben für kommende Untersuchungen. Wir mussten diese, um nicht ins Uferlose zu geraten, zurücklegen. Höchstens das äussere Integument ist an dem Eichen zu finden. Die zur Bildung der Sporenmutterzelle führende Reduktionsteilung ist noch nicht vollzogen. Alle Zellen des Fruchtknotengewebes sind stark mit Stärke durchsetzt. - Zur genaueren Beschreibung müssen wir die einzelnen Gewebe auseinanderhalten.

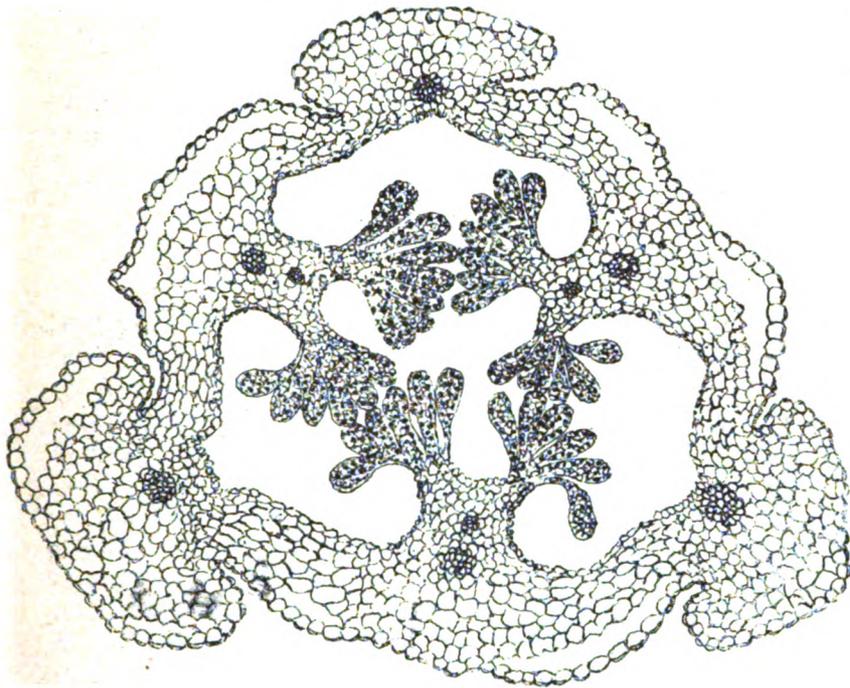


Fig. 41. *O. Russowii*. 40:1.  
Bastardogene Bild. durch Häute gekennzeichnet

Sterile Karpelle (Fig. 42): Die auf dem Rücken spaltöffnungs-freie Epidermis besitzt reichlich solche an den Flanken. Ihre Zellen haben die grösste Ausdehnung in der Längsrichtung des Fruchtknotens. Die Aussenwand ist schwach vorgewölbt und mit einer schwach gefalteten Kutikula versehen, weshalb man in der Aufsicht eine schwache Streifung erkennen kann. In der blühenden Pflanze führen sie Anthocyan als

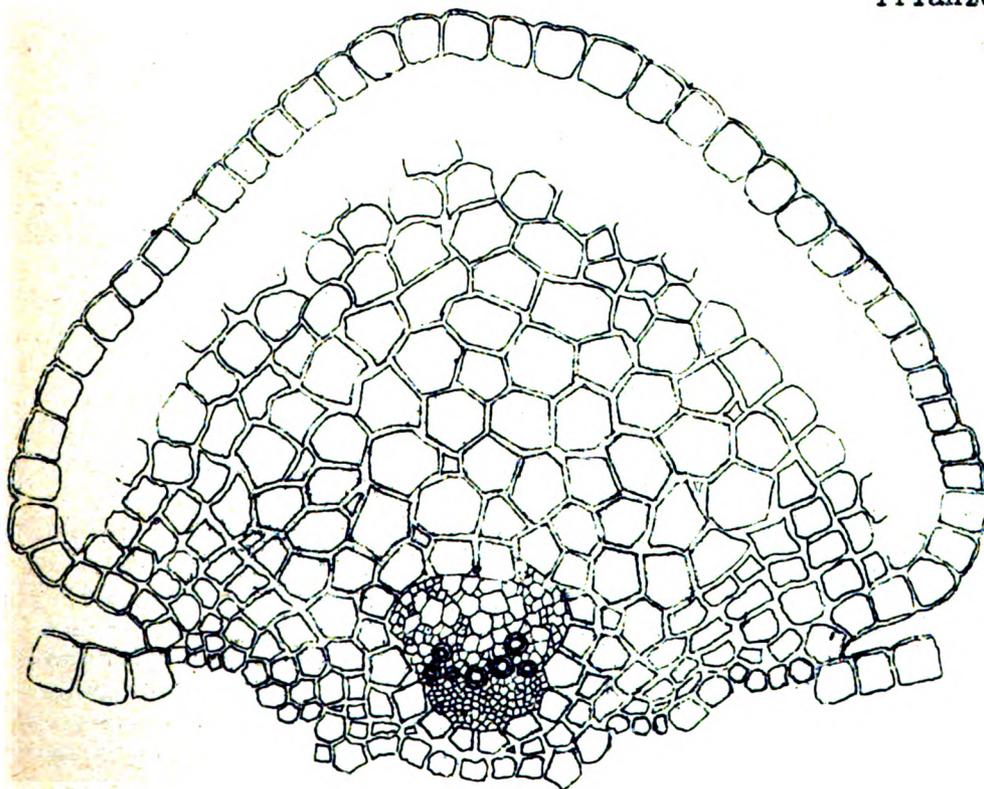


Fig. 42. *O. Russowii*.  
Detail der Häutebild. an einem sterilen Karpell.

Inhalt. Die Tüpfelung der dünnen Wände ist nur gering. Über den Rippen der Dehnungsstellen erscheint die Wellung stärker. In den Rinnen sind die ziemlich unregelmässig geformten Zellen der Dehnung angeglichen. Vereinzelte Rhabdiden sind eingestreut. Das Grundgewebe besteht aus grosslumigen chlorophyllführenden Zellen. An den späteren Aufreissstellen zählt es 3 - 4 Reihen, um die Bündel 8 - 10. Für den Schutz des Fruchtknotens sorgen reichliche Rhabdiden. Die sehr zartwandige Innenepidermis führt Zellen mit tangentialer Streckung. Die Zellenden sind in dieser Richtung zugespitzt. An den Aufreissstellen dagegen lagern kleine dünnwandige Zellen

Auf der ganzen Innenseite vermisst man die Spaltöffnungen völlig.

Fertile Karpelle: Reich getüpfelte, fast isodiametrische Zellen bilden die Aussenepidermis. Auffallenderweise fehlen die Stomata fast völlig. Das dem der sterilen Karpelle gleichende Grundgewebe zählt 5 - 6 Reihen. Gewellte Oberfläche und völliges Fehlen der Spaltöffnungen zeichnen die Inneneperidermis aus. An den Fugen der Placenten wölben sich die verschleimenden Aussenwände der kleinen Zellen vor. Auf diesem vorgezeichneten Wege verlaufen die Pollenschläuche, welche durch eine Aushöhlung der Narbe in die Fruchtknotenöhle gelangen. Das Grundgewebe der Placentarleisten ist englumig und mehr oder minder eingebuchtet.

Weil die in diesen Geweben bei den einzelnen Arten vorhandenen Unterschiede so geringfügig sind, dass man sie schwer in Worten ausdrücken kann, so sind sie kaum in systematischer Hinsicht zu gebrauchen und sollen ausser acht gelassen werden, zumal grosse individuelle Schwankungen auftreten.

#### ENTWICKELUNG DER KARPELLE ZUR FRUCHT.

Am eigenartigsten ist das Verhalten der Aussenepidermis beider Arten von Karpellen. Während die Entwicklung des gesamten anderen Gewebes einschliesslich der Eichen von dem Pollen ausgelöst wird, wächst sie immer weiter. Das muss daher beim Ausbleiben der Befruchtung sowohl, als auch bei dem Unvermögen der Fruchtknoten auf die Hormone zu reagieren, zu Störungen den Anstoss geben, wie sie uns in der "Häutebildung" entgegentritt. Sobald die Blüte sich eröffnet, beginnt sich die Epidermis infolge alleinigen Wachstums abzulösen.

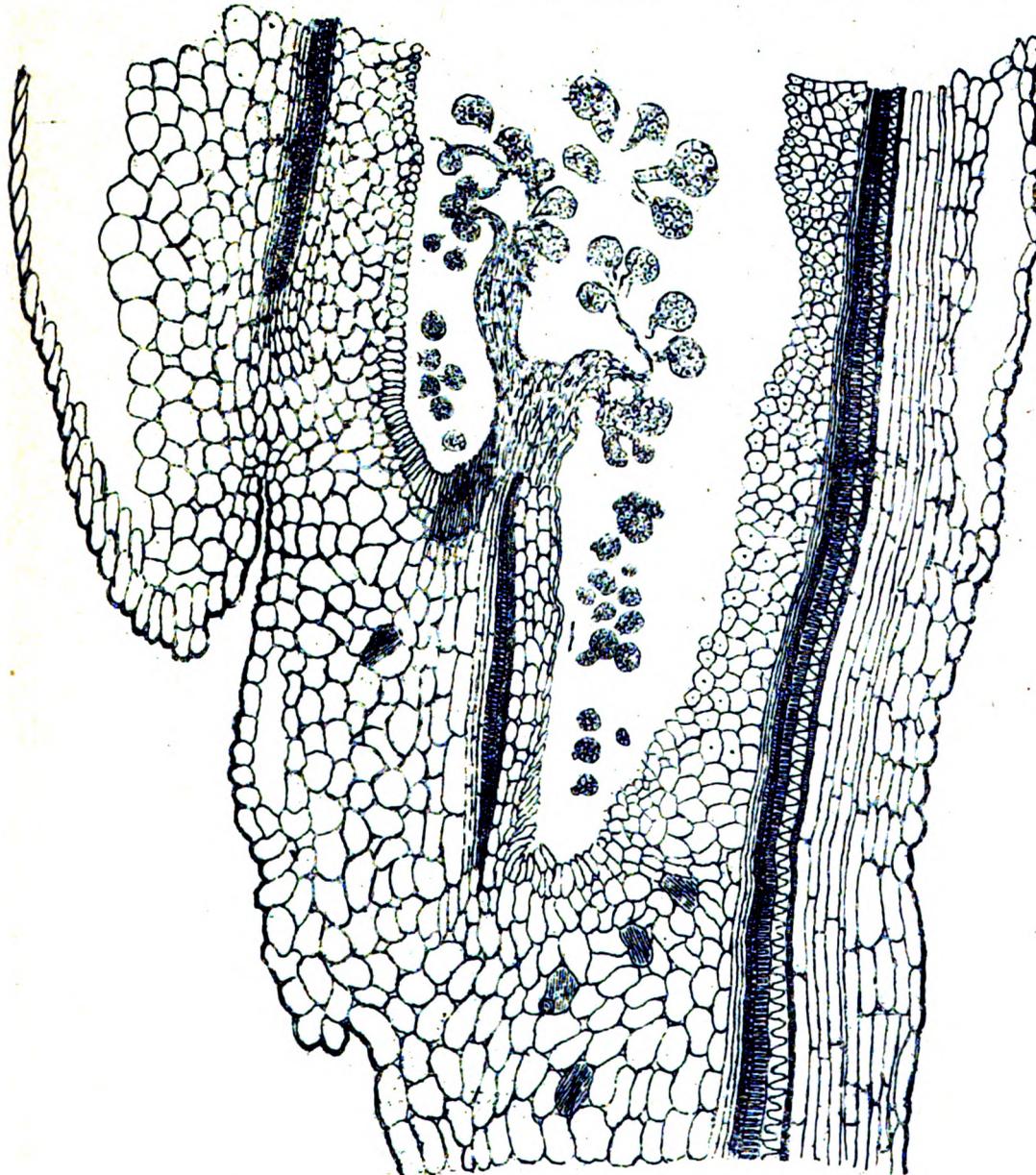


Fig. 43. *Orchis Pseudo-Traunsteineri suevicus*.  
Längsschnitt durch Placenta.

Sobald die Blüte sich eröffnet, beginnt sich die Epidermis infolge alleinigen Wachstums abzulösen. An einigen Berührungspunkten werden Amyloidzwickel gebildet, ein Zeichen für das Bestreben des Zusammenhaltens. Wenn das Grundgewebe aus einem der erwähnten Gründe nicht folgt, so treten die blasigen Auftreibungen auf, welche durch Aufreissen wegen Ernährungsstörungen zum Absterben des ganzen Gewebes führen.

Untersuchen wir die Epidermis einer regelrecht gereiften Frucht, welche sich noch nicht geöffnet hat, so finden wir ein anderes Bild. Über den sterilen Karpellen sind die Zellen nicht länger als breit. An den Flanken kommt es sogar so weit, dass sie breiter als lang geworden sind. An den von Anfang an vorgebildeten Aufrissstellen sind die Zellen noch so klein und dünn geblieben, wie sie waren. Auf den ganzen fertilen Karpellen haben sich die Zellen dermassen gestreckt, dass sie bedeutend länger als breit geworden sind. Über den Gefässen ist eine Zone ungestreckter Zellen aufgespart geblieben. Die Wellung der Kutikula ist verschwunden. Alle diese Vorgänge finden in der Ermöglichung des Dickenwachstums der Karpelle ihre Erklärung.

Während das Grundgewebe der sterilen Karpelle sich fast nicht in der Form ändert, sind die Zellen der fertilen Karpelle stark tangential gestreckt worden. Um die Gefässe herum hat sich Umbaustärke von verhältnismässig schwerer Verarbeitung angehäuft. Sie wurde von Speichel erst nach 11 Tagen gelöst. Auch in den Placenten ist eine ähnliche Stärke anzutreffen, über die das Nähere im folgenden Kapitel zu finden ist. Am mächtigsten ist die Ansammlung um die Bündel, wenn der Fruchtknoten seinen grössten Umfang gerade erreicht hat. Dann wird sie zur Bildung der Verholzung verbraucht, welche die Festigung der vertrockneten Frucht zu übernehmen hat. Der sterile Teil hat nur geringe Holzsehn, dagegen ist das ganze Gewebe des samentragenden Teiles mit verholzten Wandungen versehen. Von der Einfurchungsrinne nach innen gehend, bleibt eine Reihe von Zellen unverändert ausgespart. Das ist der "locus minoris resistentiae" (Ort des geringsten Widerstandes, an dem die Frucht aufbricht). Gegen das sterile Karpell setzt dann die Verholzung scharf ab, der Abriss ist hier glatt. Auf der anderen Seite bleibt eine Art Polster stehen, welches sich zusammendrücken lässt und dadurch den Abschluss vervollkommenet.

Gleichzeitig mit den durch die Belegung der Narben verursachten Umwandlungen der Fruchtknoten vollziehen sich äusserst merkwürdige Vorgänge in den zur Blütezeit noch ganz unentwickelten Eichen.

Obwohl über diese Vorgänge von STRASBURGER (15) eingehend berichtet ist, mögen hier kurz eigene Untersuchungen ausgeführt werden. Die Entwicklung vor der Blüte ist wie immer; es wölbt sich eine Ausbuchtung aus der Placenta hervor. Die von innen gebildeten länglichen Erhebungen umfassen nur zwei Schichten, eine äussere kleinzellige, aus deren Grunde scheitelzellenartig sich eine Andeutung des späteren inneren Integumentes wenig hervorhebt, und die Zellen der inneren Schicht, welche besonders an der Spitze auffallend grosse Kerne führen. Während der Blütezeit bleibt die Entwicklung der Eichen stehen. Es ist eigenartig, dass die Fortentwicklung lediglich von der Gegenwart von Pollenschläuchen abhängt.

Kurz nach der Belegung der Narben (2 Tage) sind die Pollenschläuche in der Fruchtknotenöhle zwar schon vorgedrungen, aber sie haben die Eichen noch nicht erreicht. Die Eichen haben sich noch nicht weiterentwickelt (Fig. 43).

Nach 7 Tagen waren die Fruchtknoten der verblühenden Blüten schon deutlich angeschwollen. In den Schläuchen war nur eine generative Zelle zu finden. Im Nucellus der Eichen findet man massenhaft Zellkernteilungsfiguren. Am unteren Ende des sich langsam umwendenden Eichens wächst das innere Integument vor. Aber der Nucellus ragt noch hervor. Die vorderste Zelle der Mittelschicht hat ca. 3 kurze Zellen nach unten abgeschnürt. Sie durchläuft die präsynaptische Teilung, oder aber die Entwicklung ist schon soweit gediehen, dass die heterotypischen Spindeln der Reduktionsteilung erscheinen. Sind ungefähr 11 Tage seit der Bestäubung verflossen, so ist die Reduktionsteilung bei der heterotypischen Teilung in allen Eichen angelangt. (In dem genau verfolgten Falle war etwas kühlere Witterung eingetreten, was wohl auf diesen Vorgang verzögernd eingewirkt haben mochte). Das innere Integument war weiter vorgewachsen. Während ein Teil der Pollenschläuche das untere Ende des Fruchtknotens fast erreicht hatte, waren andere noch ziemlich oben. Auffallenderweise streben die Schläuche noch nicht auf die Eichen zu. Dieses Verhalten verdiente ein genaueres Eingehen. Zu gleicher Zeit zeigten sich die ersten Anfänge des äusseren Integumentes.

Nach 15-tägigem Verlaufe waren die Eichen völlig umgewendet, aber das äussere Integument hüllte das Innere noch nicht ein. Noch nicht überall ist die Reduktionsteilung abgelaufen, an manchen Stellen fand sich die homotypische Teilung (Fig. 44, 4 - 7).

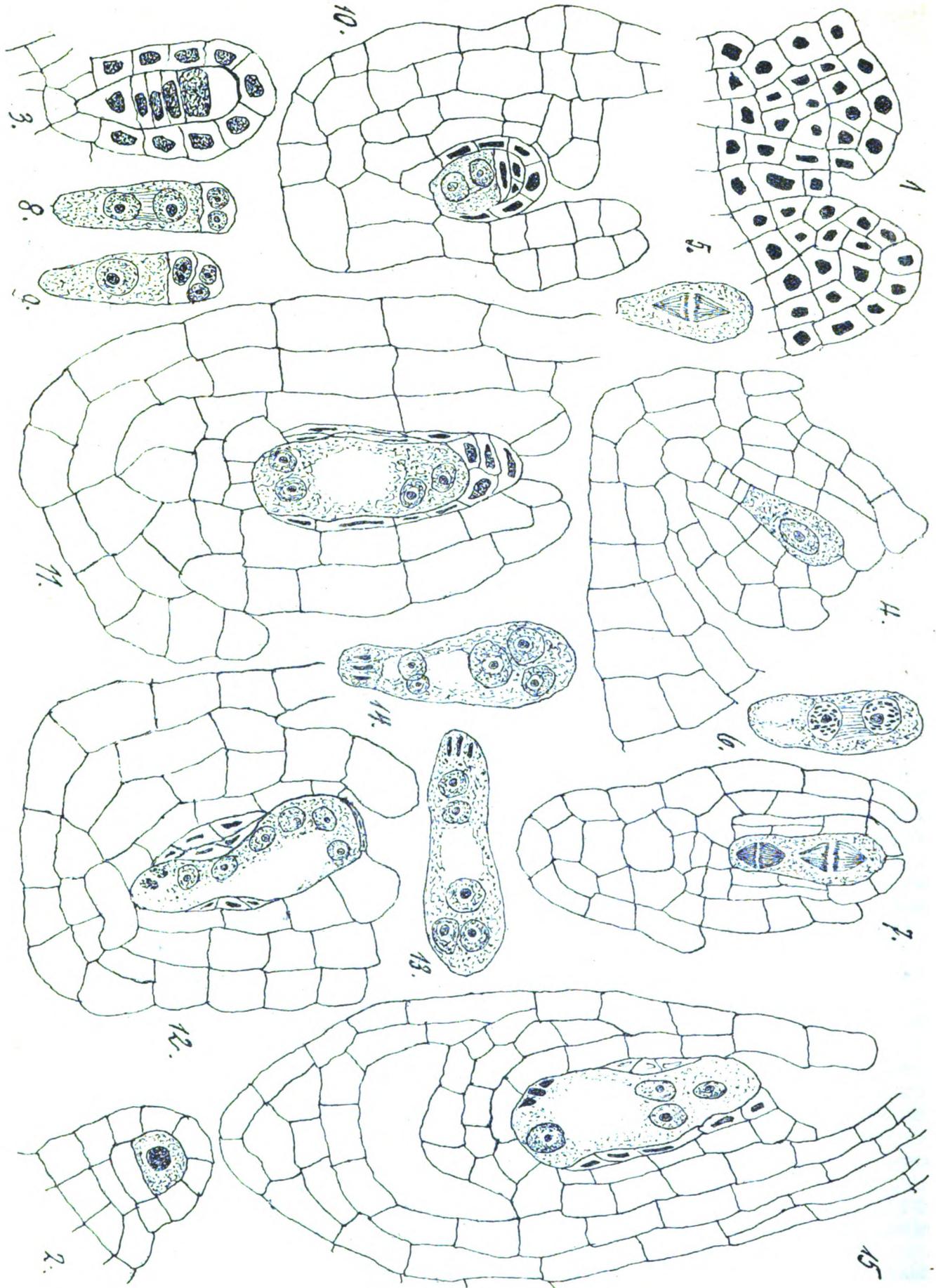


Fig. 44. - Erklärung im Text.

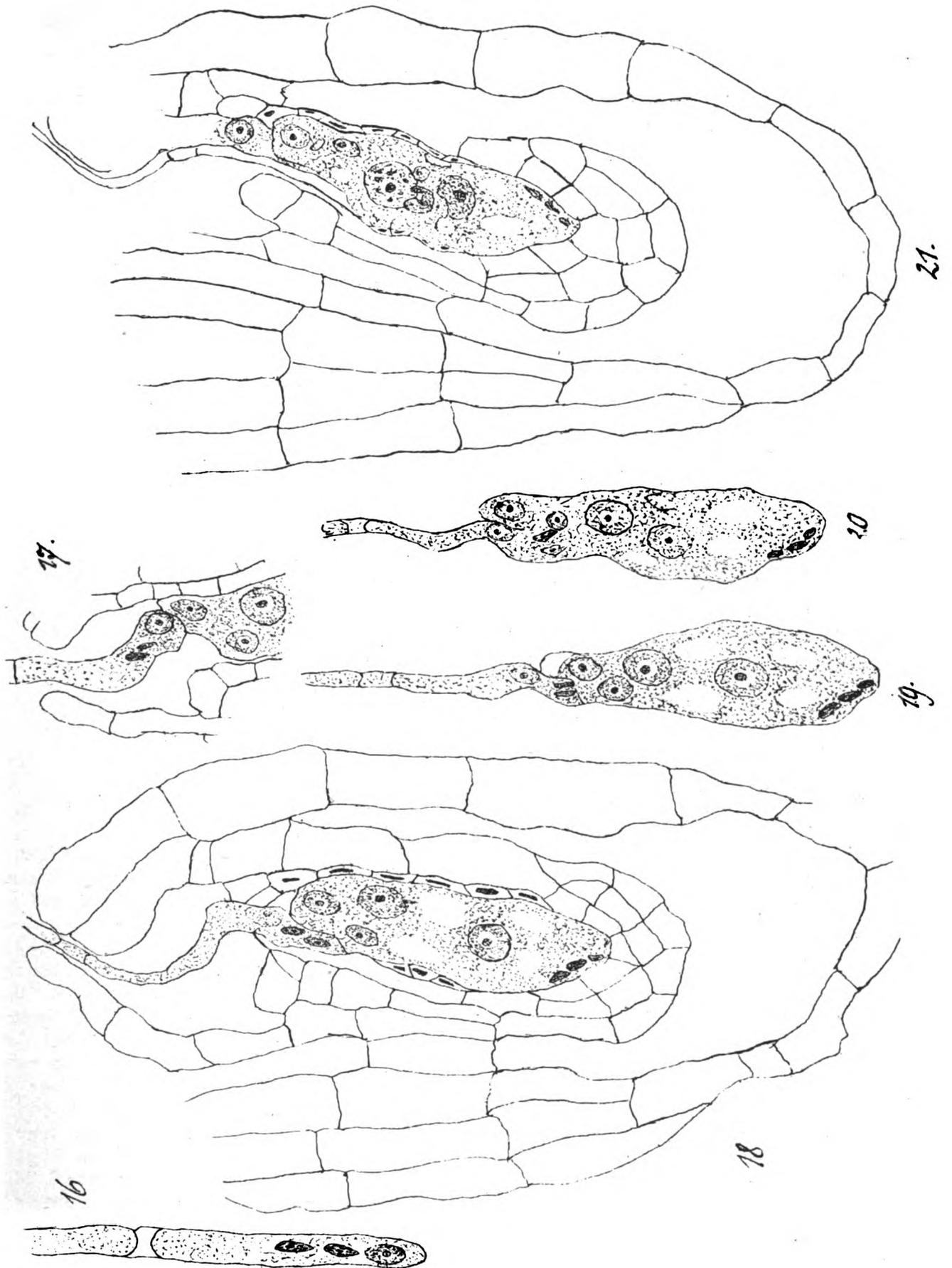


Fig. 45. - Erklärung im Text.

Die weiteren Zustände liessen sich nicht mehr so leicht verfolgen, da das immer weiter auf das Placentargewebe vorwachsende äussere Integument alles auf den herauspräparierten und mit Methylgrün-Essigsäure gefärbten Eichen verdeckte. Zum genauen Studium sind Mikrotomschnitte nötig. Die beiden oberen "Sporen" vollenden ihre Entwicklung nicht; sie werden nach oben gedrängt und beide durch eine Wand in einer Zelle abgeschnürt (Fig. 45, 18). Die beiden Kerne liegen auf Längsschnitten durch das Eichen horizontal neben einander. Die eine der beiden senkrecht aufliegenden Sporen bleibt ebenfalls niedrig (Fig. 45, 19). Dagegen streckt sich die unterste Zelle stark und verdrängt den Nucellus als zerdrücktes Gewebe auf die Seite. Die zwei anderen "Sporen" werden mit ihren zwei plus einem Kerne ebenfalls zerdrückt

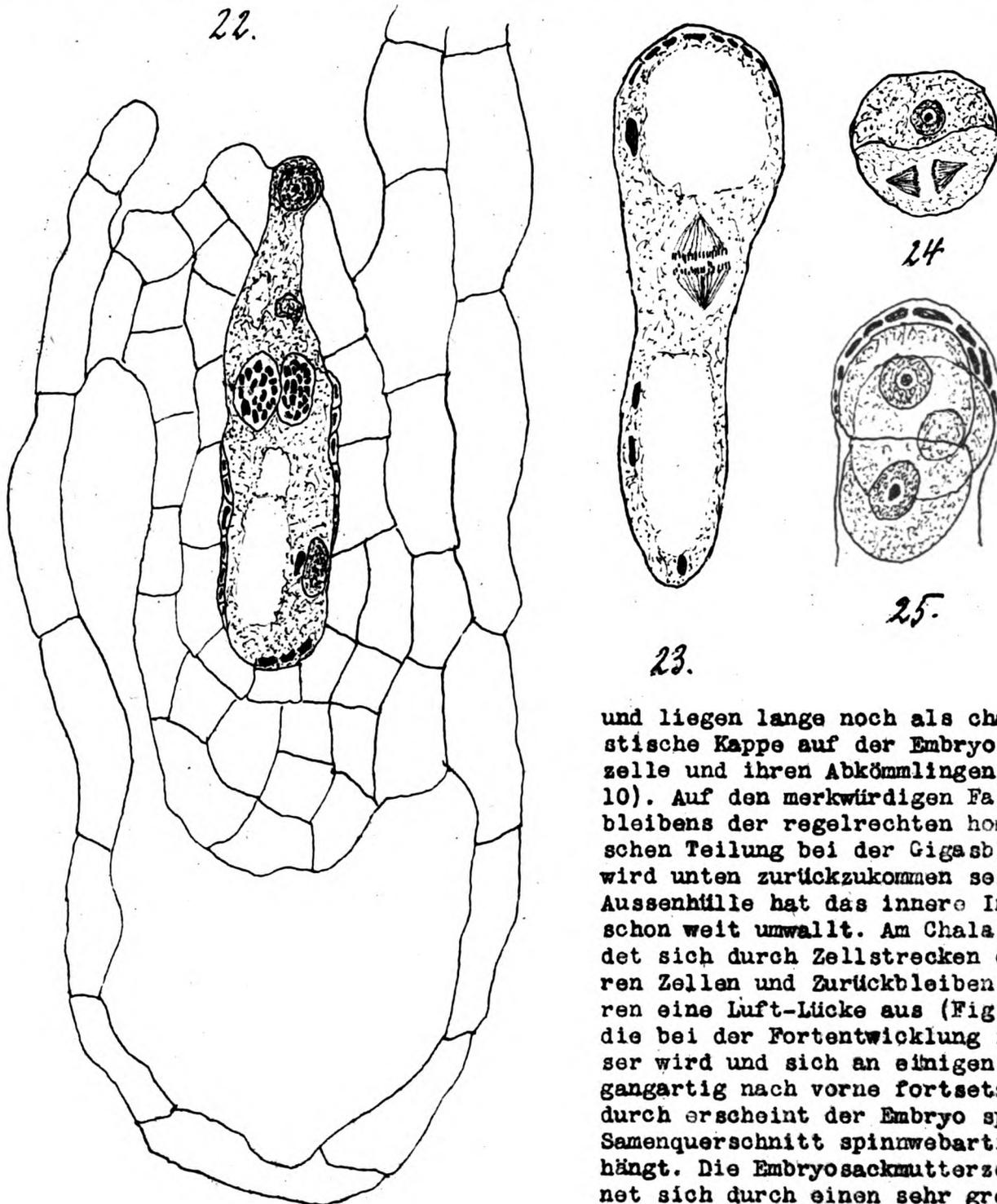


Fig. 46. - Erklärung im Text.

und liegen lange noch als charakteristische Kappe auf der Embryosackmutterzelle und ihren Abkömmlingen (Fig. 44, 10). Auf den merkwürdigen Fall des Ausbleibens der regelrechten homotypischen Teilung bei der Gigasbildung wird unten zurückzukommen sein. Die Aussenhülle hat das innere Integument schon weit umwallt. Am Chalazapole bildet sich durch Zellstrecken der äusseren Zellen und Zurückbleiben der inneren eine Luft-Lücke aus (Fig. 44, 15), die bei der Fortentwicklung immer grösser wird und sich an einigen Stellen gangartig nach vorne fortsetzt. Hierdurch erscheint der Embryo später im Samenquerschnitt spinnwebartig aufgehängt. Die Embryosackmutterzelle zeichnet sich durch einen sehr grossen Zellkern aus, gleichsam als ob in diesen besonders viel Stoff für die Fortentwicklung aufgehäuft wäre (Fig. 44, 9).

Wie bei fast allen Blütenpflanzen teilt sie sich zunächst in zwei Kerne, welche nach oben und unten wandern (Fig. 44, 10). Jeder erzeugt durch zwei Teilungen vier Kerne (Fig. 44, 11). Von jedem Vierling geht ein Polkern nach der Mitte zu (Fig. 44, 12); diese vereinigen sich hier sehr träge zu einem Endospermkern (Fig. 44, 13, 14). Die unteren drei Kerne, die Antipoden, verkümmern sehr frühzeitig, bleiben aber noch längere Zeit als drei schwarze Klümpchen in Hämatoxylin-Präparaten kenntlich. Ein Kern des oberen Drillings weicht nach unten (Fig. 44, 14), die Eizelle. In das oberste Ende des schief nach oben vorgewölbten Embryosackes geht eine der Synergiden; die zweite weicht an den Grund des Kegels (Fig. 44, 15).

In die Mikropyle des weit vorgewachsenen äusseren Integumentes dringt der Pollenschlauch ein (Fig. 45, 17). Dass sich die Kallosepfropfe bilden, um dem Plasma beim Vorwachsen ein Widerlager zu bilden, dürfte wohl kaum Zweifel ausgesetzt sein (Fig. 45, 16). Das Wachsen der Schläuche begänne dann mit einem Vorströmen des Plasmas unter Umwandlung von Zucker in Stärke. Hinten wird ein Kallosepfropf abgegliedert. Nun setzt die Verzuckerung der Stärke ein; der osmotische Druck steigt, es wird Wasser eingezogen, die Zelle dehnt sich. Da vorne ein Ort geringsten Widerstandes ist, muss die Zelle zum Schlauche auswachsen; es wiederholt sich immer wieder das Gleiche. Der so fortschreitende Schlauch hat bereits in seinem Innern die Teilung der generativen Zelle in zwei Spermakerne vollzogen, aber immer noch nimmt der vegetative Kern die Spitze ein. Er stösst auf die vorgelagerte Synergide und bleibt stehen (Fig. 45, 17); die Spermakerne weichen in dem Schlauch nach unten aus und stossen auf die zweite Synergide (Fig. 45, 18, 19). Die trennenden Wandungen werden geöffnet und die beiden Kerne treten über (Fig. 45, 20). Nicht entschieden konnte werden, ob Plasma aus dem Schlauche übertritt. Der Embryosack verschliesst sich mit einer neuen Wand.

Zwischen dem Eikern und den etwas nach oben wandernden Endospermkern kommen die beiden Spermakerne zu liegen (Fig. 45, 21). Der Endosperm- und zugehörige Spermakern sinken nach unten (Fig. 46, 22). Es kommt zu keiner regelrechten Verschmelzung mehr, sie sterben ab. Die Eizelle und ihr Spermakern verschmelzen regelrecht und

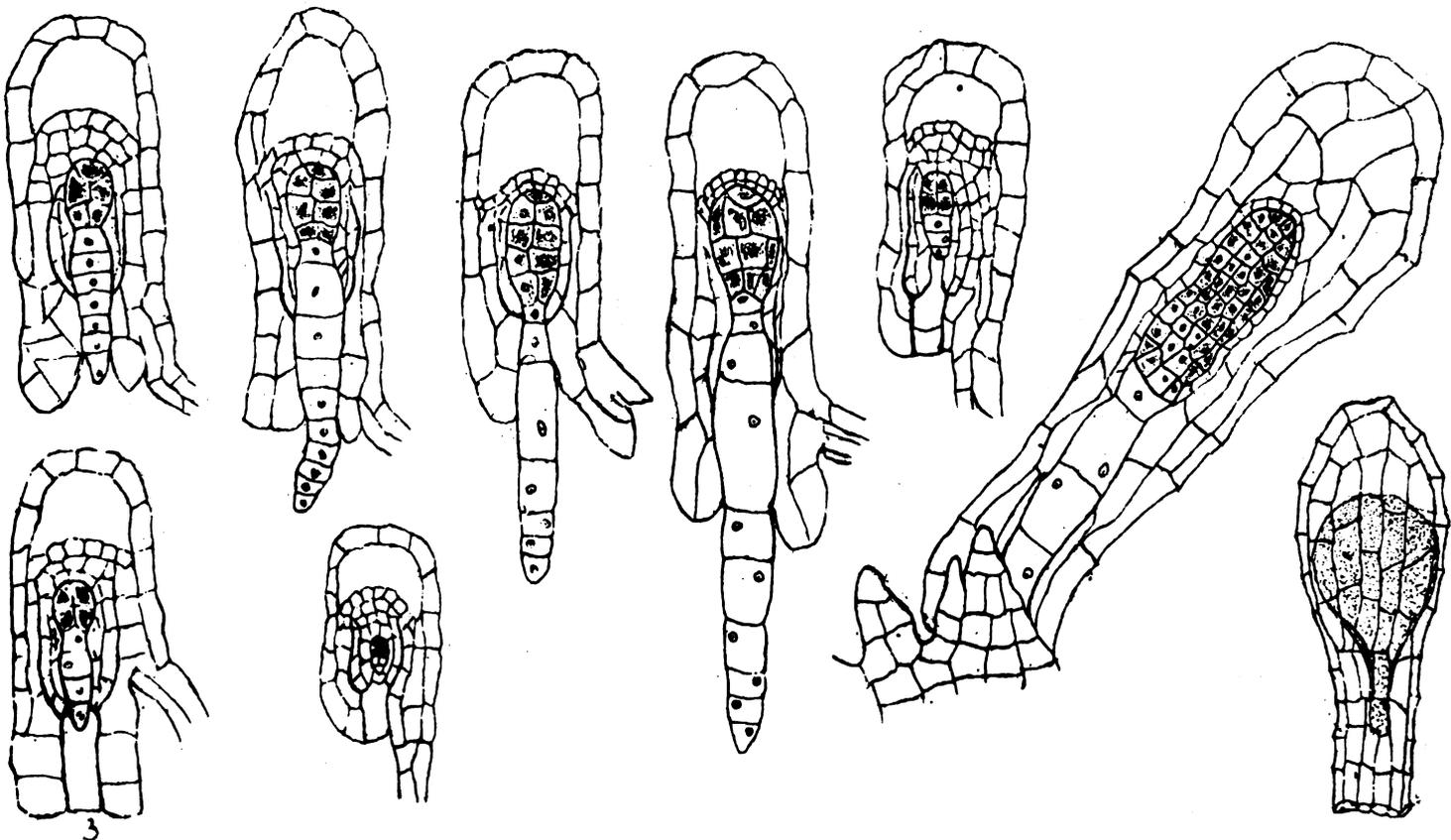
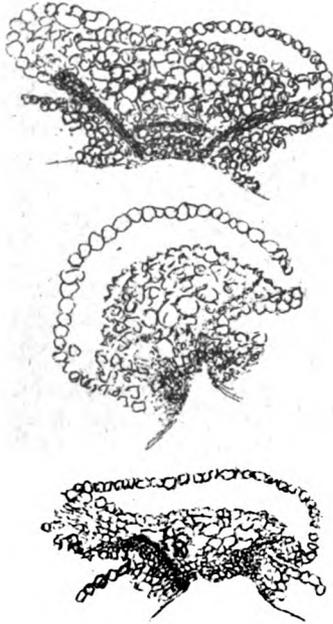


Fig. 47. Samen-Entwicklung.

wandern in die Mitte des nicht sehr grossen Embryosackes. Der Embryo bildet an seinem hinteren Ende einen kleinen Zellkomplex (Fig. 46, 23 - 25). Der vorn gelegene Suspensor besteht zunächst aus niedrigen Zellen. Die Spitze des Fadens nimmt eine zugespitzte Zelle ein. Durch Streckung der Suspensoren wird der Embryosack durchbrochen. Der Schlauch besteht zuletzt aus sehr grossen und gestreckten Zellen. Das Ende legt sich an die Placenta an und saugt dadurch Nährstoffe aus ihr. Das äussere Integument hat sich inzwischen durch Vorwachsen ebenfalls an die Placenta angelegt. Auch hinten hat sich die äussere Zelllage gestreckt, ohne dass das andere Gewebe gefolgt wäre. Da auch die Luftgangbildung fortschreitet, so erscheint allmählig der Embryo wie eine Spinne aufgehängt. In diesem Stadium findet man die Eichen in den noch grünen Fruchtknoten der schon vergilbenden Pflanzen.



Die Placenten geben einen grossen Teil ihres Stärkegehaltes an den Embryo ab, ausgesaugt von dem Suspensor. Die den Eichen zugewandten Schichten der Placenten verholzen und schliessen die Embryonen von den Stärkevorräten ab. Diese werden zur Ausbildung der Fruchtwände verbraucht. Die äusserste Zellschicht des Eichens verholzt unter Auftreten einer für die Art etwas charakteristischen Streifung. Die zu äusserst gelegenen Wandungen werden von dieser Umwandlung nicht ergriffen; sie zerreißen später. Das bedingt die schwere Benetzbarkeit der Samenschalen. Die Suspensorzellen vertrocknen und werden beim Ablösen der Samen völlig zerstört, so dass nur die dem Embryo nahe gelegenen Anteile erhalten bleiben, in welchen die auf die Pilze einwirkenden Stoffe abgelagert sind. Zuvor haben sich die kleinen Zellen des Keimlings mit Aleuronkörnern und Öltropfen gefüllt.

Die Vielgestaltigkeit der Samen der Einzelnen Rassen kann nur durch Abbildungen wiedergegeben werden (Fig. 49 - 53).

In diesem Zusammenhange möge noch kurz erwähnt werden, dass die winzigen Samen der Orchideen sehr schwer benetzbar sind, weil das Wasser nur an ganz geringen Stellen der Schale angreifen kann und in den Lücken die Luft durch Kapillarität festgehalten wird. Unsere einheimischen Arten brauchen, soweit unsere Untersuchungen einen Schluss zulassen, zum Keimen die Kälte. Ob das seine Erklärung darin findet, dass das Wasser zur offenen Mikropyle infolge Zusammenziehens der Luft zum Suspensor gelangt, und somit die anlockenden Stoffe des Suspendors erst aus dem Samen hinausdiffundieren können, müsste, da rein intuitiv erschlossen, erst noch bewiesen werden. Es soll hier nur angedeutet werden, dass die Entwicklung der Samen der *Epipactis*-Gruppe in manchen Punkten wesentlich anders verläuft, doch soll darauf noch anderwärts zurückgekommen werden.

#### VERGLEICHE DER IN EINER KAPSEL VORHANDENEN ANZAHL TAUBER UND LEBENSFÄHIGER SAMEN.

Wie man es bei einem solchen Reichtum an Samen nicht anders erwarten kann, sind die Samen, auch sicher reiner Formen, nicht alle lebensfähig. Wir wollen kurz den Prozentsatz der tauben Samen für die reinen Arten zusammenstellen:

*O. incarnatus* 25%, *O. latifolius* 30%, *O. maculatus* 25 - 30%.

Dagegen beobachten wir bei den "Hybriden" meistens das auffallend häufige Absterben der Fruchtknoten, und in den dennoch ausreifenden ist eine auffallend grosse Anzahl tauber Samen.

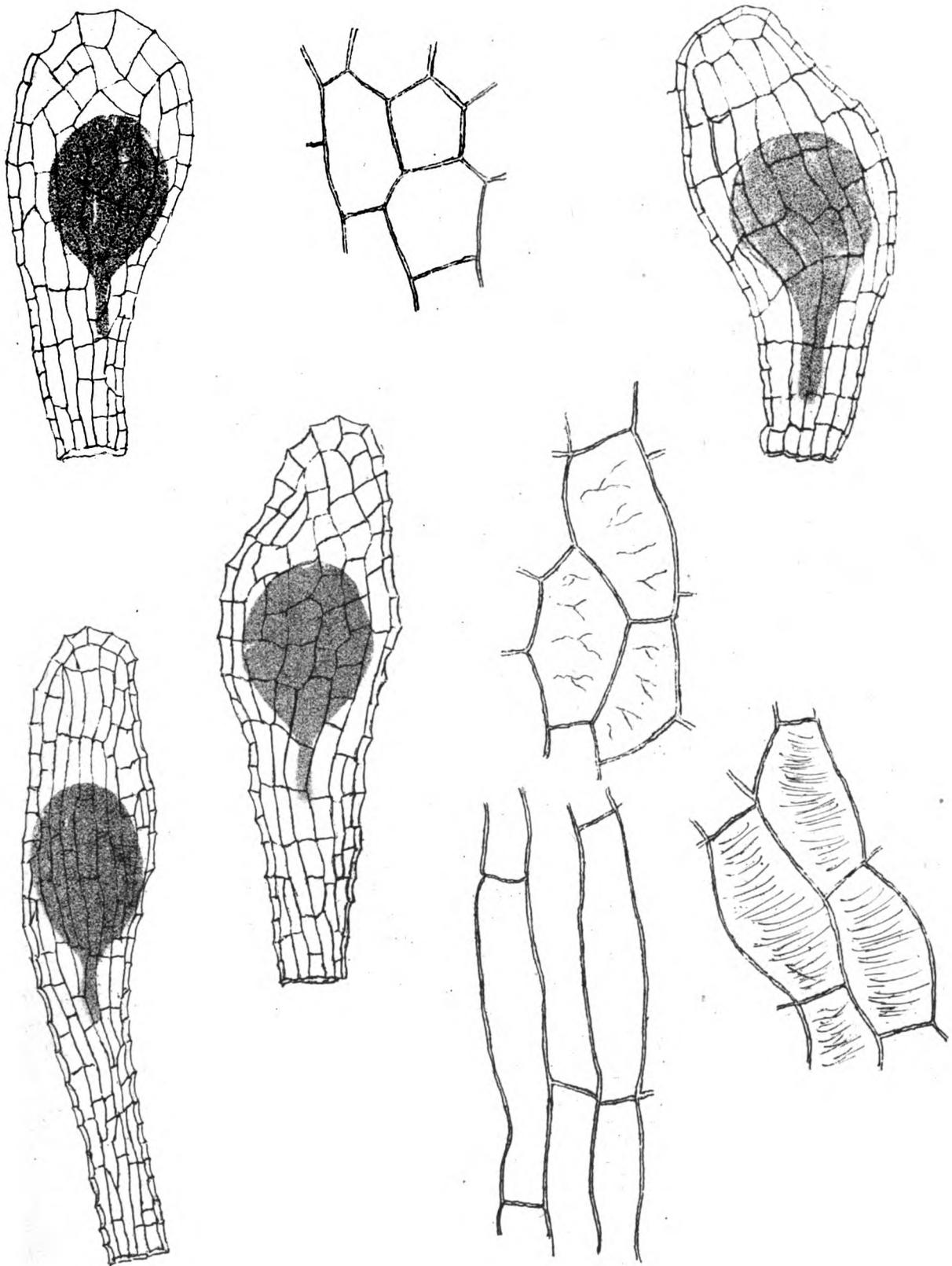


Fig. 49.

Samen von: 1. *Orchis incarnatus*; 2. *O. latifolius*; 3. *O. maculatus*; 4. *O. sambucinus*.

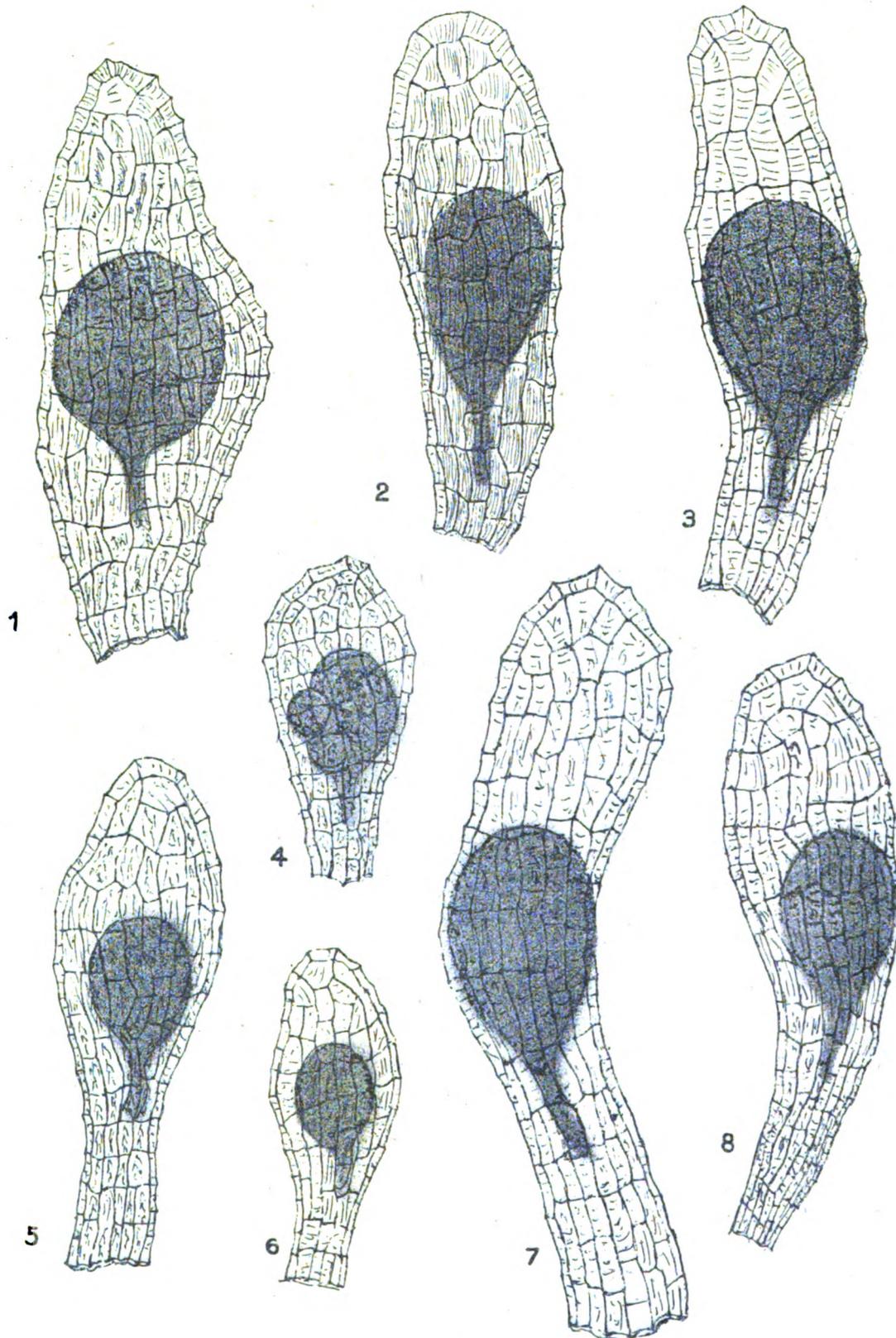


Fig. 50.

Samen von *Traunsteineri*-Formen: 1. *fa. superbus* Klge.; 2. *fa. curvatus* Klge.;  
 3. *fa. elongatus* M. et L.; 4. *fa. Nylanderi* Aschers. et Gräbn.; 5. *fa. strictus* Klge.;  
 6. *fa. Sauteri* Klge.; 7. *fa. arcuatus* Klge.; 8. *fa. Abolianus* L. et M.

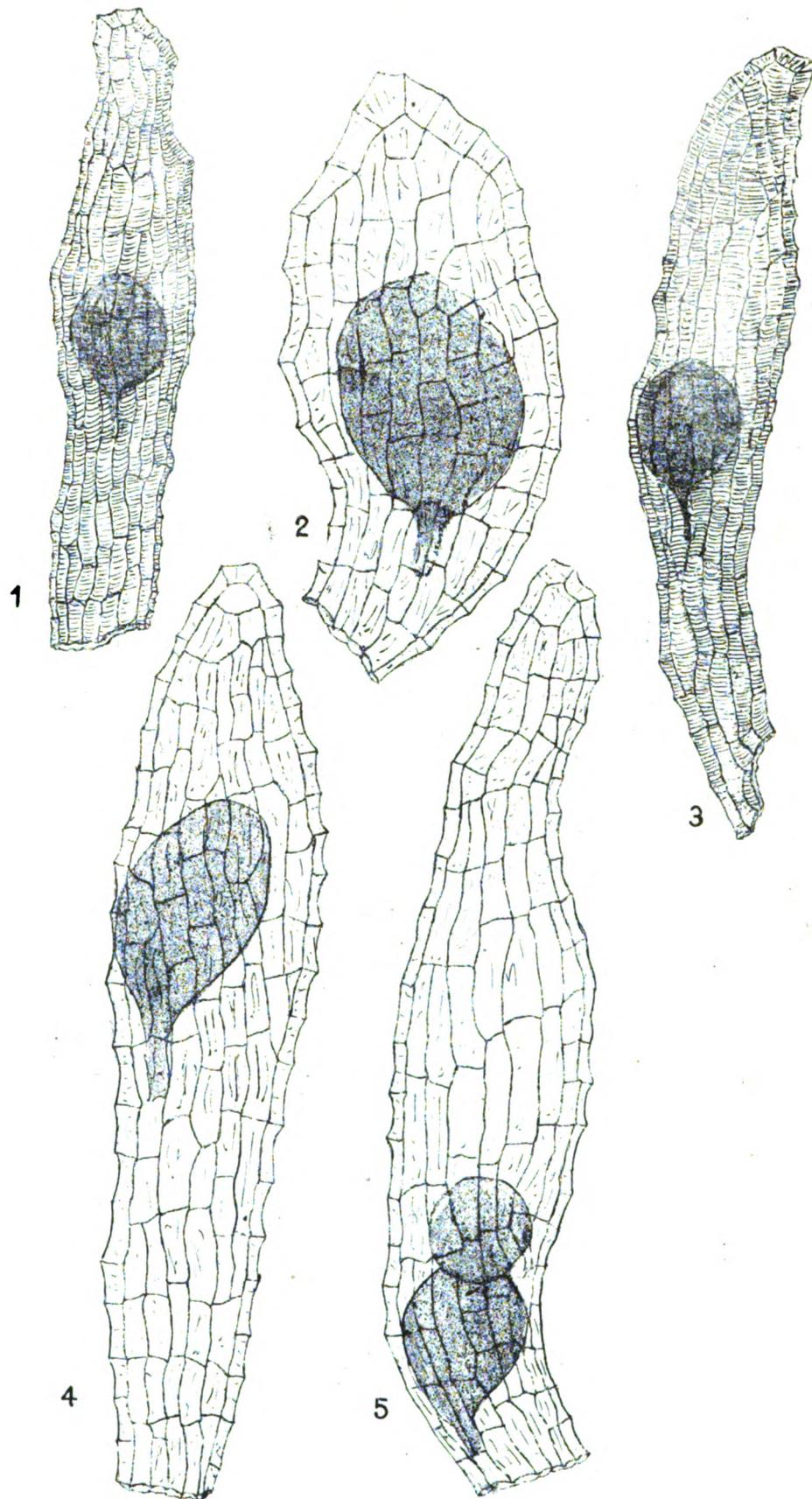


Fig. 51.

Samen von *Orchis maculatus*. 1 - 3: Moorform (2 - ~~gigas~~-Samen); 4 - 5: Normalform.

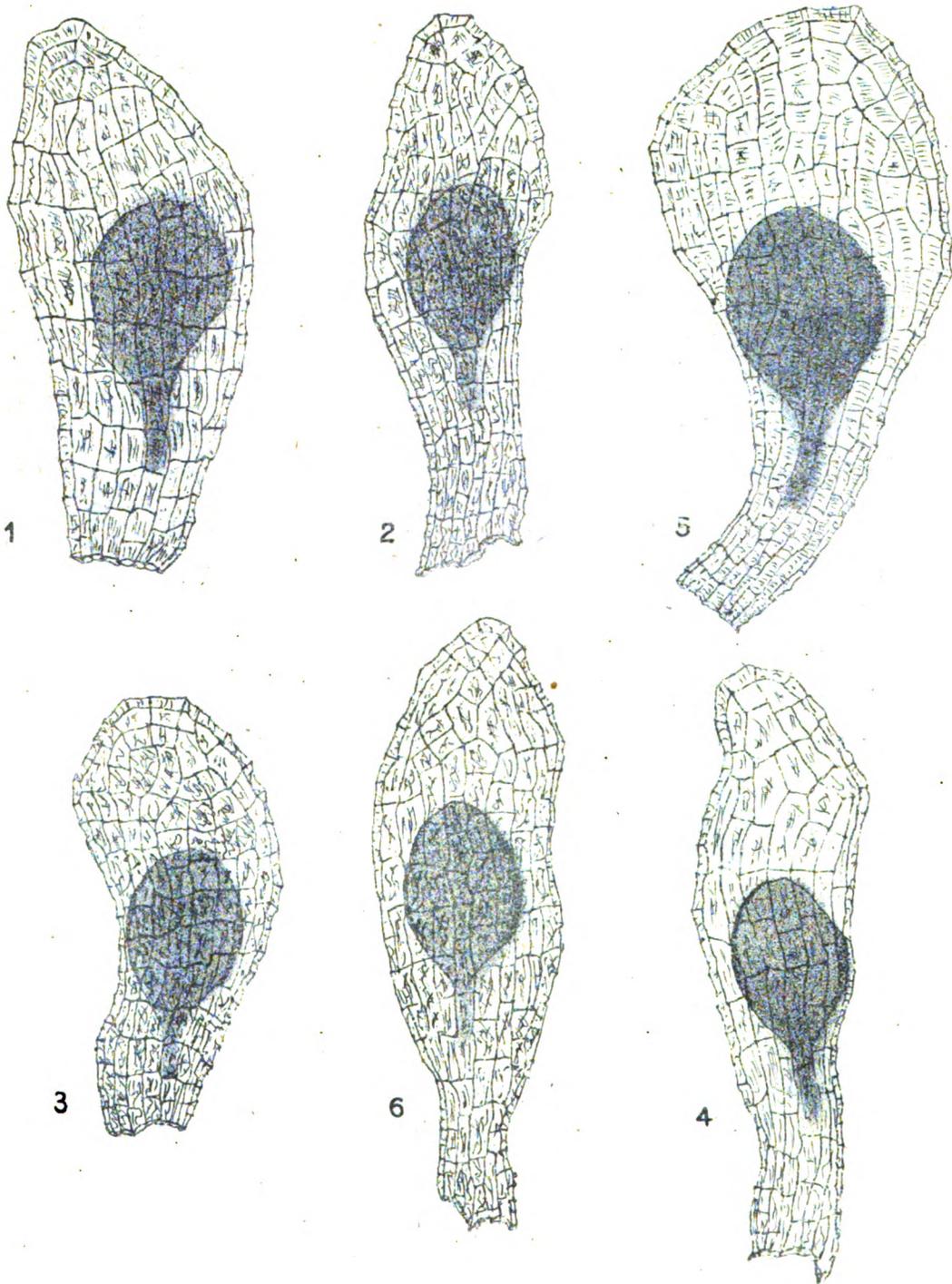


Fig. 52.

Samen von: 1 - 4 = *Orchis bavaricus*; 5 = *Orchis gennachensis*; 6 = *O. suecicus*.

<i>O. Pseudotransteineri bavaricus</i>		Mustermoor	60%
"	"	Seeg	75%
"	"	Stötten	75%
"	"	Stellenmoos	60%
"	"	St. Alban	66%
<i>O. latifolius x incarnatus</i>			90%
<i>O. Transteineri</i>	(Eu-Tr.)	Hammerschmiede	66%
"	(Nylanderi)	Stötten	66%
"	(Russowii)	Stötten	66%
"	(Schwarzseeform)	Polling	60%
"	Gennachform		80%
"	(Eu.Tr. Asch. u. Gr.)	Seeg	55%
"	(Nylanderi)	Seeg	66%

Besonders auffällig ist der Vergleich von Formen von demselben Standort:

<i>O. maculatus typicus</i>	(Stellenmoos)	33%
"	<i>ad transteinerifolium</i>	65%
"	<i>var. falcatus</i> , kleine Formen,	84%

Da sich die Untersuchungen von nassen und trockenen Jahren decken, so kann man aus dem schlechten Samen auf eine Hybridisation schliessen.

Es erübrigt sich, noch auf die wechselnde Gestalt der Samen der Arten und Zwischenformen einzugehen.

Die Embryonen haben ziemlich gleiche Gestalt, rund und rundlich, und eirund bis länglich (*O. maculatus*). Die Flughülle wechselt. Bei *O. incarnatus* ist sie am Suspensorende meist 2 mal schmaler wie oben, bei *O. latifolius* normal und bei *O. maculatus* meist nicht viel schmaler wie oben. *O. latifolius* ist am kürzesten der Länge nach am grössten.

Die Streifung ist bei *O. incarnatus* überhaupt nicht oder nur sehr schwach, einzelt, unterbrochen, feine zertrümmerte Linien darstellend, bei *O. latifolius* stärker, länger, auseinandergehend und zusammenlaufend, bei *O. maculatus* deutliche Quer- (zur Länge)-streifung.

Die Moorformen des *O. maculatus* haben auffallend starke und dichte Querstreifen, sodass bei Durchsicht der Same wie behaart aussieht.

Die Mischformen wechseln je nach der Zusammensetzung, wie umfangreiche Prüfungen ergaben.

Auch wir haben die Zahl der unendlich vielen Samen zu bestimmen versucht und fanden die Zahl durch die Arten so ziemlich gleich gross mit den Ergebnissen DARWINs übereinstimmend. (Siehe weiteres dort).

Auffallend war, bei einer Moorform des *O. maculatus*, auch an den Samen sich deutlich als Moorform kennzeichnend, unter ungefähr 3400 normalen Flughüllen 4 besonders grosse mit *O. incarnatus*- und *latifolius*-Streifung und grossen runden Embryonen zu finden. Die Deutung ist oben bereits gegeben worden (Fig. 51, 2). Es bedeutet die Gigas- und Somigas-Entstehung. Umgekehrt fanden sich unter den grossen Figuren mancher Mischformen immer wieder die bekannten Moorformen des *O. maculatus*.

Wir haben die Entwicklungsgeschichte der Pollen und Eichen und die Befruchtungsvorgänge bis zur Bildung des fertigen Embryo im Bild festgehalten; vorführen können wir sie dem Leser leider nicht.

#### CHROMOSOMENKAPITEL.

Wohl am schlagendsten liess sich der Beweis für die Hybridisation und somit auch für die Bildung neuer Formen aus dem Studium der Chromosomenzahlen erbringen. Das Zählen ist bei den Orchideen keine leichte Sache und stiess im Anfang auf schier unüberwindliche Schwierigkeiten. Die Schilderung dieser verwickelten Dinge möge hier nicht nochmals wiederholt werden. Es mögen hier nur kurz die Resultate wiederholt werden.

Die vegetative, und was noch wichtiger ist, die Reduktionsteilung der Orchideen zeigt als Besonderheit die verzögerte allmähliche Spaltung der Chromosomen.

Diese "sucedane" Chromosomenspaltung steht der gewohnten simultanen gegenüber. Bei den reinen Arten ist die succedane Reduktionsteilung immer vollständig. Es treten hier 20 diploid und 10 haploid auf.

Für die Bastarde sind Abweichungen sonderbarer Art gefunden worden. Bei manchen unterbleibt der homotypische Schritt; die Sexualzellen erhalten daher 20 Chromosomen. Im Einklang damit konnten auch in der Natur Gigasformen gefunden werden. Da aber die Spaltung der Chromosomen nicht bis zu 40 vorgeschritten sein musste, so können auch Sexualzellen mit anderen Zahlen zwischen 10 - 20 auftreten. Wir kommen zu Semigigas-Formen, welche auch in der Natur gefunden wurden. Erkennen kann man diese Art der unvollständigen Reduktionsteilung daran, dass in den Eichen nur 2 Sporenzellen bzw. deren Reste aufzufinden sind, oder die Pollentetrade durch einen Zwilling ersetzt ist.

Bei anderen Formen erfolgt eine Verteilung von gespaltenen und ungespaltenen Chromosomen bei der heterotypischen Teilung. Je nachdem nun bei der homotypischen diese Spaltung mehr oder völlig nachgeholt wird, können die merkwürdigsten Zahlen auftreten, Sexualzellen mit vergrößerter Zahl und solche mit verminderter Zahl (Infraformen). Die ersten ergeben bei Befruchtung Semigigas- und vielleicht auch Gigasformen, die anderen dagegen Formen unter 20 Chromosomen. Wir wollen sie Infraformen nennen.

Das tritt natürlich erst in den Nachkömmlingen der Primärbastarde ein. Diese selbst haben noch 20. Damit ist aber durchaus nicht gesagt, dass alle Formen mit 20 unbedingt Primärbastarde sein müssen. Formen mit abweichenden Zahlen sind aber immer weitere Abkömmlinge, F 2 u. s. w., im Sinne der Vererbungslehre. Diese Formen sind aber in der Gestalt der *O. Traunsteineri* verkörpert. Eine gleichmässige Art *Ochis Traunsteineri* gibt es nicht. Das, was man darunter im systematischen Sinne versteht, ist nichts weiter als eine Form, welche aus den Aufspaltungen von Bastarden entstanden ist. Da diese Formen schlecht fruchten und häufig tote Sexualzellen männlichen wie weiblichen Geschlechtes besitzen, so können sie nur selten in der Natur zu finden sein. Dagegen kommen einzelne Formen mit abweichenden Zahlen vor, welche lebensfähig sind. Aus diesen können sich allmählig an eng begrenzten Stellen "Endemismen" entwickeln. Während früher die Standorte viel

Fig. 53. Samen von *O. incarnatus*  
x *latifolius*.

ausgedehnter waren, so mussten solche Neubildungen sich ausgleichen. Wir finden auch heute die Formen auf grossen Standorten nur an kleinen Stellen. Die Formen dieser Orte sind denen anderer ebensolcher ähnlich. Dagegen an abgeschlossenen Standorten geringer Ausdehnung wirkt sich eine solche Neubildung viel mehr aus, abgesehen davon, dass die Berührung der einzelnen Arten viel leichter ist. Damit beantwortet sich auch die bei Beobachtung der einzelnen Standorte sich stets aufdrängende Frage, warum gerade an einem Standorte die eine Form so schön entwickelt sich selge, an einem anderen Orte eine andere, so zum Beispiel *var. elongatus* Klge. im tiefen Sphagnetum der Oberlandmoore, *var. Abelianus* in den Rieden des Bodensees. Die reinen "Arten" solcher insulären Standorte haben alle ein eigenartiges Gepräge und sind denen anderer meist sehr unähnlich.

In diesem Zusammenhang möge auch noch erwähnt werden, dass SENDTNER (17) nur sehr wenige Standorte in den damals sehr ausgedehnten Mooren angibt. Ob das ein

Übersehen der Formen verschuldet hatte oder durch die obige Beobachtung erklärt wird, muss natürlich dahingestellt bleiben (siehe auch (18)).

Nachstehend sei eine Zusammenstellung der für die einzelnen "Rassen" der Systematiker gefundenen Chromosomensätze gebracht, welche zeigt, dass die Diagnosen keinen Rückschluss auf den Genotyp zulassen.

<i>Russowii</i> var. <i>patens</i>	20	<i>O. Russowii</i> <i>reolanus</i>	20
" <i>superbus</i>	20 20	" <i>patulus</i>	25
" <i>erectus</i>	18	" <i>Schmidtii</i>	25
" <i>estonicus</i>	38 20	" <i>brevifolius</i>	20
" <i>strictus</i>	26 20 40	<i>O. Nylanderi</i> A. und Gr.	20 20 22 18
" <i>curvatus</i>	30 24	<i>O. angustifolius</i> Reihb. subsp.	
" <i>superbus</i>	20 40	<i>Traunst. Klige.</i> var. <i>Friesii</i>	30 20
" <i>elongatus</i>	17	Blyttel	20 20
" <i>superbus</i> x <i>elongatus</i>	24	Bauteri	20 20 17
" <i>tarbotanicus</i>	20 20 30	<i>O. Pseudosteineri</i>	
" <i>Abelianus</i>	36	<i>Gennachienste</i>	20
" <i>arcuatus</i>	30	<i>bavaricus</i>	28 40
" <i>tenuifolius</i>	-	<i>gabretanus</i>	19

Wenn auch im allgemeinen für jeden der morphologisch unterscheidbaren Phänotypen eine bestimmte Anzahl Chromosomen charakteristisch ist, so finden sich auch sichere Fälle, bei denen auf einen bestimmten Phänotyp mehrere Sätze treffen. Die Erklärung für diese Erscheinung liegt eben darin, dass man in den Diagnosen nur mit **K u s s e r e n** Formen zu tun hat, deren Gehalt an Erbmasse eben ganz verschieden sein kann. Da es auffallend ist, dass es sogar Formen gibt, die zwei verschiedenen Standorten entstammen, deren einer Elter auf beiden sicherlich verschieden ist, so muss sich das Verhalten vielleicht folgendermassen erklären. Man dürfte annehmen, von den 20 Chromosomen sind 16 bei allen der sich nahe stehenden Arten ganz oder doch nahezu gleich in ihrer Erbmasse. Bezeichnen wir sie mit x. Die vier übrigen sind für jede Art verschieden. Danach wäre etwa der Satz von

<i>O. latifolius</i>	16x + 4 L ( <i>Latifolius</i> )	Sexualzelle	8x + 2 L
<i>O. maculatus</i>	16x + 4 M ( <i>maculatus</i> )		8x + 2 M
<i>O. incarnatus</i>	16x + 4 J ( <i>incarnatus</i> )		8x + 2 J
Die Bastarde	<i>O. latif.</i> x <i>O. inc.</i>		16x + 2 L + 2 J
	<i>O. mac.</i> x <i>O. inc.</i>		16x + 2 M + 2 J
	<i>O. latif.</i> x <i>O. mac.</i>		16x + 2 M + 2 L

Es ist nun wohl sehr denkbar, dass durch die **succedane** Reduktionsteilung infolge Störung Sexualchromosomen herauskommen wie 8 x, bei Befruchtung mit gleichen Sexualzellen könnte dann aus allen drei Bastarden eine Form mit 16x entstehen, welche trotz ihrer verschiedenen Abstammung ganz oder fast ganz identisch wäre. Über andere Folgerungen wollen wir uns nicht verbreiten, weil der Beweis für diese Speculationen nur auf experimentellem Wege zu erbringen wäre.

Bevor der systematische Teil der Abhandlung begonnen werden soll, möge noch von dem Hilfsmittel der

#### VARIATIONSSTATISTIK

Gebrauch gemacht werden. Wir wählten uns hierzu die Breite der Lippen aus, da diese in der Systematik eine grosse Rolle spielen und die Messung auch leicht ohne weitere Beschädigung der Pflanzen auszuführen ist. Am anschaulichsten wären eigentlich Kurven, aber wir haben im Hinblick auf die Druckkosten auf diese verzichtet und stellen die Resultate in Zahlen dar, welche die Prozentzahl angeben. Die Zahlen wurden an oft 500 Individuen gewonnen. Es musste oft ein Aufrunden stattfinden. Wir untersuchten die Breite in ganzen und halben Millimetern. Die Anzahl der halben wurde bei der Aufstellung nach beiden Seiten zur Hälfte gerechnet.

Breite in mm	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<i>Incarnatus</i>	3	14	29	<u>34</u>	17	5	2				
<i>Latifolius amplus</i>		4	5	18	22	<u>26</u>	13	9	4	2	1
Schnershofen			3	21	22	<u>30</u>	5	2			
<i>Orchis cordiger</i>				4	16	<u>33</u>	31	15	7	1	
<i>Maculatus</i>					10	14	<u>26</u>	<u>30</u>	20	6	4
<i>Pseudotraunsteineri bavaricus</i>		4	20	33	<u>35</u>	9	1				
<i>Traunsteineri</i> Fletzen			1	2	10	15	18	<u>24</u>	22	7	2
" Polling		2	4	8	14	24	<u>26</u>	14	4		
" Füssen				6	20	25	<u>38</u>	14	4	<u>6</u>	2
" Gennach				10	14	24	<u>36</u>	18	8	4	
var. <i>elongatus</i>				6	8	20	<u>24</u>	12	<u>14</u>	6	2

Aus dieser Zusammenstellung lässt sich ableiten:

Jede "Reine Art" hat eine ganz kennzeichnende eingipfelige Kurve.

*O. incarnatus* hat ihr Maximum (durch Unterstreichung kenntlich) bei 7., *O. latifolius* 9., *O. Pseudotraunsteineri bavaricus* steht genau in der Mitte bei 8. Man dürfte ihn daher als einen "intermediären" Bastard ansehen.

*O. maculatus* hat sein Maximum bei 11. Die Formen von *O. "Traunsteineri"* nähern sich teils diesem Maximum (Fletzen), bei den anderen liegt er näher seinen anderen Eltern, also bei 10. Merkwürdigerweise tritt bei zweien (*elongatus* und Füssen) noch ein kleines zweites Maximum bei 12, bzw. 13 auf. Aber alle diese Kurven der Hybriden liegen innerhalb derer der "Eltern". Man dürfte vielleicht berechtigt sein, auch aus den Kurven der *Traunsteineri* eine Beteiligung des *O. maculatus* bei der Entstehung der Hybriden abzuleiten.

Wir haben dann noch die untersuchten Pflanzen in 1/4 Grösse, die Lippen in 1/1 gezeichnet, um eine Vorstellung von dem Formenwechsel geben zu können.

Die Diagnosen lauten (Fig. 54, 1 - 13):

1. Erste Pflanze: 45 cm hoch, 5 Blätter, darunter 2 hochblattartig, ab 5 cm von den Knollen gleiche Internodien, Blätter ungefleckt, gefaltet, unterstes 8 cm lang, 1 cm breit, 2. Blatt 13 cm lang, 1 cm breit, 3. Blatt 10 cm lang, 1,5 cm breit; sämtliche deutlich zwischen *O. maculatus* und *incarnatus* stehend; Hülte schwach; Blüten des *Sauteri* Traunsteiners, Zeichnung mehr *incarn.* als *maculatus*, in der Mitte am Sporneingang befindlich, Lippe 9 mm breit und 8 mm lang. Mittellappen aufgesetzt bis vorgeseogen, kräftig, Sporn gerade, 9 mm lang, Lippe vorn am breitesten, Ähre 8 cm lang, 17 Blüten. *O. Russowii* var. *superbus* Klge. Normform.

2. Zweite Pflanze. 47 cm hoch, 4 Blätter, davon 1 hochblattartig, ab 6 cm von den Knollen gleiche Internodien, Blätter flach, etwas angedrückt und ausgebreitet, gefleckt, deutlich die Mitte zwischen *O. incarn.* und *maculatus* haltend, unterstes 11 cm lang, 11 mm breit, zweites 14 zu 20, drittes 11 zu 7; Hülte schwach. Blüten des *Russowii*, Lippe 9 mm breit, 7 mm lang, Zeichnung zerstreut *maculatus*, Mittellappen aufgesetzt ohne Einschnitte, Perigon ad *maculatus*, Lippe in der Mitte am breitesten, Sporn 8 mm lang, Ähre 8 cm lang, 13 Blüten, *O. Russowii* var. *superbus* Klge. Normform.

3. Dritte Pflanze. 36 cm hoch 4 Blätter, davon 1 hochblattartig, ab 5 cm gleiche Internodien, Blätter aufrecht, schwach gefaltet, ungefleckt; Mitte zwischen *incarn.* und *macul.*, unterstes 8 zu 7, zweites = 10 zu 10, drittes = 7 zu 7 cm bzw. mm; Hülte stark, Blüten des *Traunst.* Klge., Lippe 8 mm breit, 7 mm lang, Zeichnung = *incarnatus* in der Mitte; in der Mitte am breitesten, Mittellappen aufgesetzt bis vorgezogen, kräftig, Sporn 10 cm lang, gebogen, Perigon intermediär, Ähre 6 cm lang, 18 Blüten, *O. Russowii* Klge. var. *erectus*. Infraform.

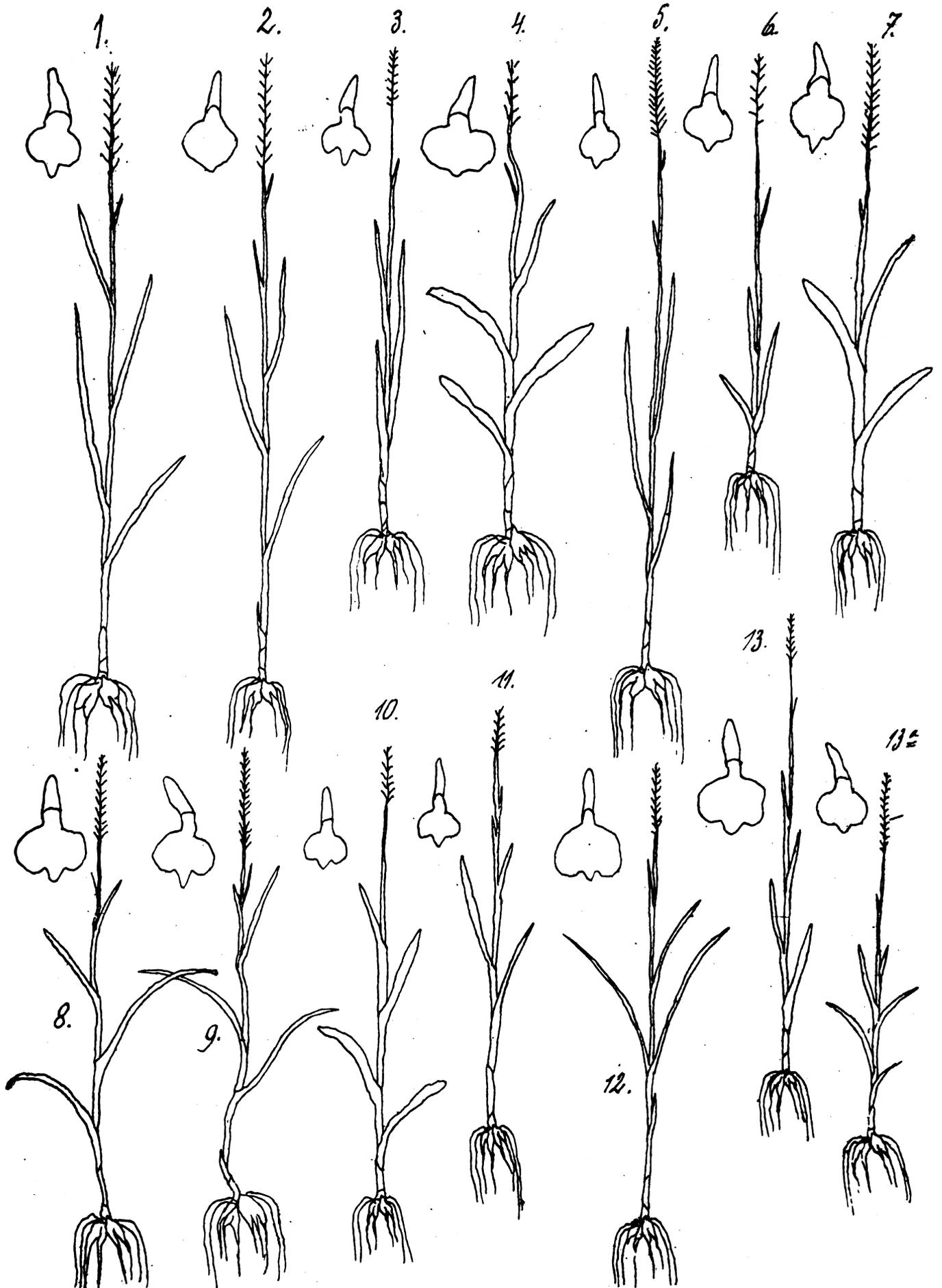


Fig. 54. - Erklärung im Text.

4. Vierte Pflanze, 38 cm hoch, 5 Blätter, davon 2 hochblattartig, die drei unteren ab 5 cm genähert, flach, ausgebreitet, gefleckt. Grössen: unterstes 9 zu 12, zweites 13/20, drittes 12/10, viertes 9 zu 7 cm bzw. mm, sämtliche ad *maculatum*; Häute stark, Blüten ad *incarnatum* in der Zeichnung, sonst Mitte; Lippe 14 mm breit, 8 mm lang, Mittellappen aufgesetzt, breit, beinahe so breit wie Seitenlappen, Sporn kurz, breit, 9 mm lang, Perigon intermediär; Ähre 4 cm, 9 Blüten. *O. Russowii* Klge. *patens*. Semigigas.
5. Pflanze, 45 cm, 5 Blätter, davon 2 hochblattartig, ab 5 cm gleiche Internodien, aufrecht, gefaltet, ungefleckt. Grössen: unterste 9 zu 8, 12 zu 11, 7 zu 8 cm bzw. mm, ad *incarnatum*; Häute sehr stark; Blüten ad *Traunsteineri* var. *Sauteri* Klge., Zeichnung sehr schwach, Mittellappen vorgezogen, kräftig, Lippe asymmetrisch, 8 mm breit, 7 mm lang, Sporn lang und dünn, 11 mm lang, Lippe Mitte am breitesten. Perigon des *Incarnatus*, Ähre 10 cm lang, 30 Blüten. *O. Russowii* var. *tenuifolius* Klge. Semigigas.
6. Sechste Pflanze, 32 cm lang, 4 Blätter, davon 1 hochblattartig, ab 5 cm die 2 untersten genähert, aufrecht, schmal, gefaltet, ungefleckt. Grössen: 9 zu 6, 11 zu 10, 7 zu 8, intermediär; Häute gross, Blüten des *Traunsteineri* S., Zeichnung schwach in der Mitte, Lippe 9 mm breit, 8 mm lang, Mittellappen vorgezogen, klein, Sporn lang und dünn, 10 mm lang, Perigon intermediär, Lippe Mitte am breitesten, Ähre 7 cm lang, 9 Blüten. *O. Russowii* var. *estonicus*. Semigigas.
7. Siebente Pflanze, 37 cm hoch, Blätter 5, darunter 2 hochblattartig, ab 7 cm gleiche Internodien, etwas abstehend, gefaltet, ungefleckt, aufrecht, Grösse 9 zu 8, 10 zu 11, 9 zu 10, 5 zu 6 cm bzw. mm, intermediär; Häute sehr stark, Blüten ad *maculatum*, Zeichnung sehr schwach in der Mitte, Lippe 7 mm breit, 7 mm lang, Mittel-Lippen aufgesetzt, klein, Sporn lang und dünn, 9 mm lang, Lippe Mitte am breitesten, Ähre 10 cm lang, 25 Blüten. Perigon des *Incarnatus*. *O. Russowii* var. *strictus* Klge. Semigigas.
8. Achte Pflanze, 39 cm, 6 Blätter, darunter 2 hochblattartig, ab 6 cm gleiche Internodien, gekrümmt, flach, schlaff, gefleckt, Grössen: 6 zu 2, 11 zu 15, 12 zu 12, 7 zu 10, 5 zu 6 cm bzw. mm, ad *maculatum* var. *arcuatum*. Häute nicht stark, Blüten des *Traunsteineri* S., Zeichnung intermediär, Lippe 8 mm breit, 7 mm lang, Mitte am breitesten, Mittellappen vorgezogen, dreieckig, breit, Sporn lang und dünn, 11 mm lang, Perigon des *Incarnatus*, Ähre 9 cm lang, 20 Blüten. *O. Russowii* var. *curvatus* Klge. Semigigas.
9. Neunte Pflanze, 37 cm hoch, 5 Blätter, davon 2 hochblattartig, ab 6 cm die 2 unteren genähert, gekrümmt, gefleckt. Grössen: 8 zu 9, 11 zu 12, 10 zu 13, 6 zu 7 cm bzw. mm, ad *macul.* v. *arcuatum*, Häute sehr stark, Blüten des *Traunsteineri* S., Zeichnung ad *incarnatum*, Lippe 8 mm breit, 7 mm lang, asymmetrisch, Mittellappen vorgezogen, dreieckig, breit, Sporn lang und dünn, 8 mm lang, Perigon intermediär, Ähre 11 cm lang 26 Blüten. *O. Russowii* var. *curvatus* Klge. - tot-.
10. Pflanze, 38 cm hoch, 4 Blätter, davon 1 hochblattartig, ab 6 cm die zwei unteren genähert, abstehend, flach, schlaff, ungefleckt. Grössen: 10 zu 14, 12 zu 12, 6 zu 6 cm bzw. mm, ad *incarnatum*, Häute schwach, Blüten des *Traunsteineri* S., Zeichnung ad *maculatum*, Lippe 10 mm breit und 8 mm lang, Mitte am breitesten, Mittellappen aufgesetzt, klein, Sporn lang und krumm, 11 mm lang, Perigon intermediär, Ähre 6 cm lang, 12 Blüten. *O. Traunst.* v. *Friesii* Klge. Normform.
11. Pflanze, 33 cm hoch, 5 Blätter, davon 2 hochblattartig, ab 11 cm genähert, aufrecht, gefaltet, ungefleckt. Grössen: 4 zu 5, 12 zu 8, 11 zu 7, 6 zu 5 cm bzw. mm, ad *incarnatum*; Häute schwach, Blüten des *Traunsteineri* Saut., Zeichnung ad *incarnatum*, Lippe 8 mm breit, 7 mm lang, Mitte am breitesten, Mittellappen aufgesetzt, klein, Sporn kräftig, gerade, 9 mm lang, Ähre 5 cm lang, 11 Blüten, Perigon des *Incarn.* subsp. *Traunst.* Klge. v. *Sauter*. Infraform.
12. Pflanze, 38 cm, 4 Blätter, davon 1 hochblattartig, ab 11 cm genähert, aufrecht, gefaltet, gefleckt, Grössen: 8 zu 5, 15 zu 19, 16 zu 10, 10 zu 7, 5 zu 5 cm bzw. mm, ad *incarnatum*; Häute stark, Blüten des *Traunsteineri* Saut., Perigon des *Maculatus*. Lippe oben am breitesten, 10 mm breit, 8 mm lang, Mittellappen aufgesetzt, klein, Sporn kräftig, gerade, 10 mm lang, Ähre 6 cm lang, 20 Blüten. Subsp. *Russowii elongatus* x *superbus* Klge. Semigigas.

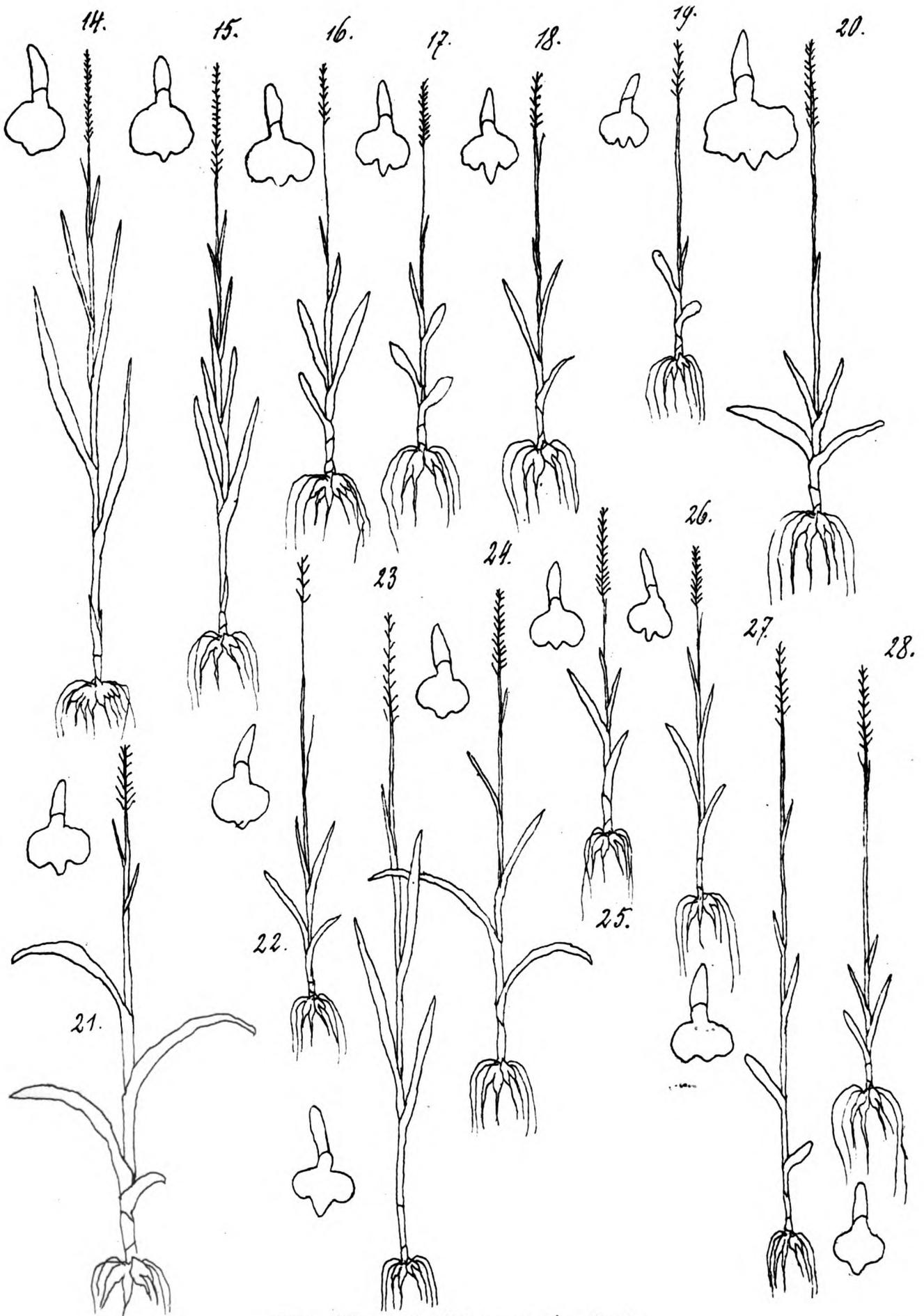


Fig. 55. - Erläuterung im Text.

13. Pflanzen, 38 cm, 4 Blätter, davon 1 hochblattartig, ab 9 cm gleiche Internodien, aufrecht, gefaltet, gefleckt. Grössen: 13 zu 14, 10 zu 9, 6 zu 6 cm bezw. mm, intermediär, Häute stark, Blüten des Sauterschen *Traunsteineri*, Perigon ad *incarn.*, Lippe Mitte am breitesten, 5 mm breit, 7 mm lang, Mittellappen vorgezogen, klein, Sporn kräftig, gerade, 8 mm, Ähre 5 cm lang, 14 Blüten. *Subsp. Russowii v. erectus Klge.* Semigigas.

13a. Pflanze. 30 cm hoch, 6 Blätter, davon 1 Schuppenblatt und 2 hochblattartig, ab 3 cm ziemlich gleiche Internodien, die beiden untersten Blätter genähert, aufrecht abstehend, gefleckt, unterstes 9 cm lang, 7 mm breit, zweites 10 cm zu 8 mm, drittes 9 cm zu 6 mm, viertes 6 cm zu 3 mm, fünftes 3 cm zu 2 mm, in der Mitte lange am breitesten, Häute keine, Blüten stark ad *maculatum*, assymetrisch und stark wechselnd, viele Perigonpelorien durch Fehlen der inneren Perigonblätter, Formel *latifolius x maculatus*, Zeichnung sehr wechselnd, intermediär, 13 mm breit, 9 mm lang, Sporn 9 mm, gerade, dünn, Mittellappen bald sehr schwach, zurückgeschlagen, bald breit und vorgezogen. Lippe Mitte am breitesten. Ähre 5 cm lang, schopfig, 20 Blüten. *O. Russowii var. patulus.* Infraform.

Ausser diesem Schwarm gelangten weitere zerstreut entnommene Pflanzen zur Untersuchung, wie eben eine Zusammenstellung wünschenswert erschien (Fig. 55, 14-28).

Die Diagnosen lauten:

14. Pflanze, 46 cm hoch, 5 Blätter, davon 1 hochblattartig, ab 5 cm ziemlich gleiche Internodien, die beiden untersten etwas genähert, aufrecht, gefaltet, schwach gefleckt; unterstes 12 cm lang, 14 mm breit, etwas bogig abgehend, zweites 15 cm zu 16 mm, drittes 13 cm zu 12 mm, viertes 7 cm zu 9 mm, Mitte am breitesten, vorn etwas kapuzig. Häute sehr stark, Blüten *latifolius x maculatus*, Blüten intermediär, Lippe 14 mm breit, 9 mm lang, Sporn 10 mm, gerade, dünn bis dicker, Mittellappen aufgesetzt bis vorgezogen, kräftig. Lippe Mitte am breitesten, Ähre 7 cm, 30 Blüten. *O. Russowii var. superbus.* Normform.

15. Pflanze. 44 cm, 8 Blätter, davon 2 hochblattartig, ab 5 cm ziemlich gleiche Internodien, aufrecht, abstehend, die unteren etwas genähert, stark gefleckt, unterstes 5 cm lang, 8 mm breit, zweites 8 cm zu 10 mm, drittes 13 cm zu 12 mm, viertes 12 cm zu 10 mm, fünftes 6 cm zu 7 mm, sechstes 5 cm zu 6 mm, siebentes 4 cm zu 4 mm, achtes 3,5 cm zu 4 mm, Mitte am breitesten; Häute extrem stark, Blüten ad *latifolium*, Lippen bis 15 mm breit, 8 mm lang, Sporn bis 12 mm breit, manchmal etwas gebogen, Mittellappen schwach aufgesetzt, Lippe Mitte am breitesten, Ähre 10 cm lang, 25 Blüten. *O. Russowii var. rigidulus.* Sterile Form.

16. Pflanze, 34 cm hoch, 5 Blätter, davon 1 hochblattartiges, abstehend, die 2 untersten genähert, schwach gefleckt, unterstes 6 cm lang, 16 mm breit, zweites 10 cm lang, 20 mm breit, drittes 8 cm lang, 13 mm breit, viertes 5 cm lang, 8 mm breit, fünftes 3 cm lang, 4 mm breit, in der Mitte am breitesten mit abgestumpfter Spitze, deutlich *latifolius x maculatus*; Häute schwach, Blüten schön intermediär, Lippe 15 mm breit, 8 mm lang, Sporn 14 mm lang, dünn, schwach gebogen, Mittellappen schwach aufgesetzt, Mitte am breitesten, Ähre 6 cm lang, 14 Blüten. *O. angustifolius Rchb. subsp. Traunsteineri Klge. var. Friesii.* Semigigas.

17. Pflanze, 27 cm, 5 Blätter, aufrecht-abstehend, die 3 untersten genähert, stark gefleckt, unterstes 5 cm lang, 10 mm breit, zweites 10 cm lang, 14 mm breit, drittes 10 cm lang, 13 mm breit, viertes 8 cm lang, 12 mm breit, fünftes 5 cm lang, 5 mm breit, hochblattartig, Mitte am breitesten, unterste ± stumpflich, *latifolius x maculatus*, Häute sehr schwach, Blüten intermediär, Lippe 15 mm breit, 10 mm breit, Sporn 17 mm lang, gebogen, Mittellappen vorgezogen, Lippen Mitte am breitesten, Ähre 5 cm lang, schopfig, 19 Blüten. *O. angustifolius Rchb. subsp. Traunsteineri Klge. var. Blyttii.* Normform.

18. Pflanze. 31 cm hoch, 4 Blätter entfernt, unterstes gekrümmt, unterstes 1,5 cm lang, schuppenblattartig, 2 mm breit, zweites 5 cm lang, 4 mm breit, drittes 4 cm lang, 3 mm breit, viertes 3 cm lang, 2 mm breit, ungefleckt, Mitte am breitesten, Häute sehr schwach, Blüten (*inc. x latif.*) *x maculatus*, Zeichnung wechselnd, Lippe 9 mm breit, 7 mm lang, Sporn 11 mm dünn, Mittellappen vorgezogen, Mitte am breitesten, Ähre 6 cm lang, 12 Blüten. *Subsp. Traunsteineri Klge. var. Sauteri.* Semigigas.

19. Pflanze, 26 cm hoch, 3 Blätter, unterstes spatelförmig, aufrecht anliegend, unterstes 6 cm lang, 4 mm breit, zweites 7 cm lang, 5 mm breit, drittes 4 cm lang, 3 mm breit, gefleckt, Mitte am breitesten, Häute stark, Blüten (*Inc. x latif.*) *x maculatus* (Perigon), Zeichnung schwach, Lippe 8 mm breit, 7 mm lang; 7 Blüten. *Subsp. Traunsteineri Klge. var. tarbatonicus*. Semigigas.

20. Pflanze, 36 cm hoch, 5 Blätter, ab 5 cm unterstes genähert, abstehend, gefleckt, unterstes 7 cm lang, 16 mm breit, zweites 12 cm lang, 16 mm breit, drittes 9 cm lang, 14 mm breit, viertes 7 cm lang, 8 mm breit, fünftes Hochblatt, Mitte am breitesten, Häute schwach, Blüten ad *maculatum*, Zeichnung wechselnd, Lippe 13 mm breit, 10 mm lang, Sporn 14 mm lang, kräftig, gerade, Lippe Mitte am breitesten, Ähre 7 cm lang, 20 Blüten. *Subsp. Russowii Klge. var. Abelianus*. Semigigas.

21. Pflanze, 42 cm hoch, 6 Blätter, unterstes noch schuppenblattartig, zwei oberste hochblattartig, unterstes gekrümmt, abstehend, zweites schwach gekrümmt, aufrechter, unterstes 6 cm lang, 6 mm breit, zweites 13 cm lang, 13 mm breit, drittes 12 cm lang, 13 mm breit, viertes 9 cm lang, 10 mm breit, fünftes 5 cm lang 4 mm breit, sechstes 3 cm lang, 3 mm breit, stark gefleckt. Mitte am breitesten, Häute stark, Blüten *latif. x maculatus*, Zeichnung wechselnd, Lippe 9 mm breit, 11 mm lang, Sporn 12 mm, kräftig gerade, Mittellappen kräftig, vorgezogen, Lippe Mitte am breitesten, Ähre 6 cm lang, 14 Blüten. *Subsp. Russowii Klge. var. arcuatus*. Semigigas.

22. Höhe 34 cm, 5 Blätter, davon 2 hochblattartig, aufrecht, anliegend, unterstes stumpf, ab 4 cm gleiche Internodien flach, gefleckt. Grössenverhältnisse 6 cm zu 5 mm, 8 cm zu 7 mm, 6 cm zu 4 mm. Mitte am breitesten. Häute sehr schwach, Blüten *incarnatus x maculatus*, Zeichnung ad *incarnatum*, Lippe 11 mm breit, 10 mm lang, Sporn kurz, sehr häufig etwas an der Spitze verkümmert, ungefähr bis 10 cm lang. Mittellappen schwach, aufgesetzt, Lippe Mitte am breitesten. Ähre 3 cm lang, 7 Blüten. *Subsp. Russowii Klge. var. estonicus*. Abnormform.

23. Höhe 54 cm, 4 Blätter, aufrecht abstehend, unterstes 10 cm über den Knollen 10 cm lang, 15 mm breit, 2 - 7 cm höher, 10 cm lang, 13 mm breit, drittes 9 cm höher, 7 cm lang, 8 mm breit, viertes 12 cm höher, 4 cm lang, 5 mm breit, Mitte am breitesten, ungefleckt. Häute schwach, Blüten *latifolius x maculatus*, Zeichnung ad *maculatum*, Lippe 13 mm breit, 10 mm lang, Sporn 15 mm lang, dünn, gebogen. Lippe Mitte am breitesten. Ähre 8 cm lang, 17 Blüten, abstehend. *Subsp. Traunsteineri var. Mellichhoferi Klge. Gigas*.

24. Höhe 35 cm, 4 Blätter, zurückgebogen, unterstes 8 cm lang, 10 mm breit, zweites 13 cm zu 12 mm, drittes 12 cm zu 6 mm, viertes 7 cm zu 5 mm, gefleckt, Mitte am breitesten; Häute ziemlich stark. Blüten *incarnatus x latifolius*, Zeichnung *incarnatus*, Lippe 9 mm breit, 8 mm lang. Sporn 10 mm, breit, gerade. Mitte Lippe am breitesten. Mittellappen aufgesetzt, schwach. Ähre 6 cm, 14 Blüten. *Subsp. Russowii Klge. var. curvatus*. Gigasentstehung.

25. Höhe 30 cm. 4 Blätter, aufrecht abstehend, gefleckt, 5 cm zu 8 mm, 6 cm zu 7 mm, 3 cm zu 5 mm, unten am breitesten; Häute schwach. Blüten *incarnatus x maculatus*. Zeichnung schwach, Lippe 11 zu 12 mm, Sporn 10 mm, gerade kräftig. Lippe zur Spitze am breitesten, Mittellappen aufgesetzt. Ähre 6 cm lang, 23 Blüten. *Subsp. Traunsteineri Klge. var. Sauteri*. Normform.

26. Höhe 27 cm, 4 Blätter aufrecht abstehend, ungefleckt, 4 cm zu 5 mm, 7 cm zu 6 mm, 6 cm zu 4 mm. Mitte und Spitze am breitesten. Häute schwach. Blüten *incarnatus x latifolius*. Zeichnung intermediär, Lippe 8 mm breit, 7 mm lang, Sporn 11 mm, leicht gekrümmt. Lippe zur Spitze am breitesten, Mittellappen aufgesetzt. Ähre 5 cm lang, 19 Blüten. *Subsp. Traunsteineri Klge. var. Sauteri*. Normform.

27. Höhe 47 cm, 4 Blätter, weit entfernt, unterste genähert, obere 4 cm von den Knollen. Grösse 6 cm zu 18 mm, 8 cm zu 12 mm, 7 cm zu 6 mm, 4 cm zu 4 mm gefleckt, Mitte am breitesten, unterste abgestumpft. Häute sehr schwach; Blüten *latifolius x maculatus*, Zeichnung schwach. Lippe 13 mm breit, 8 mm lang. Sporn 12 mm lang, schwach gebogen, kräftig. Lippe Mitte am breitesten. Ähre 8 cm lang, 15 Blüten. *Subsp. Russowii Klge. var. brevifolius*, Normform.

28. Höhe 33 cm, 5 Blätter, unterste 2 genähert, abstehend, Grössen 7 cm zu 10 mm, 10 cm zu 20 mm, 6 cm zu 7 mm, Mitte am breitesten, gefleckt, unterstes stumpf.

Häute schwach. Blüten *incarnatus* x *maculatus*, Zeichnung *incarnatus*. Lippe 3 mm breit, 7 mm lang, Sporn 10 mm, gerade, kräftig. Lippe Mitte am breitesten, Ähre 6 cm, 17 Blüten. *Subsp. Russowii* Klge. var. *rigidulus*. Gigas.

### PHYTOGRAPHIE DER DACTYLORCHIS.

#### MISCHFORMEN.

KLINGE hat in seiner Monographie *Dactylorchidis* nach Abhandlung der *Orchis ibérica* M.B. und *O. sambucinus* L. und seines Formenkreises unter B II *Dactylorchis* weiter behandelt. Ob *O. sambucinus* zu *Dactylorchis* zu stellen ist, wäre eine Frage für sich. Wenn man es aber tut, so handelt man sicherlich in Übereinstimmung mit den morphologischen, anatomischen und entwicklungsgeschichtlichen Befunden dieser Art, welche eine solche Zuteilung wohl gestatten, wenn auch wiederum manches andere, so namentlich Bau und Form der Knollen dagegen verwertet werden können. Wir wollen aber heute von dieser Frage absehen.

KLINGE schuf eine Species *latifolius* L. mit den Subspecies *O. majalis* Reichenb. und *O. balticus* Klge.; *O. hatagirea* Don und *O. aristata* Fisch., liess er als Species bestehen. Dann stellte er als Species *O. angustifolius* Reichenb. mit den *O. Traunsteineri* Saut. und *O. Russowii* Klge. auf und errichtete eine Species *monticola* Klge. mit den Subsp. *O. cordiger* Fries, *O. bosniaca* Beck. und *O. caucasica* Klge. Für die südlichen und südöstlichen *Dactylorchis* bildete er als Species *O. orientalis*, eingeteilt in die Subspecies *O. turcestanica* Klge., *salina* Turcz., *O. africanus* Klge., *O. cilicicus* Klge., *O. Osmanicus* Klge. und *O. foliosus* Sotland.

Als Bezeichnung für *O. maculatus* L. wählte er den älteren Namen *O. basilica* (L.) mit 3 Subsp.: *O. maculatus* L., *O. saccifera* Brogn. und *O. Cartaliniae* Klge. Endlich stellte er noch als Arten *O. cruentus* Müll. und *O. incarnatus* L. auf.

Die Veranlassung zu einer Revision dieser Bearbeitung gab zunächst das Resultat unserer Bearbeitung des *O. angustifolius* Reichenb. W. Wir konnten zeigen, dass hier der Genotyp, eine Art im Sinne der Vererbungslehre, nicht vorliegen könne, sondern ein unendlicher Formenschwarm auf hybrider Grundlage gegeben ist, wie solche als Endemismen jedoch an den Standorten aus dem Elternraum sich bilden. Wir können hier nur auf die Arbeiten verweisen. Die hier entwickelten Gedankengänge leiten uns auch bei den jetzigen Ausführungen. Wir wollen zunächst

*Orchis orientalis* subsp. *africana* Klge. - *Orchis sesquipedalis* W.

behandeln.

REICHENBACH führt in seinen Icones Bd. XIII bei seinen *Latifoliae verae* unter 2) *sublatifoliae* als C), *sesquipedales* auf:

- aa) *O. sesquipedalis* W. *genuina*, Tafel 48,
- bb) *O. sesquipedalis* L. K., *algerica*, Tafel 44,
- cc) *O. sesquipedalis* W. *altaica*, Tafel 53.

Auf Tafel 44 ist weiter *O. elatior* Afz. abgebildet. Im Nachtrage bringt er nochmals bb) *algerica*, syn. *O. elata* Poir. (Tafel 163 II) und eine weitere Notiz über aa) *genuina* (Portugal).

Er spricht bei aa) *genuina* von einer südlichen Form und fügt bei: wenn die Ähre recht schlaff ist, erinnert sie an *O. paluster*. Als Standort gibt er an: Portugal: Coimbra (LINK.); Spanien: Sierra de Alcaras (*genuina*), Algier (*algerica*), Russland (*altaica*). Auf die Abbildungen und die weitere Behandlung dürfen wir wohl Bezug nehmen.

Die beider Bilder auf Tafel 44 zeigen luxurierende Pflanzen; die Blattform geht aus schmaler Ansatzstelle alsbald zur grössten Breite, behält diese lange bei und endet spitz. Die Ähren sind lang und reichblütig. Ganz entschieden ist die Pflanze auf Tafel 48. Hier 12 grosse Blüten, sehr lockere Ähre, zwei grosse Laubblätter, an der Ansatzstelle am breitesten, weitscheidig. Von *altaica* repräsentieren

tiert sich als reduzierte Bergform, Blätter an der Ansatzstelle am breitesten, und *O. latifolia elata* Poir. ist wieder eine Form für sich.

KLINGE stellt in seiner *Dactylorhiza*-Arbeit *O. sesquipedalis* als dritte Subsp. *O. africana* unter seiner *O. orientalis* auf, wie bereits erwähnt ist. ASCHERSON und GRÄBNER führen *O. sesquipedalis* Willd. auf in der Vorbemerkung zu II *Latifolia*: vor a (*O. incarnatus*).

Weitere Literatur anzuführen, möge uns erlassen werden. Von allen Autoren wird, um zusammen zu fassen, unter *O. sesquipedalis* ein südlicher *Dactylorhiza* verstanden und als eigene Art mit Unterarten dieser Art behandelt, welche in Sümpfen und sonstigen nassen Stellen wächst.

Hatten wir schon länger, nachdem wir die Arbeit über *O. Traunsteineri* S. hinter uns hatten (Bericht des naturwiss. Vereins in Augsburg, Bd. 42 und 43, FEDDE, Repertorium XXI (1925) S. 102 - 106), beim Studium REICHENBACHs Zweifel, ob hier wirklich eine geschlossene Art im Sinne der Vererbungslehre vorliege oder ob eben wie im Norden, so auch im Süden bei diesen Paludosen übereinstimmende Verhältnisse herrschen, so zeigte sich bald bei den Untersuchungen einer grösseren Anzahl *O. sesquipedalis* W. aus Südfrankreich (Jarnac, Charante, bei Cognac), welche uns Herr Dr. G. KELLER-Aarau in stets liebenswürdiger Weise besorgt hatte, dass es sich bei diesem Standorte um einen hybriden Formenschwamm handele. Der Standort ist isoliert, in weitester Entfernung keine weitere Fundstelle vorhanden. Herr DE LA MAINE in Jarnac, dem auch hier der beste Dank ausgesprochen sei, hatte die Liebenswürdigkeit folgendes Nähere mitzutellen: Es sind zwei Sumpfstellen vorhanden, 2 - 3 km entfernt. In einem steht *O. sesquipedalis* zu Tausenden, im anderen ist er nicht. Bei *O. sesquipedalis* wurden niemals *O. paluster* und einmal *O. maculatus* gefunden, begleitet wieder von *O. incarnatus* L. in Massen und *O. laxiflorus*, auch *Gymnadenia conopsea* ist vertreten. Hybriden sind zwischen *O. sesquipedis* W. und *O. incarnatus* gefunden worden. An zwei Standorten kommt *O. sesquipedalis* nicht vor, dagegen massenhaft *O. paluster* Jacq. mit wenigem *O. maculatus* L.; *O. latifolius* L. gibt es in der Gegend nicht, dagegen vereinzelt *O. maculatus* L.

Wir haben also das typische Bild für die Standorte solcher *Dactylorhiza*-Endemismen vor uns. - An einem Platz stehen dieselben in ungezählter Menge, am anderen sieht man sie nicht, wohl aber Componenten. Was die Veranlassung bildet, wird uns wohl ein Rätsel bleiben, aber die Tatsache besteht, wie wir an den Standorten der olim "*Traunsteineri*"-Formen stets beobachten konnten. Dabei sieht man, dass sich die südlichen Standorte ebenso verhalten wie die nördlichen.

Um dann Pflanzen anderer Standorte prüfen zu können, wandten wir uns an das Berliner Museum. Wir sagen den Herren auch an dieser Stelle unsern verbindlichsten Dank für die Überlassung ihres Materials. Wir haben alle Pflanzen ungefähr auf 1/6 verkleinert und die Blütenanalysen in natürlicher Grösse beigegeben. Hierbei müssen wir aber bemerken, dass die Anordnung und Formen der Blätter bei den aufgeklebten Exsiccaten oft sehr schwer sicher festzustellen ist, sodass der natürliche Habitus manchmal nicht ganz getroffen worden sein mag. Dazu kommt, dass je nach der Präparationsweise oftmals starke Deformationen eintreten, wie es für das Bild der Exsiccaten auch einen grossen Unterschied macht, ob die Pflanzen frisch oder schon ± verwelkt eingelegt wurden. Wir haben hier schon so manche Erfahrung gemacht, z.B. erkennt man oft von den Exsiccaten im frischen Zustande angefertigte Lichtbilder kaum wieder. Doch sind diese Umstände speziell für unsere Untersuchungen und Schlüsse nicht von einschneidender Bedeutung, da immer der Gesamthabitus massgebend ist, und dieser lässt sich doch nicht verkennen.

Figur 56 bis 58, Ziffer 1 - 8 sind Pflanzen aus Dr. SCHLECHTERs Herbar, 9-14, stammen von Jarnac (9) aus den Berliner Herbar, desgleichen 15 - 43.

Wir müssen die Beschreibungen vorausschicken, wenn eine solche Aufzählung auch ermüdend wirkt, entbehren wird man sie nicht können.

1. Pflanze: 55 cm hoch, Ähre 10 cm lang, ca. 20 Blüten, locker, unterstes Blatt 15 cm lang, 1,3 cm breit, in der unteren Hälfte am breitesten.

2. Pflanze: Grösse 60 cm, Ähre 8 cm lang, ca. 18 Blüten, locker; unterstes Blatt 11 cm lang, 2 cm breit, grösste Breite in der Mitte; zweites Blatt 12 cm lang, 1,5 cm breit, grösste Breite in der Mitte; drittes Blatt 7 cm lang, 1 cm

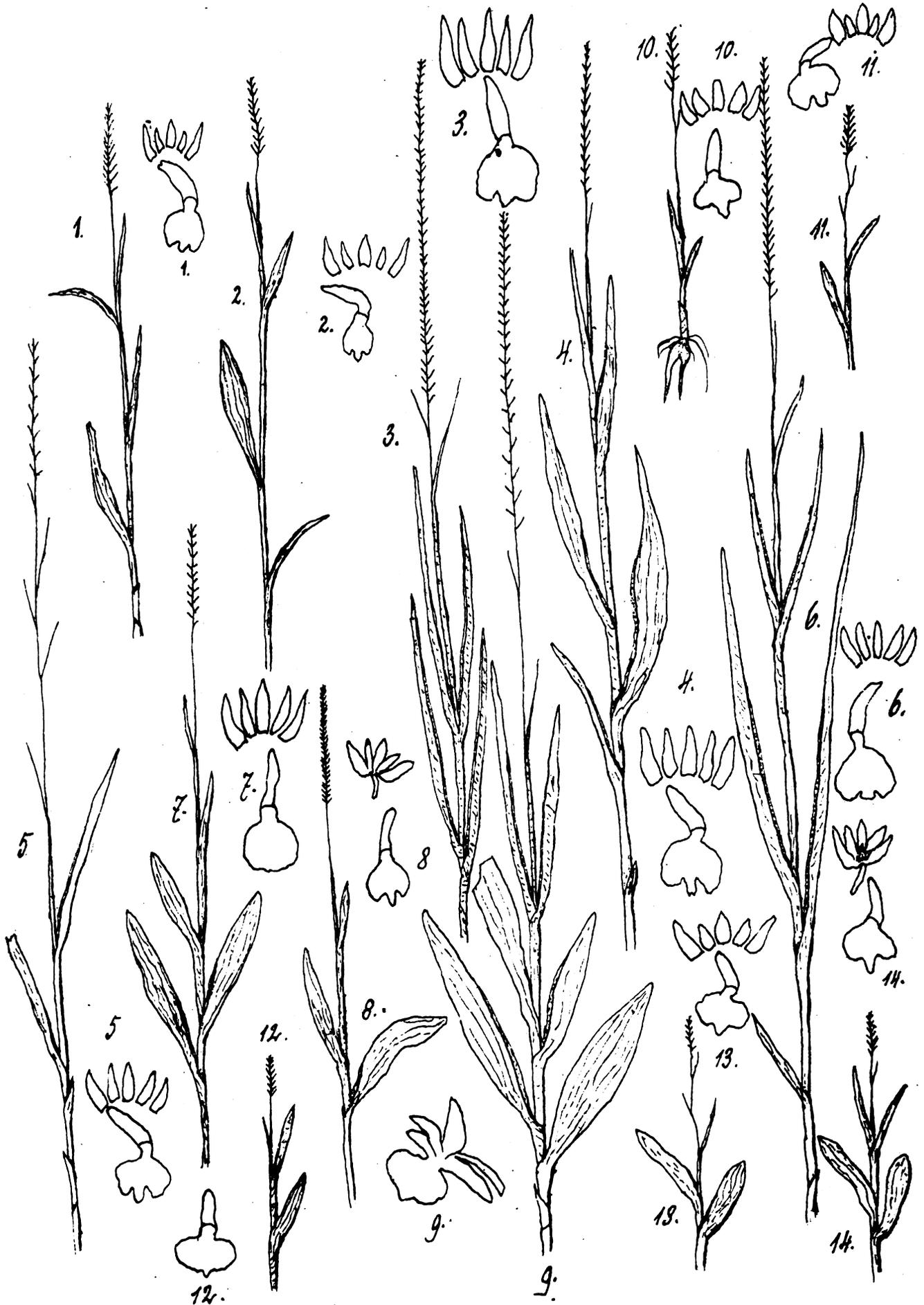


Fig. 56. .. Erklärung im Text.

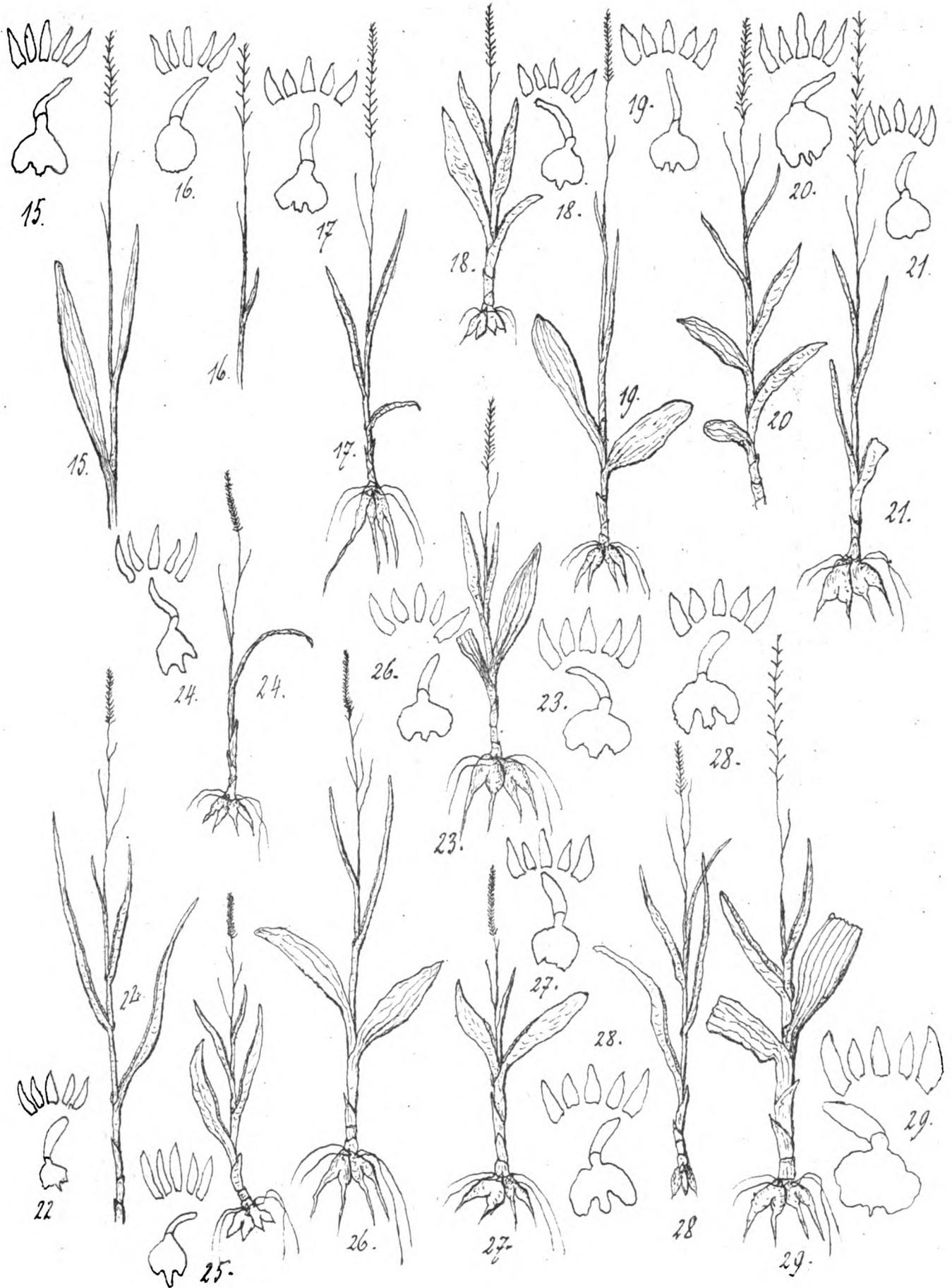


Fig. 57. - Erklärung im Text.

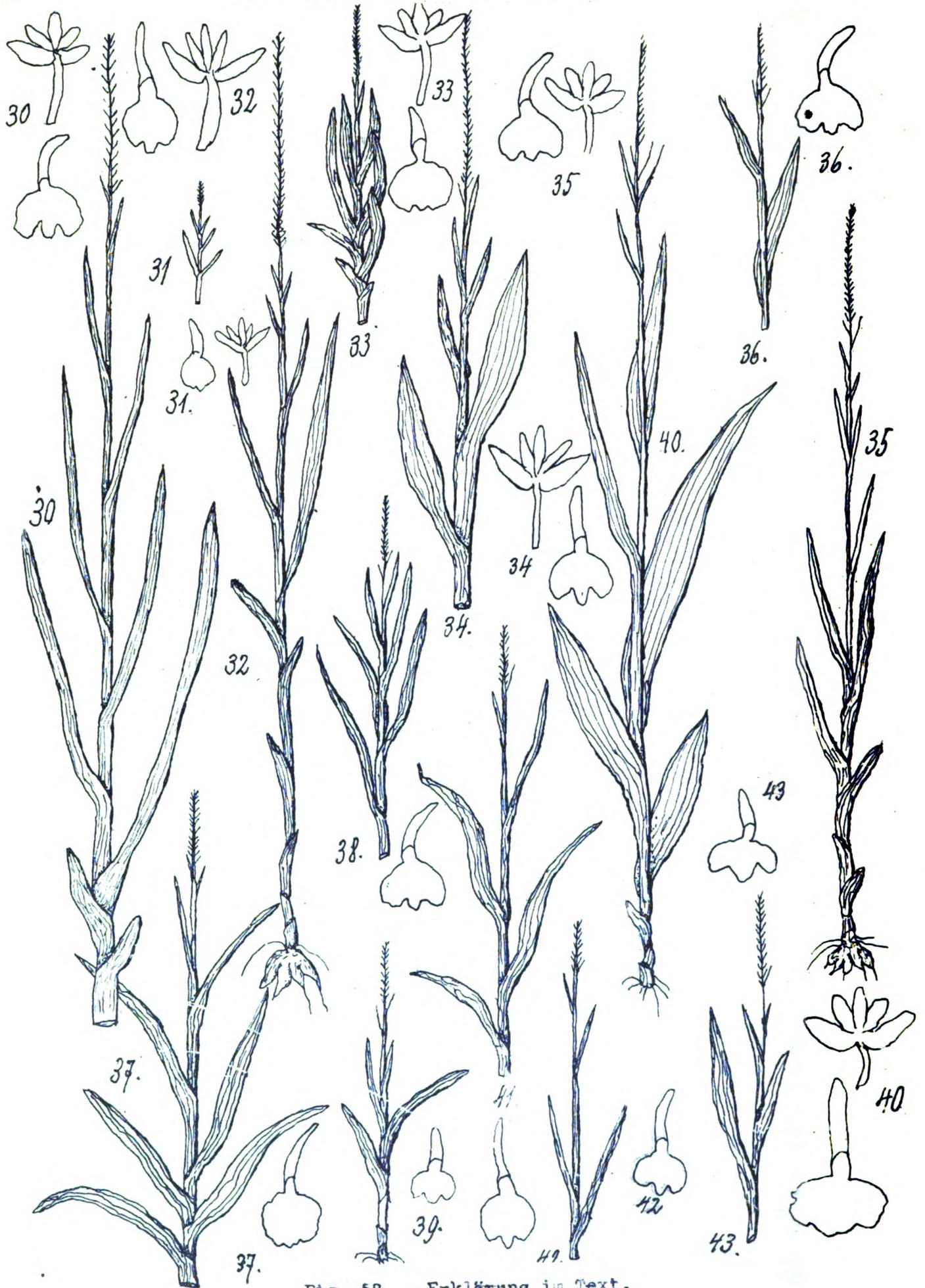


Fig. 58. - Erklärung im Text.

- breit, grösste Breite an der Ansatzstelle; die zwei weiteren Blätter hochblattartig.
3. Pflanze: Grösse 80 cm, Ähre 24 cm lang; 60 Blüten locker; unterstes Blatt 23 cm lang, 2 cm breit, unten am breitesten; zweites Blatt 25 cm lang, 2,4 cm breit, unten am breitesten; drittes Blatt 30 cm lang, 2,5 cm breit, unten am breitesten; viertes Blatt: 25 cm lang, 2 cm breit, unten am breitesten; fünftes Blatt 12 cm lang, bereits hochblattartig; sechstes Blatt Hochblatt.
4. Pflanze: Grösse 80 cm; Ähre 17 cm lang, 30 Blüten, locker, unterstes Blatt 15 cm lang, 1,5 cm breit, grösste Breite am unteren Drittel. Zweites Blatt: 33 cm lang, 2,5 cm breit; grösste Breite am untersten Drittel; drittes Blatt 24 cm lang, 2 cm breit; unterste Hälfte grösste Breite. Viertes Blatt 10 cm lang, 1,5 cm breit; grösste Breite im unteren Drittel. Fünftes Blatt hochblattartig.
5. Pflanze. Grösse 83 cm hoch; Ähre 13 cm, ungefähr 20 Blüten, sehr locker; unterstes Blatt 13 cm lang, 1 cm breit; grösste Breite in der Mitte. Zweites Blatt 17 cm lang, 1 cm breit; grösste Breite im unteren Drittel. Drittes Blatt bereits hochblattartig.
6. Pflanze. Grösse 110 cm, 36 Blüten; Ähre 25 cm lang, locker. Unterstes Blatt 11 cm lang, weitscheidig, 2 cm breit, grösste Breite unten. Zweites Blatt 30 cm lang, 3 cm breit, grösste Breite unten. Drittes Blatt 27 cm lang, 3 cm breit, grösste Breite unten. Viertes Blatt 15 cm lang, 2 cm breit, grösste Breite unten. Fünftes Blatt 15 cm lang, 1 cm breit, grösste Breite unten. Sechstes Blatt bereits hochblattartig.
7. Pflanze 47 cm lang, Ähre 7 cm lang; 16 Blüten, locker. Unterstes Blatt 16 cm lang, 3 cm breit; grösste Breite in der Mitte. Zweites Blatt 16 cm lang, 3 cm breit, grösste Breite in der Mitte. Viertes Blatt 7 cm lang, 0,8 cm breit, grösste Breite in der Mitte. Fünftes Blatt hochblattartig.
8. Pflanze 45 cm hoch, Ähre 19 cm lang, 40 Blüten, locker; unterstes Blatt 20 cm lang; 2,7 cm breit, breiteste Stelle in der Mitte. Zweites Blatt 14 cm lang, 1,2 cm breit, breiteste Stelle im untersten Drittel.
9. Pflanze 45 cm hoch; Ähre 19 cm lang, ungefähr 40 Blüten, locker, unterstes Blatt 17 cm lang, 2,8 cm breit, grösste Breite in der Mitte. Zweites Blatt 25 cm lang, 3,5 cm breit, grösste Breite in der Mitte. Drittes Blatt 16 cm lang, 1,2 cm breit, grösste Breite in der Mitte. Viertes Blatt 18 cm lang, 2 cm breit, grösste Breite in der Mitte. Fünftes Blatt 20 cm lang, 2,5 cm breit, grösste Breite in der Mitte. Sechstes Blatt 11 cm lang, 1 cm breit, grösste Breite in der Mitte. Nächste Blätter Hochblätter.
10. Pflanze 35 cm hoch; Ähre 5 cm lang, ungefähr 12 Blüten. Drei ungefähr 5 cm lange und 0,5 cm breite Blätter.
11. Pflanze 30 cm hoch, Ähre 4 cm lang, ungefähr 16 Blüten. Unterstes Blatt 7 cm lang, 1 cm breit, grösste Breite in der Mitte. Zweites Blatt 6 cm lang, 0,5 cm breit, grösste Breite in der Mitte.
12. Pflanze 32 cm hoch, Ähre 4 cm lang; circa 14 Blüten. Unterstes Blatt 9 cm lang, 1,5 cm breit, grösste Breite in der Mitte. Zweites Blatt 12 cm lang, 0,8 cm breit, grösste Breite in der Mitte.
13. Pflanze 35 cm hoch, Ähre 3,5 cm lang. Ungefähr 10 Blüten; unterstes Blatt 7 cm lang, 1,5 cm breit, grösste Breite gegen die Spitze. Nächstes Blatt schon hochblattartig. Zweites Blatt 8 cm lang, 1 cm breit, grösste Breite gegen die Spitze.
14. Pflanze 28 cm hoch; Ähre 4 cm lang; ungefähr 15 Blüten. Unterstes Blatt 7 cm lang, 1,5 cm breit, grösste Breite zur Spitze. Zweites Blatt 8 cm lang, 1 cm breit; grösste Breite in der Mitte. Drittes Blatt 7 cm lang, 1 cm breit; grösste Breite an der Ansatzstelle. Viertes Blatt 6 cm lang, 0,8 cm breit; grösste Breite an der Ansatzstelle. Nächstes Blatt hochblattartig.
15. Pflanze 35 cm hoch, Ähre 8 cm lang; ungefähr 15 Blüten, locker; unterstes Blatt 18 cm lang, 2 cm breit; grösste Breite in der Mitte. Nächste Blätter hochblattartig.
16. Pflanze ziemlich unvollständig, circa 35 cm hoch; Ähre 12 cm lang, 12 Blüten, locker und ein oberstes Blatt 9 cm lang, 0,8 cm breit; grösste Breite an der Ansatzstelle.

17. Pflanze 40 cm hoch, Ähre 11 cm lang, 25 Blüten locker. Unterstes Blatt 5 cm lang, stark gebogen, 6 cm breit, linealisch. Zweites Blatt 11 cm lang, 10 cm breit, linealisch. Drittes Blatt 9 cm lang, 8 cm breit, linealisch, beide etwas abstehend.

18. Pflanze 30 cm hoch, Ähre 5 cm lang, 20 Blüten; locker. Unterstes Blatt 5 cm lang, 1 cm breit. Zweites Blatt 15 cm lang, 1,5 cm breit, grösste Breite in der Mitte. Drittes Blatt 14 cm lang, 1,5 cm breit, grösste Breite in der unteren Hälfte. Viertes Blatt 11 cm lang, 1 cm breit, grösste Breite in der Mitte.

19. Pflanze 55 cm hoch, Ähre 12 cm lang, 24 Blüten dicht. Unterstes Blatt 10 cm lang, 2 cm breit, grösste Breite in der Mitte. Zweites Blatt 12 cm lang, 2 cm breit, grösste Breite über die Mitte hinaus. Drittes Blatt 12 cm lang, 1 cm breit, grösste Breite gegen die Ansatzstelle.

20. Pflanze 45 cm hoch, Ähre 9 cm lang, 20 Blüten, locker bis dicht, unterstes Blatt 60 cm lang, 2 cm breit, abgerundet grösste Breite über die Mitte hinaus. Zweites Blatt 10 cm lang, 2 cm breit, grösste Breite in der Mitte. Drittes Blatt 12 cm lang, 1,5 cm breit, grösste Breite in der Mitte. Viertes Blatt 9 cm lang, 1,5 cm breit, grösste Breite in der Mitte. Fünftes, sechstes, siebentes und achttes Blatt hochblattartig.

21. Pflanze 62 cm hoch, Ähre 15 cm lang, 24 Blüten, locker, unterstes Blatt vielleicht 8 cm lang, bis 1,5 cm breit, grösste Breite in der Mitte. Zweites Blatt 10 cm lang, 1 cm breit, grösste Breite an der Ansatzstelle. Drittes Blatt vielleicht 10 cm lang, 1,5 cm breit, grösste Breite an der Ansatzstelle. Viertes Blatt 9 cm lang, 1 cm breit, grösste Breite an der Ansatzstelle. Fünftes, sechstes und siebentes Blatt hochblattartig.

22. Pflanze. Grösse 32 cm hoch Ähre 4 cm lang, ca. 20 Blüten; unterstes Blatt schuppenblattartig. Zweites Blatt 14 cm lang, 0,6 cm breit, grösste Breite an der Ansatzstelle. Drittes und viertes Blatt hochblattartig.

23. Pflanze. Grösse 28 cm hoch, Ähre 6 cm lang, 14 Blüten, locker. Unterstes Blatt ungefähr 9 cm lang, 1 cm breit, grösste Breite in der Mitte. Zweites Blatt 13 cm lang, 2 cm breit, grösste Breite in der Mitte. Drittes Blatt 11 cm lang, 1,5 cm breit; grösste Breite im untersten Drittel. Viertes Blatt hochblattartig.

24. Pflanze. Grösse 55 cm hoch, Ähre 5 cm lang, ungefähr 20 Blüten. Unterstes Blatt 18 cm lang, 1 cm breit; grösste Breite im unteren Teil linealisch. Zweites Blatt 12 cm lang, 1 cm breit, grösste Breite an der Ansatzstelle. Fünftes, sechstes und siebentes Blatt Hochblätter. Viertes Blatt 7 cm lang, 0,7 cm breit, grösste Breite an der Ansatzstelle.

25. Pflanze 28 cm hoch, Ähre 4 cm lang. Ungefähr 12 Blüten. Unterstes Blatt vielleicht 10 cm lang, 1 cm breit, grösste Breite in der Mitte. Zweites Blatt vielleicht 10 cm lang, 1 cm breit, grösste Breite gegen die Ansatzstelle. Drittes Blatt 9 cm lang, 1 cm breit, grösste Breite gegen die Ansatzstelle. Viertes Blatt 6 cm lang, 0,8 cm breit, grösste Breite in der Mitte. Fünftes und sechstes Blatt hochblattartig.

26. Pflanze 45 cm hoch, Ähre 8 cm lang, 34 Blüten. Unterstes Blatt vielleicht 10 cm lang, 2 cm breit, grösste Breite in der Mitte. Zweites Blatt vielleicht 13 cm lang, 2 cm breit, grösste Breite in der Mitte. Drittes Blatt 14 cm lang, 1 cm breit, grösste Breite an der Ansatzstelle. Fünftes, sechstes und siebentes Blatt hochblattartig.

27. Pflanze 37 cm hoch, Ähre 5 cm lang, etwas schopfig, ungefähr 12 Blüten. Unterstes Blatt ca. 15 cm lang, 2 cm breit, grösste Breite in der Mitte. Zweites Blatt ca. 14 cm lang, 1,5 cm breit, grösste Breite in der Mitte. Drittes Blatt 10 cm lang, 6 cm breit, grösste Breite an der Ansatzstelle. Viertes Blatt hochblattartig.

28. Pflanze 45 cm hoch, Ähre 4 cm lang, 10 Blüten, dicht. Unterstes Blatt 10 cm lang, 1,2 cm breit, unten am breitesten. Zweites Blatt 14 cm lang, 1,3 cm breit, unten am breitesten. Drittes Blatt 10 cm lang, 1 cm breit, unten am breitesten. Viertes Blatt 10 cm lang, 0,5 cm breit, unten am breitesten. Fünftes Blatt hochblattartig.

29. Pflanze 50 cm hoch. Ähre 16 cm lang, 1 cm breit. Zweites Blatt 15 cm lang,

über 3 cm breit, grösste Breite in der Mitte. Drittes Blatt vielleicht 20 cm lang, 3 cm breit, grösste Breite in der Mitte. Viertes Blatt vielleicht 17 cm lang, 2 cm breit, grösste Breite in der Mitte. Fünftes Blatt 11 cm lang, 1 cm breit, grösste Breite unten. Sechstes und siebentes Blatt bereits hochblattartig.

30. Pflanze 77 cm hoch, Ähre 13 cm lang, ungefähr 30 Blüten, locker. Unterstes erhaltenes Blatt ungefähr 15 cm lang, 3 cm breit, grösste Breite in der unteren Hälfte, die anderen folgenden 5 Laubblätter allmählig kleiner werdend.

31. Pflanze klein, 15 cm hoch mit fünf Laubblättern. Unterstes 4 cm lang, 7 mm breit. Zweites grösstes 5 cm lang, 8 mm breit. Unten am breitesten. Ähre 3 cm lang mit ungefähr 20 kleinen Blüten.

32. Pflanze 73 cm hoch, Ähre 18 cm lang, ungefähr 50 Blüten, ziemlich locker. Auf 2 kleine Laubblätter nach den Schuppenblättern folgt in 30 cm Abstand vom Knollen das grösste Laubblatt mit 23 cm Länge und 3 cm Breite in der Mitte.

33. Pflanze 22 cm hoch. Ähre 5 cm hoch, ungefähr 20 Blüten. Nach einem schuppenartigen Blatt folgen acht Laubblätter, eng gedrängt, von 11 cm Länge und 2 cm Breite anfangend, mit der grössten Breite im unteren Drittel, die Ähre gerade erreichend.

34. Pflanze 63 cm hoch, Ähre 22 cm lang, ungefähr 60 Blüten, zwei grosse und 4 kleinere Laubblätter. Unterstes 14 cm lang, 2 cm breit, grösste Breite bald nach der Ansatzstelle. Zweites Blatt 14 cm lang, 2,5 cm breit, grösste Breite in der Mitte, die weiteren vier Laubblätter allmählig hochblattartig werdend.

35. Pflanze 77 cm hoch, Ähre 12 cm lang, ca. 50 Blüten, nach 3 unteren kleineren Blättern das vierte, fünfte und sechste Blatt grösser, vielleicht 17 cm lang bis 2 cm breit. Grösste Breite ungefähr in der Mitte.

36. Pflanze 23 cm hoch, Ähre 6 cm lang, ungefähr 25 Blüten. Nur ein grosses Laubblatt erhalten, auffallend weitscheidig, 12 cm lang, 2 cm am Grunde breit.

37. Pflanze 35 cm hoch. Ähre 6 cm lang, vielleicht 20 Blüten, 7 Laubblätter. Das unterste in der Mitte 2 cm breit, das nächste 2 1/2 cm breit, vielleicht 12 cm lang, das vierte 18 cm lang, in der Mitte 2 cm breit. Die übrigen schrittweise abnehmend, etwas abstehend.

38. Pflanze 28 cm hoch, Ähre 6 cm lang, ungefähr 20 Blüten. 6 Laubblätter, die obersten die Ähre erreichend. Die untersten Blätter von 13 cm Länge und 1 cm Breite beginnend, werden allmählig kürzer und schmaler.

39. Pflanze 30 cm hoch, Ähre 7 cm lang. Das unterste zweite Blatt 12 cm lang, 1 cm breit, bogig abgehend. Die weiteren Blätter allmählig entsprechend kleiner werdend.

40. Pflanze 52 cm hoch, Ähre 9 cm lang. Ungefähr 25 Blüten. Nach mehreren Schuppenblättern kommt ein vielleicht 12 cm langes Laubblatt mit 2 1/2 cm Breite, dann folgt ein vielleicht 18 cm langes bis 3 cm breites Laubblatt. Grösste Breite bald nach der Ansatzstelle, dann kommt das grösste Blatt mit 19 cm und bis 2 1/2 cm Breite, dann das nächste Blatt mit 14 cm und 2 cm Breite, worauf noch ein weiteres grösseres Laubblatt und ein kleineres hochblattartiges folgen.

41. Pflanze 34 cm hoch. Fünf Laubblätter, Ähre 5 cm lang, sonst wie No. 37.

42. Pflanze. Nur der obere Teil einer Pflanze mit 3 Laubblättern. Ähre 7 cm lang, durch grosse Deckblätter schopfig, aber noch nicht ausgewachsen. Das dritte oberste Blatt ist 16 cm lang, 1,5 cm breit. Grösste Breite bald nach der Ansatzstelle.

43. Pflanze, ebenfalls nur der obere Teil einer Pflanze. Grösse 31 cm, Ähre 9 cm lang, locker. Das unterste grösste Blatt 20 cm lang, 2 cm breit, grösste Breite in der Mitte. Die übrigen gleich gebaut, schrittweise kürzer und schmaler werdend.

Schon ein Blick auf Tafel 44 und 48 bei REICHENBACH zeigt uns, dass diese Pflanzen anderer Art nicht zugerechnet werden können. Wenn auch die *Dactylorchis*-Arten - und als solche können nur *O. incarnatus* L., *latifolius* L. und *maculatus* L. und im weiteren Sinne *O. sambucinus* L. angesehen werden, selbst stark variieren, so können doch immer durchgreifende Artmerkmale festgestellt werden. Welches sind aber hier die Artmerkmale?

Vergleichen wir dann unsere Bilder auf den Formen der "Art" olim *O. Traunstei-*

*neri* S., also nördlichen Formankreisen, so sehen wir hier im Süden die gleiche Erscheinung, von Standort zu Standort wechselnde Formen, manchmal deutlich, manchmal schwach oder garnicht mehr die Componenten erkennen lassend und dann andere gesonderte "Arten" vortäuschend, in den einzelnen Stücken Einzelformen der südlichen Hybriden Ebenenschwärme der *Dactylorchis*-Gruppe, zu welcher sich hier jeweils *O. paluster* Jacq. oder *laxiflorus* Lam. gesellen. Wir können hier nur wiederholen, was wir bei *O. Traunsteineri* ausführlich gesagt haben.

Im einzelnen ergab sich folgendes, wobei wir auf die Pflanzen von Jarnac, welche wir lebend untersuchen konnten, vorausstellen, Ziffer 10 - 14 und weiter auf die Zusammenstellung der Lippen dieser Pflanzen verweisen. Zum Vergleiche überhaupt haben wir Lippen anerkannter Bastarde aus unseren Standorten beigegeben und eine Reihe von Lippenformen des *O. paluster-laxiflorus*.

Hier zeigt zunächst die Untersuchung der Knollen, dass deutliche zerstreute Kappenzellen vorhanden sind, die typischen Anzeichen für eine Mischung von *Dactylorchis* mit einer ganz-knolligen *Ochris*-Art. Kappenzellen sind allen ganzknolligen *Ochris*, wie auch *Ophrys* und *Serapias* eigen, *Dactylorchis* besitzt solche nicht, mit Ausnahme von *O. sambucinus*, bei welcher Kappenzellen und Zinkenwurzelbildung alternieren. Dann bestehen auch Unterschiede in der Ausbildung der Stärkekörner. *O. paluster* hat grössere, stärkere längliche Stärkekörner, neigend zu gelappten Formen. Spalt sehr stark exzentrisch, *Dactylorchis* hat kleinere, mehr rundliche, Spalt  $\pm$  auf die Mitte zu gelegen. Die Pflanzen von Jarnac hatten nun meist die Stärkekörner des *O. paluster*. Letztere ist am Standort vertreten, mit *O. incarnatus* L. vergesellschaftet. Was als *O. sesquipedalis* vorlag, bietet an vegetativen und floralen Teilen das typische Bild eines olim *O. Traunsteineri*-Standortes. Nach den Blattformen wie auch manchen Lippen ist auch noch *O. maculatus* mit im Bunde. Das gleiche gilt für No. 9. Ähre und Knospen erinnern dagegen an *O. paluster*. Wir glauben, uns weitere Werte ersparen zu können. Hier liegen hybride Formenscharen von *O. paluster-laxiflorus* mit *Dactylorchis* vor. Der Charakter einer Art ist den Einzelformen abzusprechen.

Was dann die anderen Pflanzen anbelangt, so können wir uns kurz fassen.

No. 1 und 2 (Provincia de Jan) bestimmt vom Sammler ursprünglich als *O. latifolius* L. var. *Nasimiensis*?) zeigen in Lippe und Sporn den *O. paluster* oder *laxiflorus* deutlich. No. 1 hat auch den an der Spitze gespaltenen Sporn, wie er nicht selten bei *O. laxiflorus* vorkommt.

No. 3 (Gracaloma) bestimmt als *O. Durandii* Boiss. und Reichenb. ist ein schönes Mittelstück zwischen *O. incarnatus* und *paluster*(*laxiflorus*).

No. 4, 5 und 6 desgleichen vom gleichen Standorte.

No. 7 und 8 gehören gleichfalls hierher, wobei aber auch an *O. maculatus* als Componenten gedacht werden muss. Beide Pflanzen sind von KLINGE 1895 revidiert worden. No. 7 bezeichnete er als *O. orientalis* subsp. *O. africana*, var. *Wildenowii* (= *O. sesquipedalis* W.) und No. 8 als *O. orientalis* subsp. *africana*, var. *hispanica*. Beide Pflanzen stammen von Coimbra. No. 15 und 16 (Casal de Frado), sind leider nicht vollständig gesammelt. Blüten sehr nach *O. paluster* neigend. Wir verweisen hier besonders auf unsere Lippenzusammenstellung für *O. paluster-laxiflorus*.

No. 17, als *O. incarnatus* bestimmt, zeigt sich als schöner *O. incarnatus* x *paluster* ad *paluster* (*laxiflorus*) *accedens*. Die Knollen sind zweiteilig, lang ausgezogen, genau wie diejenigen mancher *Traunsteineri*-Formen, welche infolge hybrider Schwächung auf dem Jugendstadium stehen bleiben.

No. 18 zeigt den langen *paluster*-Sporn. Sie ist mit 23 und 27 als *O. incarnata* L. var. *sesquipedalis* Reichenb. fil. bestimmt und stammt aus der Nähe von Coimbra. No. 27 lässt in der Lippe deutlich die Mischung mit *O. laxiflorus* erkennen.

No. 19 lässt nach der Blattform auf *O. maculatus* in der Formel schliessen. Die Lippen und namentlich der Sporn zeigen auf *O. paluster*. Die Pflanze stammt aus dem Herbar von Coimbra.

No. 20 kann man noch als *O. maculatus* L. bezeichnen, da solche Lippen auch bei *O. maculatus* vorkommen und der vegetative Teil doch zu sehr für *O. maculatus*

*L.* spricht, stammt von Coimbra (Serra de Caramulo).

No. 21 ist wieder eine schöne Zwischen-Form zwischen *O. incarnatus* und *paluster* Jacq. in allen Teilen. Die Form der Ähre ist sehr typisch. Der Knollen ist zweiteilig, die Zinken scheinen sehr kurz zu sein; stammt von Coimbra (Sierra de Scapa).

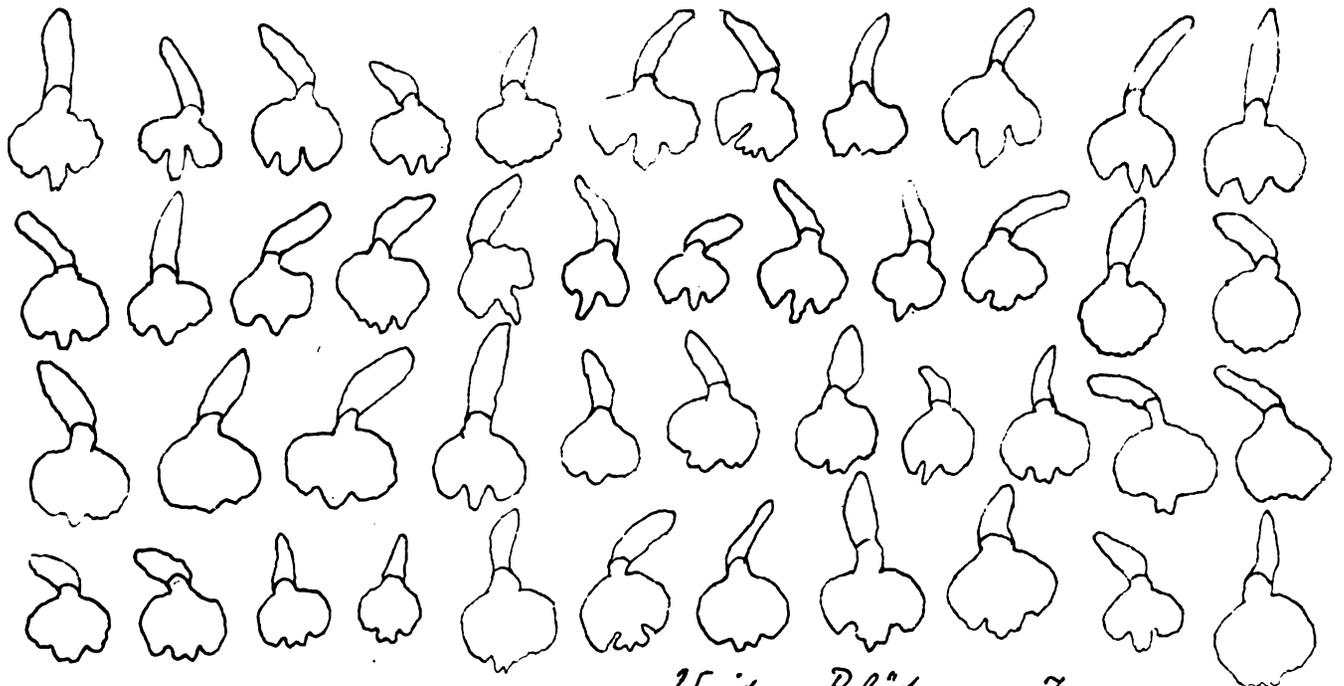
No. 22. Schöne Zwischenform zwischen *O. incarnatus* und *paluster*, ebenso No. 24. Der Knollen von 22 ist conform demjenigen von 21, ebenfalls von Coimbra.

No. 23 ist bereits bei No. 18 erwähnt, No. 24 bei No. 23.

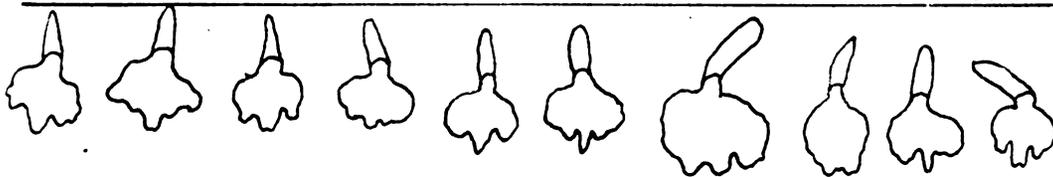
No. 25 war vom Sammeln als *O. incarnata* L. bestimmt worden. Nach den vegetativen Teilen konnte man *O. incarnata* L. annehmen, dem Perigon und den Blüten nach ist es dann eine Mischform; sie stammt von Caramulo (Coimbra).

No. 26 zeigt schon in den Blättern die Mischform. Die Knollen sind auch hier zweiteilig und scheinen kurze Zinken gehabt zu haben, wovon schon REICHENBACH sprach und weiter auf Mischung mit einer ganz knolligen Art zeigt. Auch diese Pflanze stammt von Caramulo.

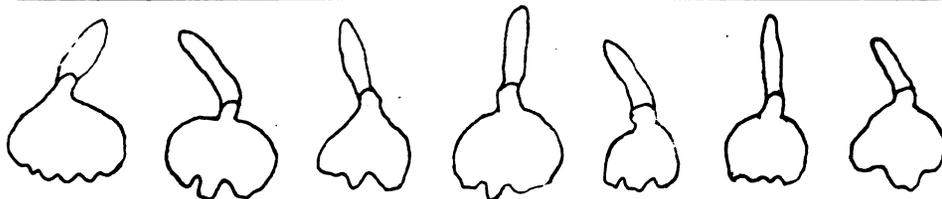
No. 27 ist bereits bei No. 18 erwähnt. No. 28 zeigt sich als Mischung zwischen *O. maculatus* und *paluster* (*laxiflorus*). No. 29 endlich desgleichen. Beide stammen von Coimbra. Bei No. 28 befanden sich am Sporneingang Reste eines Insektes; zu bestimmen war das hier nicht mehr, sodass Schlüsse darauf, wer hier die Befruchtung besorgt, nicht gezogen werden können.



Weitere Blüten von Jaenac.



Süddeutsche  
*O. paluster*  
*Dactylorchis*



Abweichende  
Blüten von *O.*  
*paluster* u. *O.*  
*laxiflorus* Lam.

Fig. 59.

Von afrikanischen Standorten liegen vor die Pflanzen 30 - 43, teils aus Marocco (Jbrahiin), teils aus Algier, sämtliche von KLINGE als *O. orientalis subsp. africana* bestimmt unter Zusatz von Varietäten und Formen. Die letzten vier Stücke waren als var. *Mumbyana* (Boiss. et Reut.) bezeichnet. Dabei lag auch *O. saccifera* Brogn. und *O. laxiflorus*. Soweit Knollen vorhanden sind, sind sie zwei- bis dreiteilig.

No. 30 zeigt ein schönes Mittelstück zwischen *O. paluster-laxiflorus* und *saccifera* Brogn.

No. 31 ist eine sehr junge Pflanze, var. *pymaea* benannt; 32 ein kleines, *Dactylorhiza*-Zwischenformen sehr nahe stehendes Stück. 38 bildet einen Übergang zu 33 und 36; die Lippen zeigen deutlich *O. paluster* und *Dactylorhiza* vereint. No. 32 kann man als Mittelding zwischen *O. laxiflorus-paluster* mit *O. saccifera* Brgn. bezeichnen und 39 ist ein kleines typisches Misch-*Dactylorhiza*-Stück, No. 34 nähert sich einem grossen kräftigen *O. saccifera* Brgn.; 37 und 41 stimmen mit Pflanzen aus der Charente überein. Bei 43 tritt die Lippe des *O. saccifera* stark hervor, desgleichen bei 35, weniger bei 42. No. 40 zeigt eine monströse Blüte; Sporn 21 mm lang, Lippe 20 mm breit in Composition von *O. laxiflorus* mit *saccifera*. *O. laxiflorus* liegt in diesem Standorte vor. Solche Riesenlippen kommen bei *Dactylorhiza* auch sonst vor. Wir verweisen auf unsere Zeichnungen.

Wir geben zum Schluss noch eine weitere Zusammenstellung von Blüten aus Jarnac (Fig. 59). Hier tritt die Zusammensetzung des *O. incarnatus* mit *O. paluster-laxiflorus* und *O. maculatus* stets zutage. Dabei wechseln, wie es auch sonst bei diesen Bildungen vorkommt, auch die Blüten der einzelnen Ähren untereinander. Man sieht typische Lippen von *O. incarnatus* x *paluster*, *O. maculatus* x *paluster* mit vielen anderen Zwischenformen, welche die Eltern nicht so genau erkennen lassen und welche oftmals zeigen, dass hier nicht alle drei Componenten sich vereinigt haben. Weiter geben wir die Lippen von *O. paluster* und *Dactylorhiza* aus Süddeutschland und abnorme Lippen des ersteren.

Fassen wir nun unsere Pflanzen zusammen, so sehen wir fortwährend eine Mischung von *Dactylorhiza* mit *O. paluster* oder *laxiflorus*. Zwischen diesen beiden noch zu unterscheiden ist natürlich nicht mit Sicherheit möglich. Einige Lippen zeigen wohl den kurzen Mittellappen des *O. laxiflorus*, so z.B. No. 6, 17, 27, allein wir wollen, da nur persönliche Untersuchung der Standorte Sicherheit bringen könnte, hier nicht weitergehen.

Auffallen muss aber, dass fast jedes Stück eines anderen Standortes und auch solche vom gleichen Platze stark wechselnde Bilder zeigen, und zwar derartig, dass sie wohl kaum für eine geschlossene Art gehalten werden können. Die hybride Natur ist augenscheinlich. Wir verweisen nochmals auf die Lippen unserer Bastarde zwischen *Dactylorhiza* und *O. paluster* Jacq. und weiter auf abweichende Lippenformen des *O. paluster* und *laxiflorus*, welche zeigen, dass dieser selbst manchmal zu an *Dactylorhiza*-Compositionen angrenzende Lippen neigt, ohne dass hier sonstige Anhaltspunkte für eine Kreuzung vorlägen. Fragt man aber dann, warum die Formen des *O. sesquipedalis* W. sich nicht auch in nördlichen Breiten bilden, da *O. paluster* doch bis Norddeutschland, ja Gotland geht, so kann man sagen, dass eben diese Art, die ja sicher südlicher Herkunft ist, unter nördlichen Einflüssen die grosse Neigung zur Bastardierung nicht besitzt, wie schon aus der geringen Anzahl d. Kreuzungen mit *Dactylorhiza* dieser Zonen ersahen werden kann, eine Erfahrung, die auch sonst gemacht wird. Jedenfalls aber geht es auch bei diesen südlichen Formenkreisen nicht an, sie zu einer Species zusammenzufassen, nachdem ihre unterschiedene hybride Herkunft erkannt ist und dann von Subspecies dieser Art zu reden. Auf die Analogie in der Verbreitung mit dem nördlichen Formenkreis dieser Endemismen werden wir noch zurückkommen.

Eine Ausnahme könnte nur *O. foliosa* Solander machen infolge ihres insulären einzigen Vorkommens auf Madeira unter Berücksichtigung der eigenartigen selbständigen alten Flora dieser Insel überhaupt. Hier sind auch Zwischenformen noch nicht bekannt geworden. Herr Dr. G. KELLER-Aarau, der schon lebende Pflanzen gesehen hat, hält ebenfalls *O. foliosa* für eine für sich stehende eigene Art.

Alles andere aber, was KLINGE unter seiner *O. orientalis* zusammenfasste und

und als Subspecies *O. turcestanica*, *O. salina* Turcz., *O. africana*, *O. cilicia* und *O. osmanica* aufstellte, sind Einzelformen hybrider Formenschwärme, wie KLINGE auch selbst stets von Übergangsformen und Hybriden unter einander spricht. Auch die Bilder REICHENBACHs zeigen dies deutlich. KLINGEs *O. turcestanica* ist *O. incarnatus* L. var. *Kotschyi* Rehb. fil. Taf. 162, 3. (ob eigene Art? schreibt schon REICHENBACH); *O. salina* ist auf Tafel 170 Fig. 2 abgebildet. Auch diesen *Ochris* hält REICHENBACH für zu *O. hematodes* Rehb. als schlanke Form gehörig, also nicht als Art bzw. Unterart einer eigenen Art. Die ausführlichen Diagnosen in der KLINGEschen Arbeit lassen bei *O. cilicia* und *osmanica* ähnliche Bildungen erkennen. Ausdrücklich erwähnt KLINGE bei beiden gegenseitig: *formae transitoriae*. Natürlich! Wer kann denn diese äußerst variablen Schwärme in zwei scharf getrennte Haufen teilen!

Wir möchten dann ferner noch an REICHENBACHs *O. sesquipedalis* var. *altaica* erinnern, eine Form, wie wir dieselbe öfters schon in den Alpen getroffen haben und welche dem alpinen Formenkreise des *O. latifolius-incarnatus* L. angehört.

Die Musseren Unterschiede sind festgehalten worden, die verschiedene geographische Lage der Standorte wirkte wohl auch mit. Der genetische Zusammenhang, der überall für die Standorte conform läuft, blieb unberücksichtigt.

Wir sind der Auffassung, dass letzterer in erster Linie bei Bearbeitung solcher Formen im Auge behalten werden muss und kommen zu dem Schluss, dass *O. orientalis* Klge. und deren Subspecies, darunter auch *O. africana* Klge. - *O. sesquipedalis* Willd. als Art zu streichen ist. Im übrigen können die bisherigen Benennungen als Kennzeichen der einzelnen Formenkomplexe bleiben, wie die einzelnen Autoren eben die Namen geprägt haben und wie es bei "*olim Traunsteineri* Saut." von uns geschehen ist.

#### *Ochris monticola* Klge.

Wenn KLINGE den *Ochris latifolius* L. in zwei Unterabteilungen teilte, so kann man wohl zustimmen, als damit zwei geographische Rassen bezeichnet werden sollen, *O. majalis* Rehb. als die westliche und *O. balticus* Klge. als die östliche, deren Grenzen in Ostpreussen liegen. KLINGE selbst hat hier aber weitere Prüfung für erwünscht gehalten. Die Frage ist auch heute noch nicht genügend geklärt. Sie ist bei den örtlichen Verhältnissen schwierig durchzuführen, sodass selbst der beste Kenner der ostpreussischen Flora, Professor Dr. ABROMEIT in Königsberg, uns hierüber keine erschöpfende Mitteilung machen konnte. Wir hatten uns schon in der Monographie des *O. Traunsteineri* S. mit *O. balticus* Klge. auseinandergesetzt, und waren zu dem Schlusse gekommen, in dieser Pflanze eine wohl östliche *Dactylorchis*-Rasse zu sehen, welche an die westliche Rasse *O. latifolius* L. *majalis* Rehb. anzugliedern ist. Wir hatten solche Vertreter in Pflanzen von Usedom erkannt und auch wahrgenommen, dass auf den Standorten der bayerischen Hochebene solche Formen allerdings unter den unendlichen Mischformen des *O. latifolius* x *incarnatus* L. vorkommen. Der Vergleich mit von KLINGE revidierten Pflanzen des Königsberger Herbars zeigte dann aber wieder deutlich den Einfluss des *O. maculatus* L. Rückt der Standort dann weiter nach Osten, wechseln also die Lebensbedingungen, fehlt dann *O. latifolius majalis* Rehb., so tritt an dessen Stelle *O. balticus* Klge. in den von KLINGE vorgeführten Formen. Wenn also auch ziemlich gewichtige Gründe dafür vorliegen, in *O. balticus* Klge. eine Mischform zu erblicken, so wollen wir doch hier bei der KLINGEschen Auffassung bleiben und in *O. balticus* Klge. die an *O. latifolius majalis* Rehb. in östlicher Richtung sich anschliessende und dann weiter gehende östliche Rasse des *O. latifolius* L. sehen. *O. latifolius majalis* Rehb. aber bleibt die westliche Rasse, wobei betont werden muss, dass ihr Verbreitungsgebiet mit der Buchengrenze nach Osten zusammenzufallen scheint und überhaupt das am engsten umschriebene ist. Wir werden auf diese Tatsachen noch zurückkommen.

Wenn KLINGE aber dann für eine grosse Reihe von Formen des *O. latifolius* L. eine verticale Gliederung vornimmt und diese unter dem Namen *O. monticola* als Species zu einer Art vereinigt, so können wir einer solchen Einschätzung dieser Formenkreise als Vertreter eines eigenen Genotyps nicht zustimmen. Richtig ist sicher, hier von Bergformen zu sprechen. *O. cordiger* Fries sowohl, als auch *O. bosniaca* Beck und



formen von *O. latifolia* L.  
Lagen von ungefähr 750 m

Fig. 60. - Erläuterung im Text.

*O. caucasia Klze.* sind Bergbewohner.

Bevor wir aber näher zu dieser "Species" *monticola* gehen, ist es nötig, länger bei *O. latifolius* L. zu verweilen. Er ist der Ubiquist unter den *Dactylorhiza*, aber auch der formenreichste. Im ausgesprochenen Sphagnetum ist er aber nicht zu finden. Hier stimmen unsere Beobachtungen mit denen H. HAPFNERs - Orefeld überein, der in den früher an *Dactylorhiza* überreichen Gegenden am Niederrhein *O. latifolius* L. in Sphagnetum niemals (nach brieflicher Mitteilung) finden konnte.

In Wiesenmooren und sonstigen nassen anmoorigen Wiesen- und Waldstellen gedeiht er aber überall prächtig. In montanen Lagen sind wohl an den Standorten auch öfter Weissmoose eingestreut, aber immer mit anderen Moosen so gemischt, dass man von einem Sphagnetum nicht sprechen kann.

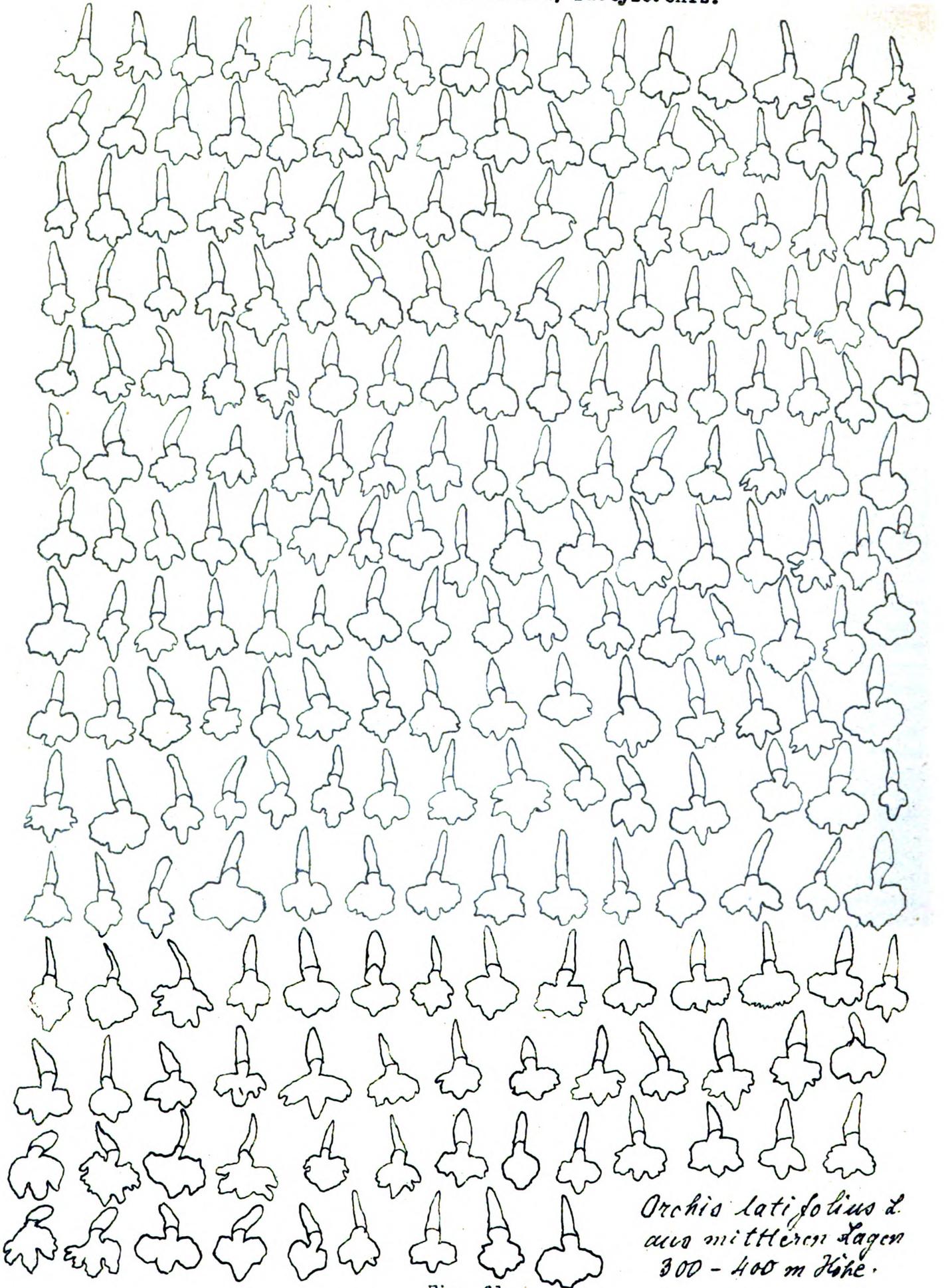
Wir haben die Formen eines solchen Standortes cytologisch untersucht, um vielleicht auf diesem Wege Einblick zu bekommen, wie sich solche Formen genetisch zur Gesamtart verhalten und wollen das Ergebnis hier voranstellen. Dabei leitete uns die Vermutung, ob solche Formen vielleicht nicht doch hybriden Ursprungs sein könnten, da sie stets in den Besiedelungsbezirken des *O. maculatus* L. vorkommen, selbst wenn solcher am Standorte selbst zur Zeit der Untersuchung nicht gesehen werden konnte. Von einem solchen anscheinend reinen *Latifolius*-Bestand suchten wir uns 12 verschiedene Formen aus. Wir haben dieselben gezeichnet und verweisen auf die Figur 60, sodass wir nähere Beschreibungen hier wohl unterlassen können.

Anomale Chromosomzahlen und Teilungsfiguren, wie wir dieselben sonst bei hybriden Bildungen stets feststellen konnten, zeigten sich hier nicht; schlecht entwickelte Eichen, ja einmal fast gänzlich tote, kamen (No. 10) dagegen vor.<sup>1)</sup> Sonst war das Bild eindeutig dasjenige der guten reinen Art trotz der Fülle der Formen nach vegetativer und floraler Erscheinung. Der Standort hatte ca. 750 m Meereshöhe. Wir kommen bezüglich der Lippenbildung unten noch einmal auf solche Standorte zurück.

Auch sonst ist die Fülle der Formen nicht nur an einzelnen Standorten erstaunlich, sie wechselt auch nach Höhenlagen und bewegt sich hier in erkennbarer Richtung. Dabei sind es nicht so sehr die Bildungen von Stengel und Blättern, ihre Anordnung, kurz der Habitus im einzelnen und ganzen, was man die vegetative Region nennen kann, sondern die Formen von Lippe und Sporn, bei *Dactylorhiza* gerade die wichtigsten Unterscheidungsmerkmale, welche durch ihre stets wechselnden Bilder auffallen. Geschildert sind sie in ihren Einzelstücken schon öfters worden, wobei mehr das Trennende als das gemeinsame verbindende Element betont wurde, welches aber tatsächlich so stark erscheint, dass man eigentlich nur von einer Art reden kann, wenn auch in eine unendliche Fülle von wohl erblichen Kleinrassen geteilt und dann weiter in ± grössere geographische Formenkreise umgebildet, ein Bild, welches bei einer jungen Familie wie der Orchideen, an sich nicht Wunder nehmen kann. Hier sind wohl noch die meisten Entwicklungsrichtungen vertreten und nur wenige ausgefallen. Daher auch die Schwierigkeit für die Systematik, manche Formen unterzubringen, welche sichtlich zwischen anderen stehen, nicht nur im System der Familie im grossen, sondern auch bei den einzelnen Arten unter sich.

Da gerade die Formen der verschiedenen Höhenlagen bisher getrennt worden sind, haben wir solche Standorte gradatim ansteigend und genauer untersucht. Man darf sich hier nicht mit Einzelformen begnügen. Nur ausreichendes Material kann eine befriedigende Lösung bringen. Wir beginnen wohl am besten mit Standorten mittlerer Höhe, also zwischen 3 - 400 m. Fig. 61 zeigt Lippen und Sporne von 228 Pflanzen. Die bisher beschriebenen Rassen sind fast alle hier vertreten, hauptsächlich die Formen *Jalis Rohb.*, *pinguis* A. und G., *submaculatus* A. und Gr. und andere, wie solche in der Synopsis A. und Gr. zusammengestellt sind, und welche wir hier nicht immer wieder aufzählen wollen. Ein Zusammenhang zwischen Vegetation, Tracht und Blütenform

-----  
1) Diese Pflanze zeigte aber Erscheinungen wie Frostspuren, sodass nicht sicher feststeht, ob die Störungen auf Anlagefehlern beruhten. Man muss hier auf solche Momente immer achten. So leiden z.B. die Heidewiesen des Seethales öfters durch Nachtfroste. Kommt man frühmorgens an die Standorte, liegen die *Ophrys* mit bleichen Stengeln auf dem Boden. Mittags haben sie sich unter Einwirkung der Wärme wieder aufgerichtet und ist der morgendliche Zustand anscheinend verschwunden. Die Einwirkung der Kälte auf die zarten Eichen hat aber bereits stattgefunden gehabt



*Orchis latifolia* L.  
aus mittleren Lagen  
300 - 400 m Höhe.

Fig. 61.

besteht hier sicher nicht, beide Teile wechseln unabhängig zu einander. Es kann eine typische *O. cordiger*-Blüte an der Form *majalis* stehen, wie umgekehrt. Man sieht, eine durchgreifende Gliederung hat noch nicht stattgefunden, steht dagegen in vollem Flusse.

Überblicken wir nun die Figur 61, so sehen wir, dass keine Lippe der anderen vollständig gleicht, und sehen wir näher zu, so finden wir auch alle Formen vertreten, welche bisher als andere Arten speciell eigentümlich abgetrennt worden waren. So sind deutliche *cordiger*-Blüten vorhanden, wenn auch wenig zahlreich. Schmale, lange Lippen wechseln mit breiten zu normalen bis zu 17 mm breiten, in dieser Breite auch nur vereinzelt und manchmal Schattenformen eigen, aber auch öfters nicht. Die Hauptmasse bilden die mittleren Ausmasse; wir verweisen hier am besten auf die Figur 61, auch bezüglich der Sporne, welche eine 5 mm - 12 mm-Länge haben.

Was die Tracht und namentlich die Blattformen anlangt, so tragen die Schattenformen, Rasse *submaculatus* A. und Gr., manchmal breite oberste untere Blätter; auch bei jugendlichen Stücken kommen solche auch zungenförmige untere Blätter vor, sodass ein küsserer Unterschied zwischen solchen kleinen Pflanzen und der alpinen *F. pumila* Freyn nicht zu finden ist. Ebenso sind Formen vorhanden, welche sich von der Rasse *dunensis* Rohb., wie in Icones XIII 59 abgebildet, nicht unterscheiden lassen, wenn auch nur vereinzelt unter hunderten von anderen. Auch Rasse *brevifolius* Rohb. Icones XIII 58 fehlt nicht in der Menge, ebenso *F. arcuatus* A.F.

Sind alle diese vom Typus abweichenden Formen auch nur vereinzelt vorhanden, so zeigen sie doch, dass sie auch an mittleren Standorten vorkommen können. Sie gehören also zur Variationsreihe der Art, wie sich dann ihre Anzahl jeweilig nach Höhenlagen verschiebt, wie die Unterscheidungsmerkmale stärker hervortreten und sogar verschiedene Arten vorkäuschen, werden wir sehen. Dabei muss aber auch hier schon darauf hingewiesen werden, dass durch Verpflanzungsversuche erwiesen ist, dass, auf niedere Standorte verbracht, die Pflanzen höherer Standorte alsbald in die Formen der Ebene abänderten, d.h. die typische Gebirgsform verloren.

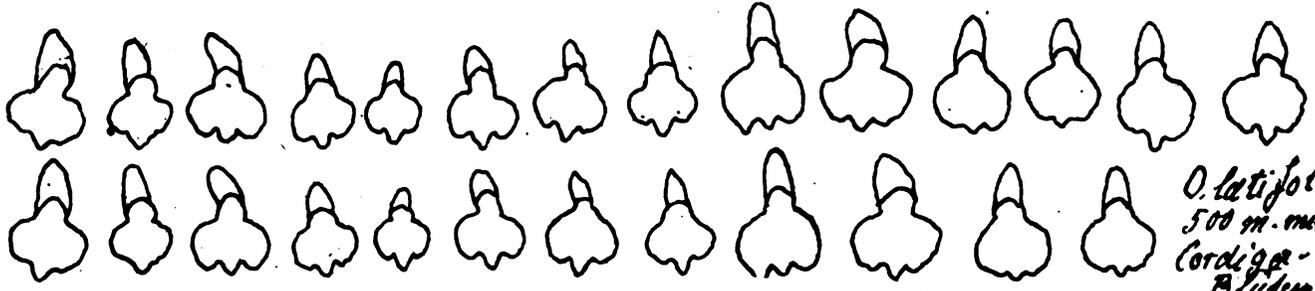
Auf Standorten von 500 m und höher mehrten sich dann bereits die Stücke mit ± obovaten unteren Blättern und solche mit kurzen sackigen Spornen, manchmal auch beide Eigenschaften in einer Pflanze vereinigt. Wenn diese Pflanzen aus dem Balkan stammen würden und als *O. cordiger* Frs. bezeichnet wären, würde diese Bestimmung wohl ohne Widerspruch hingenommen werden; wir geben die Lippenformen in Fig. 62 wieder. Hier bereits aber, wie auch in folgenden Lagen, bleiben die kleineren Lippenausmasse immer mehr an Zahl zurück, wenn auch solche noch stets vorkommen; die Blüten werden auch farbenprächtiger.

Bereits in Höhenlagen von über 400 m an macht sich im allgemeinen bemerkbar, dass die kleinen und kleinsten Lippenformen an Zahl etwas zurücktreten. Die Blattformen sind noch denen der vorigen Lage konform. Die Durchschnitts-Lippenbreite beträgt 10 mm, die Höchstbreite bis zu 15 mm, Spornlänge bis zu 12 mm. Hier handelte es sich mehrfach um grosse reine Bestände mit Tausenden von Pflanzen.

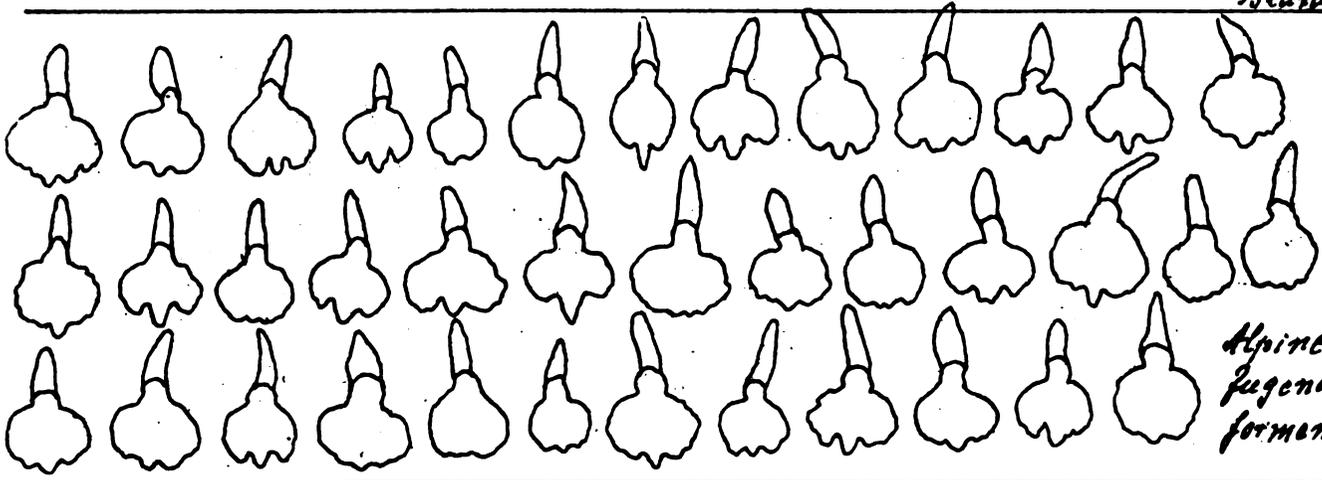
Die Form derselben nimmt immer mehr rundliche Umrisse an, welche Form KLINGE als queroval bezeichnete (siehe auch Fig. 60, Formen aus ca. 750 m Höhe). Schmalblättrige Jugendformen dieser und der folgenden Höhenlagen, namentlich, wenn sie mit *O. incarnatus* L. oder schmalblättrigen und sichelförmigen *O. maculatus* gemischt waren, sind dann zum Formenkreise des olim *O. Traunsteineri* S. gezogen worden. Diese Formen steigen bei günstiger Exposition manchmal hoch hinauf; bis 1900 m bei einer Talhöhe von 800 m konnten wir sie an südlichen und südöstlichen geschützten Lagen antreffen und es war stets interessant, wie dann mit dem Ausfallen des *O. incarnatus* L. oft fast plötzlich nach nicht mehr wie 50 - 100 m weiterer Höhe die Formen gewechselt hatten. Bei *O. latifolius* L. mehrten sich die Pflanzen mit obovaten unteren Blättern merklich, bis das Verhältnis im Gegensatz zur Ebene fast umgekehrt ist, was von ungefähr 1500 m auf manchen Standorten erreicht wird, während auf manchen anderen wieder die Formen der Ebene länger aushalten.

Wir haben eine Zusammenstellung dieser Formen bis zur Höchstverbreitungsgrenze der Pflanzen mit an 2000 m in den Allgäuer Bergen in 14 Intervallen gemacht und nehmen die hier gefundenen Ergebnisse als allgemein gültig an.

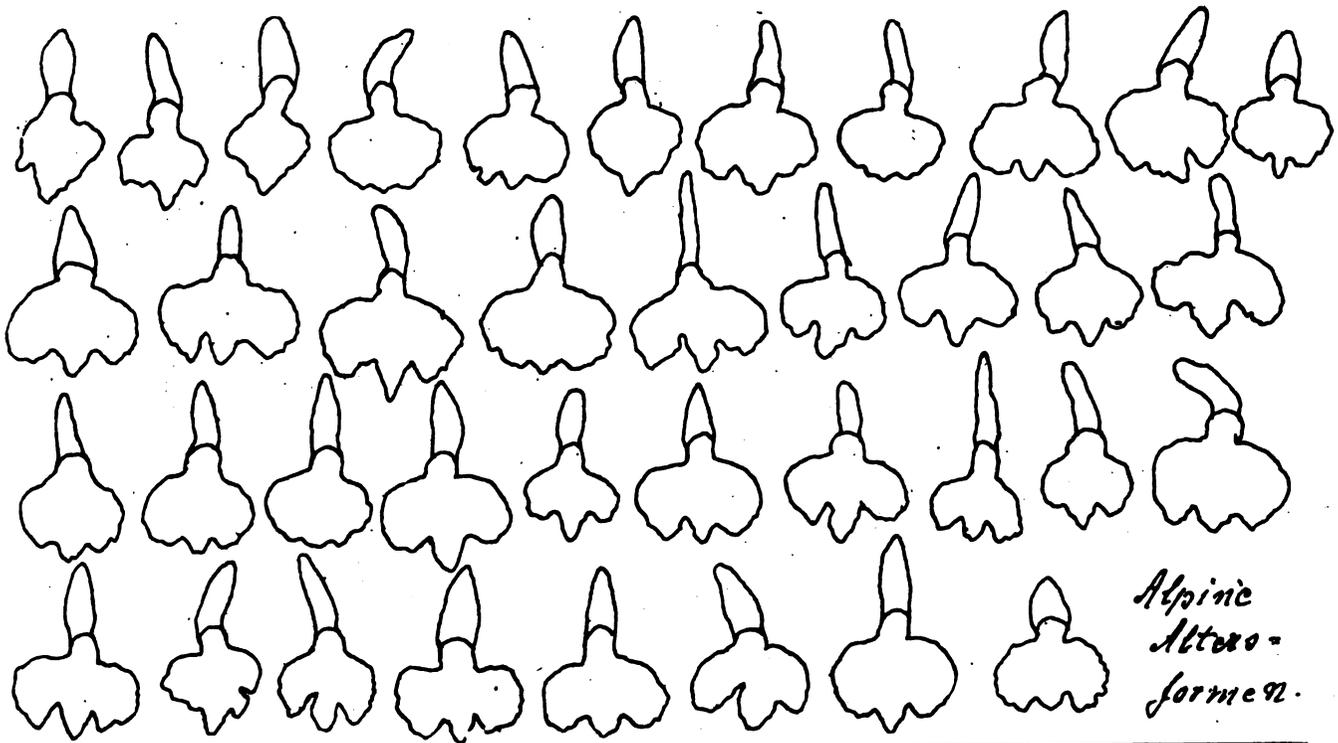
Im einzelnen dieselben vorzuführen dürfte wohl zu weit gehen, zumal die absoluten Höhenzahlen der Standorte natürlicherweise je nach ihrer Lage im Gebirgsstocke



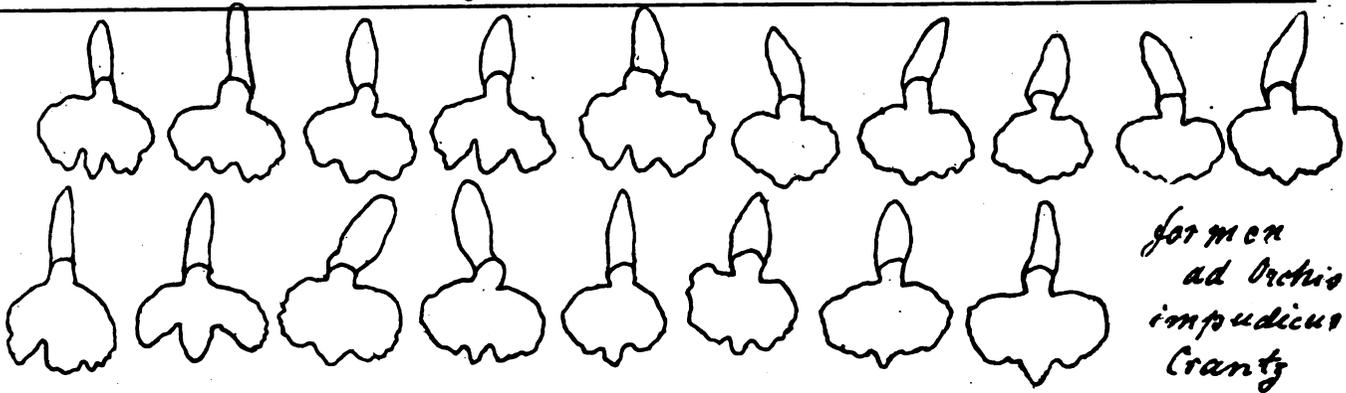
*O. latifol.*  
500 m. mit  
Cordigera-  
Blüten.



Alpine  
Jugend-  
formen



Alpine  
Altero-  
formen.



formen  
ad *Orchis*  
*impudicus*  
Crantz

Fig. 62.

selbst, ob im centralen oder peripheren Gebiete, stets etwas wechseln werden, die der relativen Höhe in ihrer Wirkung besonderen Eintrag zu tun (Fig. 62, 63).

In den relativ höchsten Lagen herrscht die Form *impudicus* Crantz. sichtbar vor. Hier sind auch die Stellen, an welchen *O. cordiger* Frs. festgestellt wurde. Die Formen des letzteren stehen in ständigem Übergang zu *impudicus* Crantz. In den wenigen hier noch vorkommenden Stücken der Ebenen-Formen. Wir haben diese Verhältnisse schon einmal behandelt (s. Mitt. d. Bayer. Bot. Gesellschaft Bd. III Nr. 26/27, 1919, *Orchis cordiger* Frs. auf Allgäuer Bergen). Hier wollen wir noch die jeweiligen Lippenformen wiedergeben, da das Entgegenkommen des Herrn Herausgebers uns dieses gestattet, wofür demselben auch hier der beste Dank ausgesprochen sei.

Die Jugendformen wurden mit Rücksicht auf ihre Ähnlichkeit mit manchen Formen der olim *O. Traunsteineri*-Gruppe getrennt gehalten, dann folgen die Lippenformen reiferer Pflanzen, dann Übergänge zu *impudicus* Crantz, dann dieser selbst. Die Lippenformen machen *O. cordiger* Frs., *bosniacus* Beck und *caucasicus* Klze., teils nach Originalpflanzen, teils nach eigenem Material (*O. cordiger* Frs.) hergestellt. Die relative Grösse der alpinen Lippen wird wohl überraschen, im Prinzip aber anders geartet.

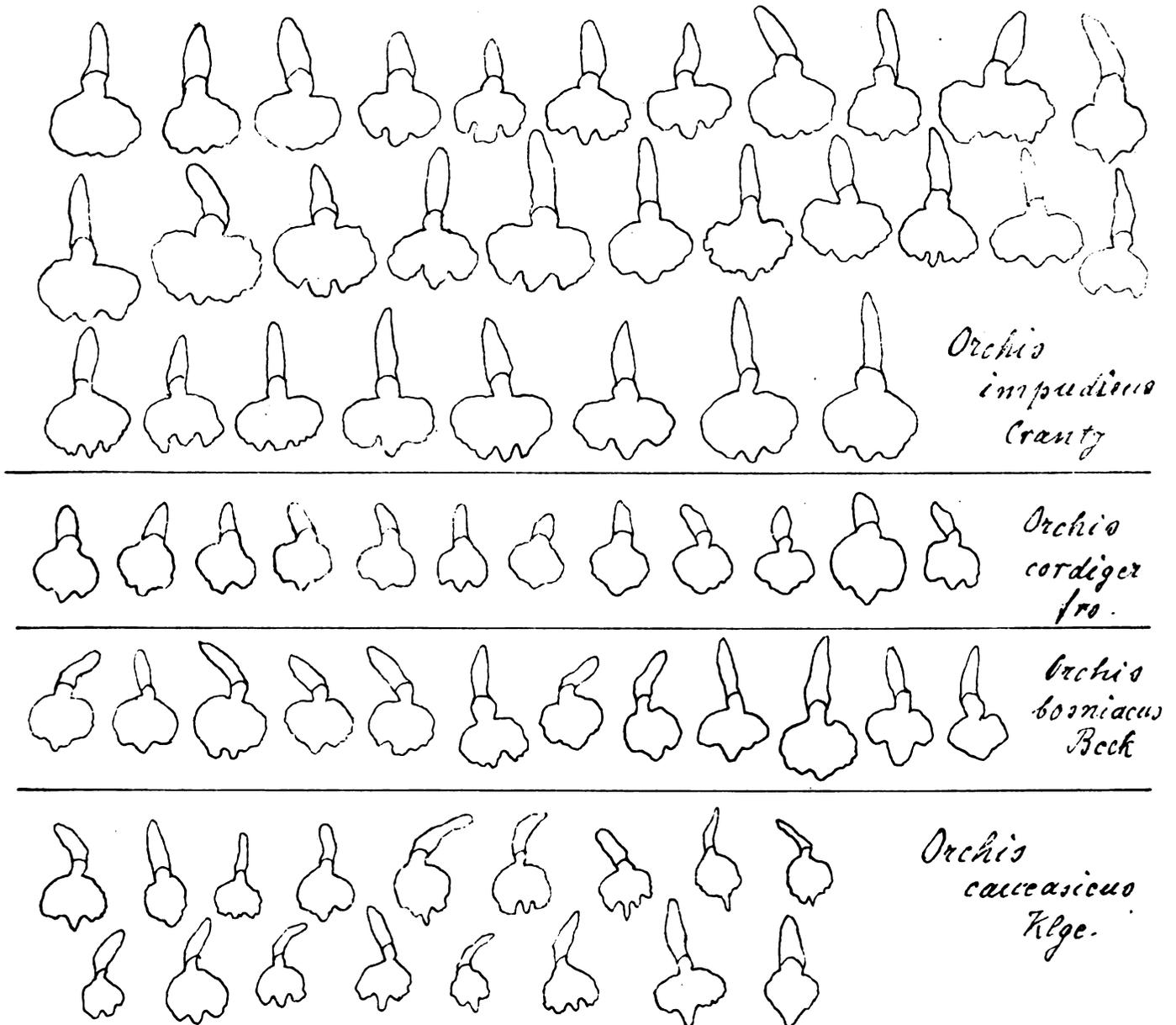


Fig. 63.

Formen sind es nicht, sondern immer wieder die Formen der Ebene und der mittleren Standorte, wie man sich leicht überzeugen kann, wenn man letztere mit der geeigneten Vergrößerung betrachtet. Dabei müssen wir bezüglich des *O. cordiger* Frs., *bosniacus* Beck und *caucasicus* Klge. darauf hinweisen, dass wir natürlich nur die Pflanzenteile wiedergeben konnten, welche wir in Händen hatten, und das waren zufälligerweise nur Stücke mit kleineren Blüten, während nach den Diagnosen KLINGEs *O. cordiger* Frs. bis 11 mm, *O. bosniaca* Beck bis 15,5 mm und *O. caucasia* Klge. bis 13,5 mm breite Lippen führt, sodass die Ausmasse der sonst wiedergegebenen alpinen Formen auch hier erreicht werden. Dabei haben wir natürlich bei der Auswahl unserer Pflanzen selbst die grossen Lippen der alpinen wiedergegeben und die den Ebenenformen sich ausschliessenden weggelassen, um Wiederholungen zu vermeiden.

Die erwachsenen Formen, die Übergänge zu *impudicus* Crantz und letztere selbst zeigen wohl wenig Unterschiede im Blütenbau, da die Hauptkriterien hier in der Blattform liegen. Zu bemerken wäre nur noch, dass, je breiter die Lippen sind, desto stärker sie gefaltet sind, sodass ohne Analyse die Grösse nicht geschätzt werden kann. Für aufsitzende Insekten dürfte die Lippenbreite unter solchen Umständen wohl nicht von grosser Bedeutung sein können.

Vergleicht man dann sämtliche gegebenen Blütenformen insgesamt mit den Diagnosen KLINGEs selbst und hält man dabei den Überblick über den sonstigen Bau der Pflanzen fest, so sieht man, dass sich die Formen im allgemeinen nach Höhenlagen gliedern, dass in gewissen Höhen gewisse Formen vorherrschen, dass aber niemals eine bestimmte Form allein auftritt.

Bedenkt man hierbei wiederum die Tatsache der Abänderung bei Kulturen, so kann man hier wohl nicht von Ökotypen im Sinne von TURESSON (vergl. auch FEDDE, Repert. Beihefte Bd. XLI) sprechen. Es ist ein grundsätzlich anderes Bild, welches unsere Standorte bieten. Hier sind keine abgeschlossenen Komplexe mit einheitlichem Typus und man kann deshalb auch nicht feststellen, dass an den Grenzen derselben Kreuzungen der verschiedenen Ökotypen stattfinden. Die Entwicklung ist bei *O. latifolius* L. wohl noch nicht so weit fortgeschritten, dass es zur Bildung von Ökotypen im Sinne TURESSONS gekommen ist, wie bei den mittleren, aber auch höheren Familien und Gattungen. Wohl aber ist diese Bildung im Gange und erst dann als vollendet anzusehen, wenn z. B. auf den verschiedenen Standorten nur mehr eine ökologische Rasse sich findet und nicht ständig mit den Formen der Standorte anderer klimatischer und edaphischer Verhältnisse gemischt. Erst dann könnte man davon sprechen, dass die die Art konstituierende Masse von erblich verschiedenen Biotypen sich in verschiedene ökologische Rassen aufgeteilt hat, die den klimatischen und edaphischen Verhältnissen der verschiedenen Punkte im Verbreitungsgebiete entsprechen. Wir wollen deshalb bei *O. latifolius* L. nur von Formen, nicht von Typen sprechen, soweit solche geographische bzw. Höhenerscheinungen in Betracht kommen, unbeschadet der sonst vorhandenen erblichen Kleinrassen, welche sich erkennen lassen und auf welche wir noch zurückkommen werden.

Man hat das Gesamtbild einer höchst variablen Art vor sich, welche nach dem Standpunkt der Vererbungslehre ebenso wie der Pflanzengeographie nicht in selbständige Arten geteilt werden soll und kann. Diese Auffassung wird durch den Blütenbau noch mehr gestützt. KLINGE fordert für seine Subsp. *cordigera* Spornlängen von 5 - 8 mm, Lippenbreiten von 7,5 - 11 mm, für *bosniaca* Beck Spornlängen von 10 - 15,5 mm Lippenbreiten von 3,5 - 10 mm und für seine Subsp. *caucasica* solche von 8,5 - 13 mm und 5 - 18 mm. Überblickt man die Zeichnungen, so wird man finden, dass unter allen Abteilungen gleiche Bilder vorkommen. Die Gliederung geht im allgemeinen nach Höhentagen. Durch die Verpflanzungsversuche ist erwiesen, dass ein Teil der Formen wenigstens sicher als Modificationen anzusehen sind. Wieweit manchmal auch Erbanlagen mitspielen, kann natürlich nicht gesagt werden. Da die Bergformen an den Standorten fast stets zum mindesten mit *O. maculatus* vergesellschaftet sind, sind bei der Prägung so mancher Formen hybride Einflüsse auch nicht ausgeschlossen. Wir sind aber beim Sammeln unserer Pflanzen peinlichst vorgegangen und haben hier zunächst alle Formen ausgeschieden, bei welchen wir auch nur den geringsten Verdacht hybriden Einflusses haben konnten. Formen aber, wie z. B. *O. cordiger* Frs., welche sichtlich hybriden Ursprunges, meist mit *O. maculatus* L. sind, müssen hier zunächst ausscheiden. Wir haben sie bei der Organographie der Arten behandelt. Dabei haben wir

weiter annehmen zu dürfen geglaubt, dass unsere Standorte mit denjenigen Skandinaviens, der Karpathen, des Balkans und des Kaukasus im allgemeinen in ökologischer Beziehung übereinstimmen werden. Die Höhenanlagen sind dieselben, die Unterlage ist immer Rohhumus, und wenn auch klimatische Unterschiede sicher bestehen, allzu gross werden dieselben nicht sein. Wir konnten wenigstens für unsere Pflanzen nichts gegenteiliges erfahren. Und selbst, wenn das doch der Fall sein sollte, so besteht doch die Tatsache des einheitlichen Artbildes und zwar umfassend, ohne zu Trennungen zu nötigen.

Wie es aber mit solchen geht, möge man noch aus der Gegenüberstellung von *O. impudicus* Crtz. und *O. bosniaca* B. ersehen. Letztere wurde von BECK als selbständige Art ausführlich verteidigt (Ann. Naturhist. Hofmus. V, 574 - 576, 1890): Lippe aus kurz keilförmigem Grunde, fast quadratisch, vorn abgerundet, stumpf, ungeteilt, mitunter schwach dreilappig. Sporn kurz-keilförmig, weit. KLINGE sagt: Labello latissimo, 10 - 15,5 mm, plurium 12 mm lato et 6,5 - 11 mm plurium 8 - 9 mm longo, e basi breviter cuneato in carinam subquadratam antice rotundato - obtusam, plurimum irregulariter repandam rarissime subtrilobam dilatato, subtus holosericeo, labellis amplis sese fere imbricantibus - Calcare 3,5 - 10 mm, plurimum 6 - 7 mm longo, breviter conico basi amplo.

Uns hatten eine Reihe von KLINGE als Subsp. *Bosniaca* Beck bestimmte Pflanzen vorgelegen; wir haben die Lippen und Sporne wiedergegeben (s. Fig. 63). Hier passen die Lippenformen und Sporne wohl gut auf die BECKsche Diagnose. Die vegetativen Teile aber sind meist von denjenigen der *impudicus* nicht verschieden, nähern sich zum mindesten fortgesetzt sehr stark, sodass man jedenfalls hier eine Trennung nicht begründen könnte. Nun erweitert aber KLINGE seine Merkmale, namentlich im Blütenbau, und wenn wir die Ausmasse des *O. impudicus* Crantz und des *O. bosniaca* Beck aus alpinen Standorten betrachten, so sehen wir, dass die Spornlänge von 10 mm überwiegt und auch das Maximum von 15,5 mm erreicht wird. Die Lippenbreite wird hier allerdings überschritten, die Lippenform aber "ausgesprochen dreilappig" vermieden. Im übrigen herrscht Übereinstimmung und muss es im Auge behalten werden, dass bei *O. cordiger* Frs. die Spornlänge als Hauptkriterium aufgestellt wurde. Grosse luxuriöse Pflanzen haben dann auch meist grössere Blüten als der Durchschnitt. Dabei muss für die BECKschen Pflanzen darauf hingewiesen werden, dass gerade die Typenform "keilförmig, fast quadratisch" und Sporn "kursporenförmig", aber stark auf eine Beimischung des *O. maculatus* in alpinen Formen hinweist. Man betrachte unsere Zeichnungen von *O. maculatus*. *O. latifolius* hat im allgemeinen die grössten Sporne der *Dactylorchis*-Gruppe, und wenn manchmal auch kurssporenlige Stücke vorkommen, wird der Sporn doch immer anders gebaut als bei *O. maculatus* L., der auch mit kurzen, manchmal minimalen und dünnen Spornen vorkommt. Für eine hybride Endemismenbildung bei *O. bosniaca* Beck spricht auch das sehr vereinzelte, zerstreute Vorkommen. Ausser dem Standort BECKs sind nur 2 weitere bekannt geworden; einen gibt BECK selbst a.a.O. an, den anderen FLEISCHMANN unter No. 15 (Mitt. d. naturwissenschaftl. Vereins, Steiermark 1908, Bd. 45). BECK sagt übrigens selbst, dass die Lippe selbst bei den kleinsten Individuen einer *O. bosniaca* mindestens 10 mm breit sei und Lippen mit 15 mm häufig zu beobachten seien. Wir möchten hierauf bezüglich unserer Bemühungen für *O. bosniaca* Beck und *impudicus* Crantz ausdrücklich verwiesen haben. Stücke mit breiter Lippe von als *O. bosniaca* bestimmten Pflanzen haben uns nicht vorgelegen, sodass wir solche nicht wiedergeben konnten. Man muss bei *Dactylorchis* infolge der ständigen Mischformen äusserste Vorsicht walten lassen, wenn man schon neue selbständige Formen als Arten aufstellen will, soweit ein solches Vorgehen überhaupt gerechtfertigt wäre, was wir verneinen müssen.

So sahen wir auch einige Stücke der *O. pontica* Fleischmann. Wir können diese nur für Angehörige hybrider Schwärme von *O. latifolius* und *maculatus* L. halten; sie waren zunächst als *O. caucasicus* x *turcestanicus* Klge. eingereicht gewesen, also als Hybride der *O. latifolius-incarnatus*-Gruppe, gehören aber wohl ersterer an, da *O. incarnatus* nicht genügend erkennbar ist.

An dieser Stelle dürfen auch zwei weitere Fälle nicht unerwähnt bleiben, in welchen FLEISCHMANN neue Arten aufstellte: *Orchis ochrantha* (Pantic) und *serbica* (Mitt. d. gleichen Vereins für Steiermark a.a.O.). Die Blütenform von *ochrantha* findet sich auch sonst unter *O. maculatus*, die gelbe Farbenspielart kommt auch sonst

vereinzelt vor, namentlich anscheinend auf Urgestein. Eine hybride Herkunft ist nicht ausgeschlossen. Wir möchten hier auf die Populationen des *O. maculatus* x *O. sambucinus* L. aus dem bayerischen Walde verweisen (s. Traunst. Monographie I. Teil bei *Pseudo-Traunsteineri Gabritanus A. F.*). Das gleiche gilt für *O. serbica*, bei welchen FLEISCHMANN übrigens selbst die Möglichkeit hybrider Abstammung erwägt. Wenn er dazu schreibt, dass die Blüte durch ihre geringe Grösse hinter *O. maculata* und *latifolia* zurückbleibt, und dass dieser Umstand gegen die Annahme hybrider Abstammung spräche, so dürfte dies bei den bald luxuriösen, bald reduzierten Formen dieser hybriden Endemismen nicht beweisbehelflich sein.

In botaniska Notiser 1909, Heft 3 und 5 hat L. M. NEUMANN eine Reihe nordischer *Dactylorchis*-Formen beschrieben und neue Species aufgestellt. Man sieht hier schon aus den Diagnosen und näheren Angaben, dass es sich nur um hybride Endemismen-Bildungen handeln kann, wie sie sich eben überall bilden, wo *Dactylorchis* wächst und gedeiht. Die neue Species "*Orchis pseudocordigera*" Neumann z.B. gehört sicher zu unseren alpinen oder subalpinen *Latifolius*-Formen, ein anderer Teil zu den Mischformen der übrigen *Dactylorchis*.

Und wie steht es dann mit der Subsp. *caucasicus* Klge.? Auch diese ist eine Bergform, wie schon der Standort Ossetia mit ungefähr 4000 Fuss Höhe zeigt. Im Habitus stimmen dieselben mit unseren subalpinen Formen überein, namentlich Jugendformen und Frühblühern. Die Grössen halten sich meist innerhalb 16 - 20 cm Höhe, doch sind auch Stücke bis 26 cm vorhanden. Blattzahl meist 5,4. Blattformen bieten keine Besonderheiten; die untersten eiförmigen Blätter treten gleichfalls auf. Was den Blütenbau anlangt, so verweisen wir auf die Zeichnungen (Fig. 63). Der ständige Einfluss des *O. maculatus* L., hier der KLINGEsche Subsp. *Cartaliniae* und des *O. incarnatus* L. treten in einer Reihe von Hybriden zutage. Eine aus dem pontischen Gebirge stammende Pflanze zum Beispiel ist von KLINGE selbst bestimmt als *O. cordiger* Frs. subsp. *caucasicus* Klge. var. *distans* Form *parvula*, sub. *O. incarnato* L. b. *pygmaea*. Sie zeigt in der Form von Lippe und Sporn den *O. incarnatus*, mit welchem sie vergesellschaftet war, deutlich (siehe letztes Bild der Reihe *caucasicus* in Fig. 63). In der sonstigen Tracht schliesst sie sich den alpinen Standorten an, ist 17 cm hoch; 4 Blätter und 10 Blüten. Als Spornlänge fordert KLINGE 3,5 - 13 mm, als Lippenbreite 5 - 18 mm. Diese Ausmasse werden auch sonst erreicht. Im übrigen kann man sich aus den zahlreichen Stücken, namentlich den vielen Zwischenformen, ein gutes Bild der Standorte machen. Sie weichen von anderen Bergstandorten nicht ab. Dass wir zufälligerweise nur Stücke mit kleineren Blüten bringen konnten, haben wir schon erwähnt. Es scheint, dass die ökologischen Verhältnisse Ossetias ungefähr den subalpinen Höhenlagen entsprechen. Die Pflanzen gehören zum Formenkreise des *O. latifolius* L.; die Aufstellung einer eigenen Subspecies ist nicht veranlasst. Sie reihen sich zwanglos in den grossen Kreis des *O. latifolius* L. ein.

Fassen wir dann alles, was KLINGE in seinen *O. monticola* vereinigt, zusammen, so haben wir den grossen Kreis alpiner Formen des *O. latifolius* L. vor uns. Wir ersehen, dass auf den Gebirgen des Verbreitungsgebietes die Art vorkommt, dazu ständig mit den Formen des *O. maculatus* und *incarnatus* L. gekreuzt. Genotype sind diese Formen nicht. Sie ändern bei Verpflanzungen ab. Modifikationen aber als Arten aufzustellen, ist sicher nicht statthaft. Dass unter den Pflanzen der einzelnen Standorte der mittleren Lagen aber, welche unter dem Phänotyp verborgen den Genotyp für uns vorstellen, eine grosse Anzahl von erblich fixierten Kleinrassen enthalten ist, wird wohl ausser Zweifel stehen, wie andererseits eine fortgesetzte Rassenkreuzung stattfindet. Wie diese sich aber auswirkt und welchen Einfluss sie auf die Weiterentwicklung der Art ausübt, können wir leider nicht ergründen und wollen deshalb auch Speculationen unterlassen.

Bevor wir uns weiter zu *O. basilicus* (L.) Klge. dem Formenkreise der *O. maculatus* L. gehen, sind noch in Kürze die anderen von KLINGE aufgestellten Species zu betrachten.

*O. Hatagirea* Don ist nach den vorgelegenen Pflanzen aus dem Himalaya eine eigene Art mit Unterformen. Zu einer näheren Äusserung fehlte genügendes Material.

Ebenso steht es mit *O. aristata* Fisch. Die Angaben REICHENBACHS und seine Abbildungen in Icon. XIII, Taf. 58 und 170, Fig. III reichen bei solchen variablen Formen zu einer weiteren Untersuchung nicht aus. Um Angehörige des *O. incarnatus-lati-*

*folius*-Gruppe handelt es sich wohl sicher. REICHENBACH nennt die Pflanze auf Tafel 170 übrighs *O. latifolia-uncinata*.

Bezüglich der ersten Subspecies der *O. orientalis*, der *O. turcestanica* Klge., lassen sich die vorliegenden Pflanzen in zwei Gruppen scheiden, nämlich diejenigen aus dem Kaukasus und Turcestan selbst und diejenigen aus dem Himalaya. Die ersteren gehören zur *O. incarnatus-latifolius*-Gruppe, zum Teil sind sie guter *O. incarnatus* L., zum Teil die bekannten Mischformen mit *O. latifolius*. Ein Blick auf die Lippenformen lässt dies ohne weiteres erkennen. Die Blattform und Blattanordnung, überhaupt die ganze Erscheinung, stehen damit in Einklang. Auch REICHENBACHS *O. incarnata Kotschyii* in Jcon. XIII, Tafel 162, III, welche KLINGE zu seiner *O. turcestanica* zieht, zeigt dies unschwer.

Dagegen haben wir in der Pflanzen des Himalaya sicher andere Arten und Formen vor uns. Zur weiteren Erörterung fehlt aber das nötige Material.

Auch die zweite Subspecies des *O. orientalis*, *O. salina* Turcz., abgebildet in Reichb. Jcon. Tafel 43, Fig. II können wir nicht weiter beurteilen. Das Bild zeigt in allen Teilen einen Vertreter der *O. incarnatus-latifolius*-Gruppe. Auf Tafel 170 ist nur eine Ähre mit 2 Blättern abgebildet, sodass ein Gesamtbild nicht gewonnen werden kann.

Eines aber muss und kann hier schon gesagt werden: Unmöglich erscheint es, *O. turcestanica* und *O. salina* mit *O. africana* zu einer Species zusammenzufassen. Erstere beide sind genetisch und morphologisch derart verschieden von den Formen der *africana*, dass eine Zusammenlegung in der von KLINGE vorgenommenen Weise wohl abzulehnen ist.

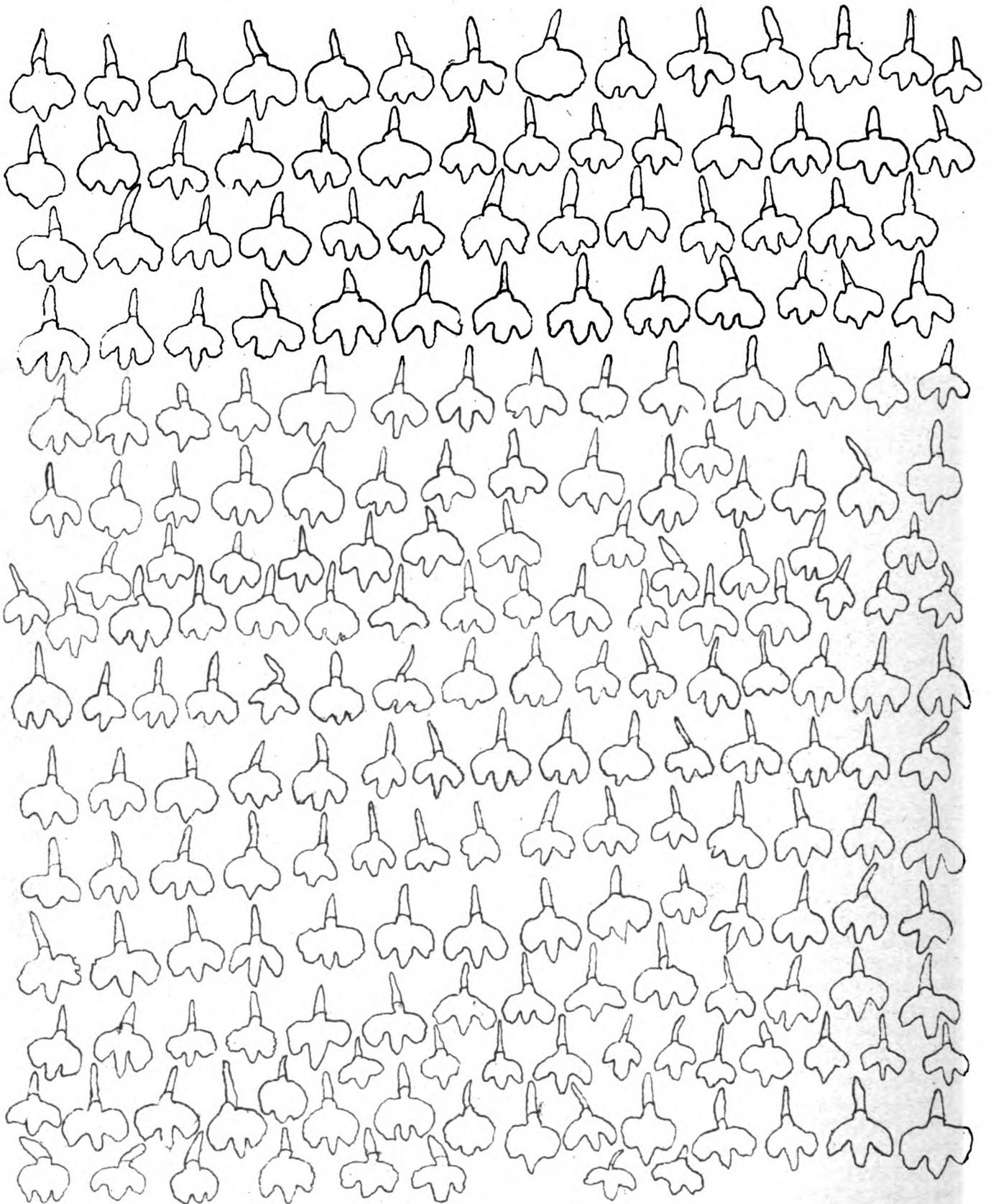
Eher wäre dies noch denkbar mit der 4. und 5. Subspecies der *O. orientalis*, den *O. cilicia* und *osmanica* Klge. Hier lag uns von jeder Subspecies nur ein Stück vor. Möglich, dass hier eigene Species überhaupt gegeben sind. Ebenso können die Pflanzen aber auch aus hybriden Formenschwärmen stammen.

Die 5. Species der *O. orientalis* endlich, *O. foliosus* Solander, wird allgemein als eigene gute Art betrachtet. Hybride sind bisher aus der Natur nicht gemeldet worden. Möglich, dass diese Art bei der alten Flora ihres Bezirks auf Madeira entwicklungsgeschichtlich wertvoll ist. Weiteres hierüber ist bisher nicht bekannt geworden. In der Literatur über Madeira wird diese Pflanze immer nur kurz erwähnt ohne weitere Zusätze.

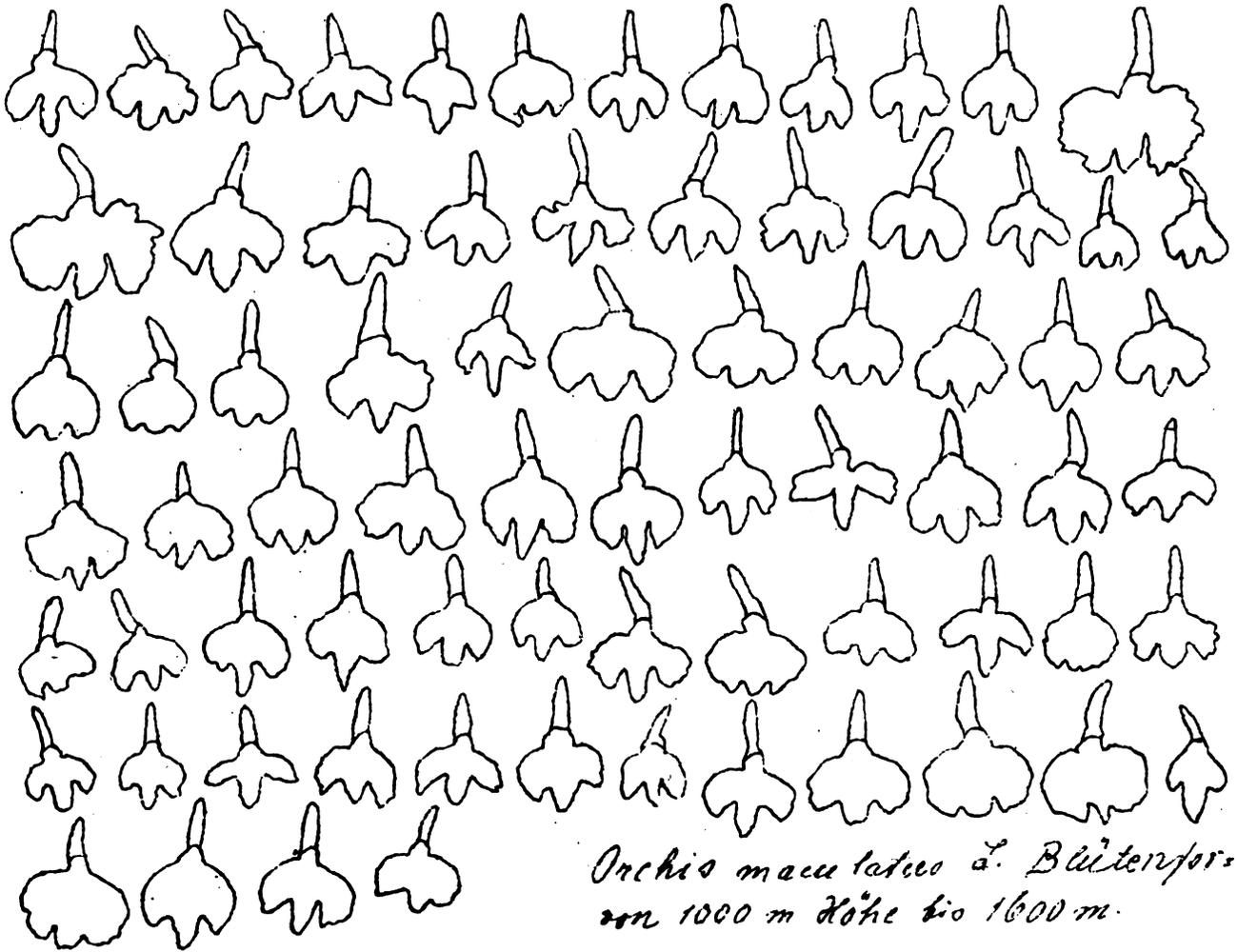
#### *Orchis basilica* Klge.

Kehren wir zu *O. basilica* Klge. zurück. Diese Verwendung des alten LINNESchen Namens *Orchis maculatus* hatte schon REICHENBACH als unzulässig bezeichnet, und man wird seinen Gründen wohl zustimmen können. Was wir aber bemängeln wollen, ist nicht der Name, der letzten Endes gleichgültig ist, sondern das Vorgehen KLINGES überhaupt. Er hat seine Species *O. basilica* in 3 Subspecies: *O. maculata* L., *O. saccifera* Brgn. und *O. Cartaliniae* Klge. geteilt. Er sagt ausdrücklich, dass nur die Spornbildung die Veranlassung gewesen sei und fordert für *maculatus* eine Spornlänge von 8 - 10 mm, für *saccifera* Brogn. von 8 - 13 und für *Cartaliniae* eine solche von 9 - 15 mm, wobei die Länge des Sporns die Breite der Lippe allmählig erreicht und schliesslich überschreiten soll. Vergleicht man damit die Standorte dieser Subspecies, so sieht man, dass es sich eigentlich um geographische Rassen handelt: je südlicher das Vorkommen, desto länger die Sporne.

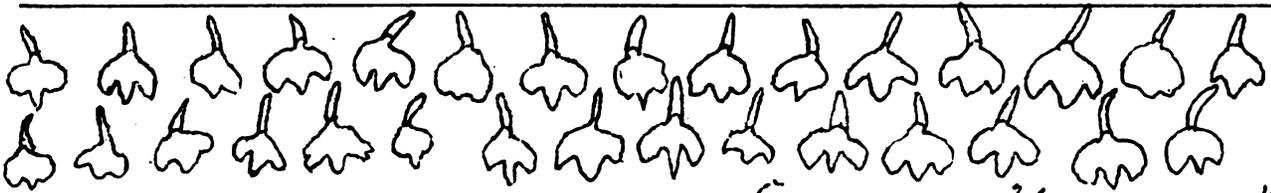
Diese Beobachtung ist an sich zweifellos richtig. Sie steht auch nicht vereinzelt da, wie der Formenkreis des *O. tridentatus* Scop. zum Beispiel sehr schön zeigt. Allerdings ändern sich hier auch die sonstigen Erscheinungsbilder der Pflanzen mehr mit, als bei *O. basilica* der Fall ist. Diese zeigt im Gesamthabitus stets das gleiche Aussehen, Blattzahl und Blattstellung; Blattformen wechseln in allen Breiten gleichmässig innerhalb der Standorte. Man findet die Form *halodes* Gris., ebenso wie die alpinen (*var. sudeticus* Reichb.) und andere an allen Standorten. Die Lippenformen wechseln ebenfalls konform. Lange Sporne kommen, wenn auch vereinzelt, auch bei nördlichen Pflanzen vor, wie wir aus ostpreussischen *halodes*-Formen beobachten konnten. Ebenso findet man vereinzelt langsporige Pflanzen sonst in *Sphagnum*-



*Orchis maculata* L.  
 Formen mittlerer u. höherer Standorte  
 bis 1000 m.



*Orchis maculata* L. Blütenformen  
von 1000 m Höhe bis 1600 m.

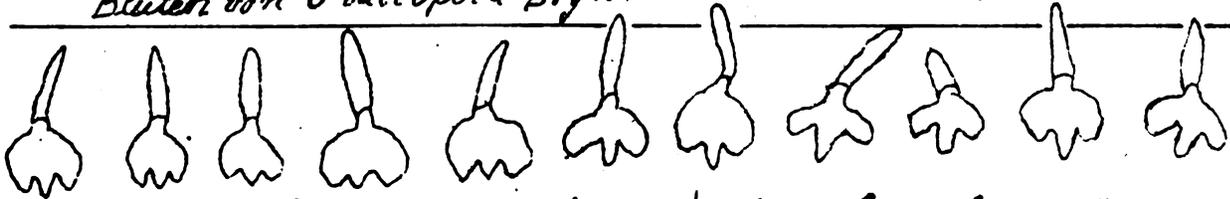


formen von über 2000 m Höhe

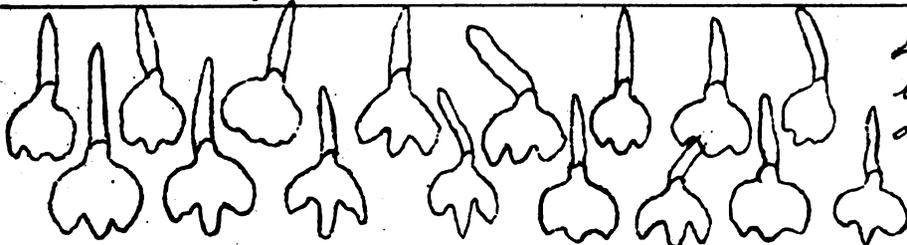


Blüten von *O. baccifera* Brjn.

Blüten von *O. lapponica* Lacot.



Blüten von *O. basilica* (L.) Robt. & *O. cartalinica* Ktze.



Blüten von *O. maculata* L. form heligolandensis Rehb. aus Ostpreussen  
desgl. formen aus Südbayern.

Fig. 65.

Mooren, hier namentlich unter Angehörigen der *Malodes*-Formen in Südbayern (siehe Zeichnung bei ASCHERSON u. GRÄBNER), also *B. macrostachys*, aufgeführt. Sonst aber ist überall der gleiche Genotyp erkennbar. Die wechselnde Spornlänge scheint lediglich eine Modification zu sein, biologisch da, wo kleinere oder grössere Formen überwiegen, wohl durch andere Insektenformen erklärbar. Die Fähigkeit aber, wechselnde Sporne zu erzeugen, ist wohl erblich festgelegt. Wir könnten uns eigentlich hier sehr kurz fassen, haben es aber vorgezogen, auch hier die einzelnen Verbreitungsgebiete für die Bildungen von Sporn und Lippe näher darzustellen.

Wir haben zunächst aus mittleren Lagen unseres Gebietes eine grössere Anzahl von Bildern zusammengestellt und denselben diejenigen höheren Lagen folgen lassen, und dann von *saccifera* und *Cartaliniae* so viele wiedergegeben, als wir finden konnten (Fig. 64, 65).

Unter diesen Pflanzen sind alle bisher beschriebenen Formen und Rassen vertreten, wie sie in tiefen, mittleren und hohen Lagen vorkommen, die Rassen wie die Einzelformen, wie dieselben bei ASCHERSON und GRÄBNER, Synopsis, zusammengestellt sind.

Hier fiel zunächst auf, dass die Blütengrösse nicht mit der Höhenlage so zunimmt wie bei *O. latifolius* L. Grosse Pflanzen haben meist auch grosse Blüten. Die Blütengrösse steht hier aber immer im Verhältnis mit der Pflanzengrösse. Die Pflanzen aus der Höchstgrenze, an sich meist klein und in allen Teilen reduciert, tragen ganz im Verhältnis stehende kleine Blüten, und soweit hier überhaupt noch grössere Stücke vorkommen, sind auch wieder die Blüten entsprechend grösser. Dagegen sind die Blätter unten rosettenartig inseriert und liegen dem Boden angedrückt, eine ausgesprochene Schutzform gegen Wind und Kälte (*forma sudetica* Rehb.).

Im allgemeinen aber besteht trotz verschiedenen Rassen und Formen grosse Übereinstimmung. Es ist ein einheitliches Bild einer weit verbreiteten guten alten Art, bei welcher die Entwicklungs-Zwischenstufen längst verschwunden sind. Über den Verlauf der Entwicklung wissen wir nichts. KLINGE hat über diese Frage in sicher geistreicher Weise Hypothesen aufgestellt, wir wollen hier aber bei den Tatsachen bleiben. *O. maculatus* L. hat das grösste Verbreitungsgebiet nach allen Richtungen. Er geht am nördlichsten von allen *Dactylorchis*-Arten. Die arktische Form, *O. lapponica* Saut. ist wohl auch eine zur Art gehörende Rasse, welche mit manchen hochalpinen Formen übereinstimmt, wenn sie auch im Blattbau und Anordnung auf eine Mischform schliessen liesse. KLINGE hatte sie zu den *varietates* seiner Subsp. *Russowii* der Species *O. angustifolius* Rehb. als 20. *varietas* gestellt, der Blütenbau zeigt aber die Formen des reinen *maculatus* L., sodass wir die Pflanze bei *O. maculatus* L. aufstellen. Insofern ändert sich auch die Wiedergabe der Verbreitungsbezirke nach KLINGE. Wir geben zum Schluss auch Blüten dieser Form bei.

Im übrigen ist nicht viel weiteres zu sagen. Wir halten dafür den Namen *O. maculatus* L. für die Art beizubehalten und eine Trennung in Subspecies zu unterlassen. Wohl dagegen kann man von geographischen Rassen sprechen und als solche *O. saccifera* Brgn. und *Cartaliniae* Klge. bezeichnen, wie dies bereits bezüglich der letzteren von ASCHERSON und GRÄBNER geschehen ist. Beide sind gleichwertig und durch ständige Übergänge mit der Gesamtart verbunden, nur herrschen im Süden und Südosten des Verbreitungsgebietes eben die langspornigen Formen vor.

Da ASCHERSON und GRÄBNER bei *O. maculatus* L. unter *B. Orchis Ruthel* M. Sch. als zur Art zu zählen aufführen, muss dieser Formen hier Erwähnung getan werden. Es handelt sich hier zweifellos um eine auf hybrider Grundlage entstandene Endemismen-Bildung, wie auch am a.O. bereits vermerkt ist. Als solche hat sie aber hier für die Formenkreise der Art auszuschneiden. Kennzeichnend ist die Entstehung dieser Formen auf einem abgeschlossenen, selbst künstlichen Gelände.

Eines Umstandes möchte aber bei *O. maculatus* L. noch Erwähnung getan werden. Es hat den Anschein, als ob in den rheinischen, namentlich niederrheinischen Formen eine geordnete Rasse sich vorstecke. Sicher ist, dass Unterschiede bestehen, ohne dass wir dieselben bisher präzise mit Worten hätten fassen können, Unterschiede, welche bei den Mischformen besser hervortreten als bei den Eltern selbst. So haben sich die Hybriden Schwärme des rheinischen Gebietes gut analysieren und unterscheiden lassen. Auch der beste Kenner dieser Formen, Herr HÖPPNER, steht auf

dem Standpunkte, eine eigene Rasse des atlantischen Florenbezirkes hier zu sehen. Verwunderlich wäre dies ja nicht, und wenn diese Rasse in England sich dann weiter entwickelt hätte, so wäre wohl auch eine Erklärung für die Eigenart verschiedener von englischen Autoren beschriebenen Formen gegeben, z.B. *Orchis purpurella* Steph. im Formenkreise des *O. incarnatus* L. und *O. praetervisata* zu *O. maculatus* L., wenn es sich hier nicht überhaupt um hybride Formen handelt. Wir möchten hier auch auf die Abhandlungen von GODFERY in *Journal of Botany*, November 1921, Februar und Juni 1924 verweisen. Näher können wir uns hier aber mangels genügender Kenntnis nicht auslassen, da Herbarmaterial nicht ausreicht, vielmehr solche Fragen letzten Endes an den Standorten entschieden werden müssen.

*Orchis cruentus* Mill. und *Orchis incarnatus* L.

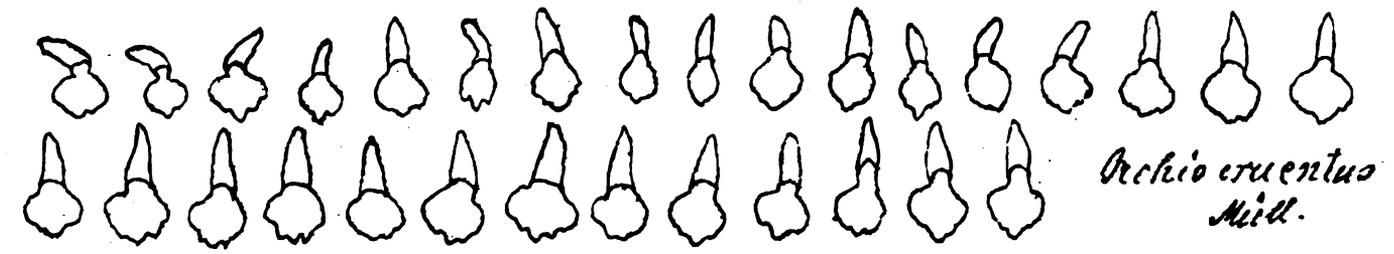
*O. cruentus* Mill. hat KLINGE als eigene Species behandelt. Was er hierfür vorbrachte, können wir nicht für so schwerwiegend halten, dass wir ihm folgen könnten. Wir stellen *O. cruentus* Mill. vielmehr zu *O. incarnatus* L., wie auch bereits von ASCHERSON und GRÄBNER geschehen. Alles Material, was wir hier gesehen haben, zeigt im ganzen Bau aller Organe den *O. incarnatus* L. *O. cruentus* ist nach allem, was wir in Erfahrung bringen konnten, eine östliche Rasse des *O. incarnatus* L., gekennzeichnet durch die roten Flecken, während *O. incarnatus* stets hellgrün und ungefleckt ist. *O. cruentus* kommt überdies auch vereinzelt auf den Mooren Südbayerns vor, wie schon vor Jahren M. SCHULZE zeigen konnte. Er tritt hier rudelweise an den Standorten des *O. incarnatus* L. auf und ist sehr selten. Wir haben im 1. Teile unserer Traunsteiner-Monographie uns ausführlich darüber ausgelassen und möchten hierauf bezug nehmen. Von glacialen Relikten möchten wir hier aber nicht sprechen, sondern nur sagen, dass eben *O. incarnatus* in seinen Gencomplexen solche zur Ausbildung der roten Färbung hat und die bei gegebenen Bedingungen voll entfaltet.

Sieht man mit STAHL die Flecken als Kälteschutzvorrichtungen an, so steht diese Annahme mit der Erklärung des *O. cruentus* Mill. als östlicher Rasse wohl im Einklange, wenn man die bei continentalem Klima starken und plötzlich eintretenden Temperaturschwankungen bedenkt. Sonstige wesentliche Unterschiede lassen sich aber nicht feststellen - siehe die Lippen und Sporne - und führen wir *O. cruentus* M. als östliche Rasse des *O. incarnatus* L. auf.

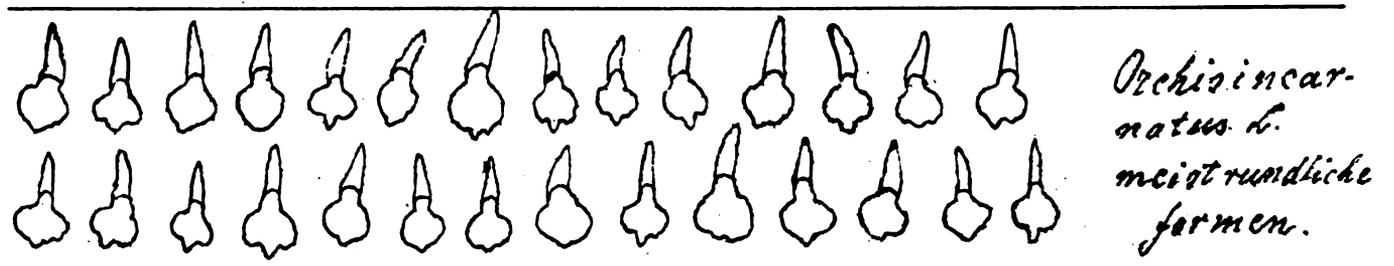
Letzterer bildet bei KLINGE den Schluss von *Dactylorhiza*. Es ist eine gute abgeschlossene und abgeklärte Art mit wenig anladender Formgliederung. Die unzähligen Formen der Mischungen mit *O. latifolius* L. namentlich müssen natürlich ausscheiden. Ob er, wie KLINGE annimmt, im Begriffe steht, sich zu spalten, muss eine Vermutung bleiben. Richtig ist, dass dreiblättrige Formen vorkommen, namentlich in montanen Lagen, auch die Form *Traunsteineri folius* A. F. könnte vielleicht als solche Spaltung erscheinen. Ein Teil dieser bereits beschriebenen dreiblättrigen Formen gehörte aber sicher zu den Formen des *Pseude-Traunsteineri bavaricus* A. F. und damit zu den Formen-Schwärmen des *O. latifolius* x *incarnatus* L.

Vielfach wird, auch bei ASCHERSON und GRÄBNER, die Form *haematodes* Rohb. zu *O. incarnatus* L. gestellt und dort abgehandelt. Wir haben über diese stark und auch manchmal dunkelrot gefleckten Pflanzen bereits in der Traunsteiner-Monographie ausführlich berichtet. Es handelt sich bei diesen Pflanzen stets um Kreuzungen mit *O. latifolius* L. Wir haben unter sehr vielen Stücken nie eine Pflanze gesehen, welche nicht wenigstens Spuren von *O. latifolius* gezeigt hätte. *O. incarnatus* weicht grade durch seine hellere Blattfarbe - er guttiert auch - und die Tatsache, dass er, abgesehen vom Osten - *O. cruentus* Mill. niemals gefleckt ist, von *O. latifolius* und *O. maculatus* L. ab. Über die tieferen physiologischen und vielleicht auch stammesgeschichtlichen Zusammenhänge dieser hellgrünen Färbung konnten wir uns leider bisher nicht genügend informieren, aber die Tatsache besteht und muss beachtet werden. Die hellere Färbung wird auch in höheren Lagen bis zur Grenze beibehalten; nur die Blüten sind hier dunkler rot und die Zeichnungen heben sich stärker ab.

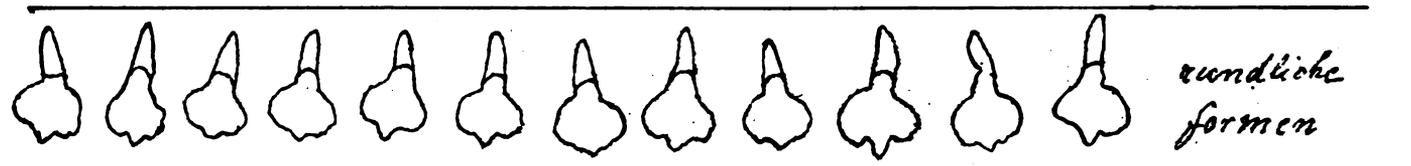
Die Bezeichnung *O. serotimes* Hausknecht für manche dünnstengelige, überhaupt reduzierte Stücke des *O. incarnatus* ist nach unseren ausführlichen Untersuchungen in der Traunsteiner-Monographie I. Teil zu streichen. Eine durchgreifend spätere Blüte-



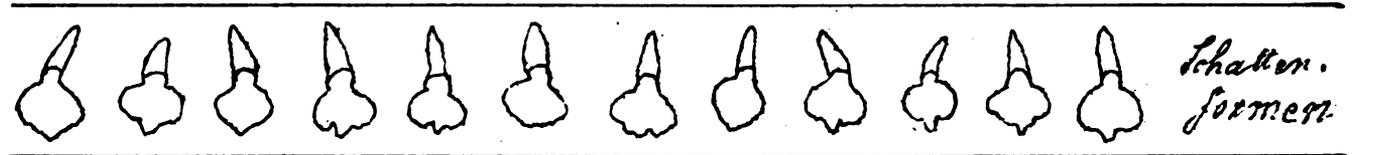
*Ophrys exultans*  
Mill.



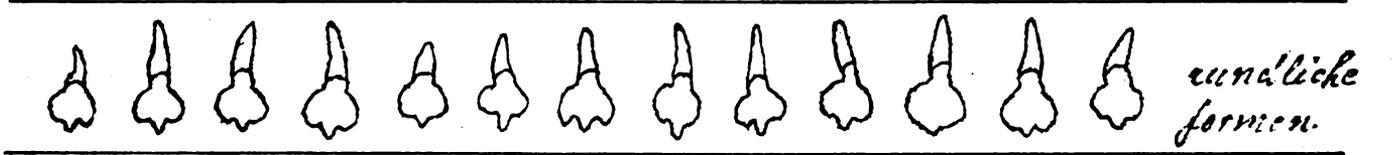
*Ophrys incarnata* L.  
meist runde  
formen.



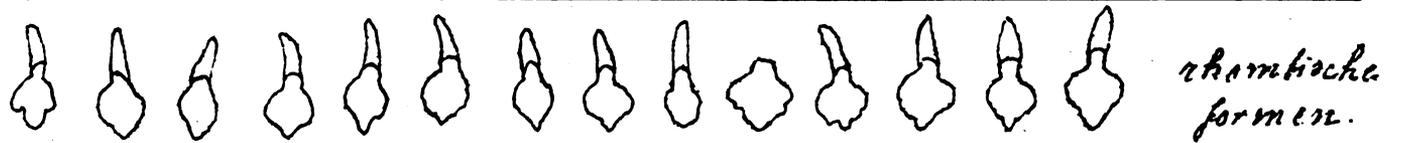
runde  
formen



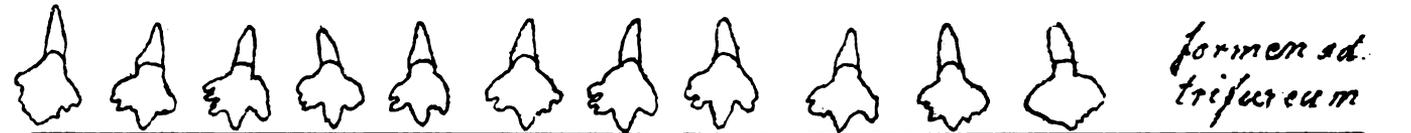
Schatten-  
formen



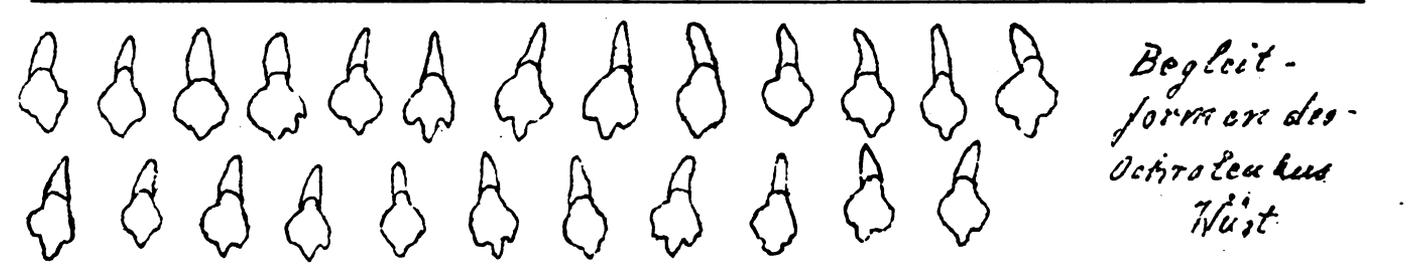
runde  
formen.



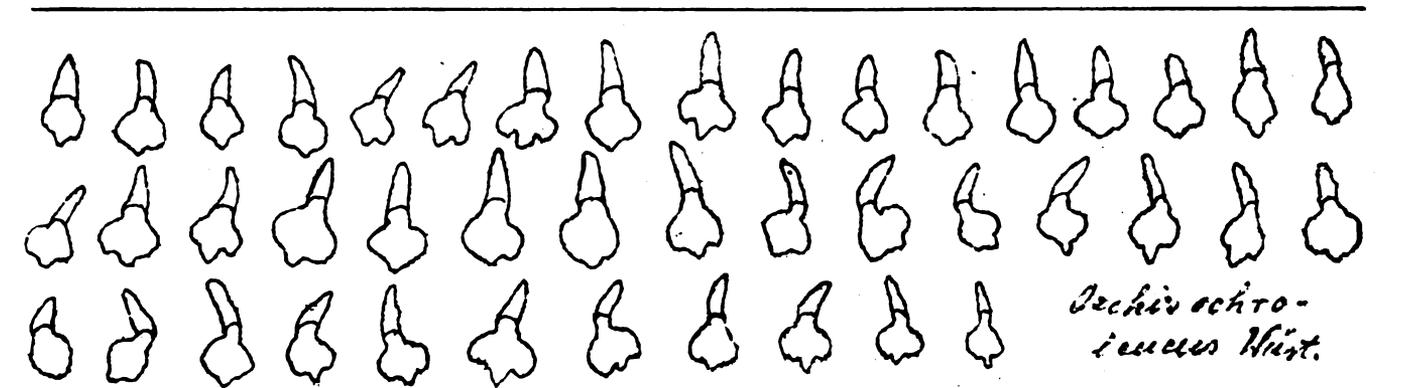
rhabdiforme  
formen.



Formen ad.  
*trifurcatum*



Begleit-  
formen des  
*Ochroleuca*  
Wirt.



*Ophrys ochroleuca*  
Wirt.

Fig. 66.

zeit lässt sich nicht nachweisen. Es handelt sich bei diesen Pflanzen zum Teil um reduzierte, auf dem Jugendstadium stehen bleibende Formen der *O. incarnatus* x *latifolius*-Gruppe. = *O. Pseudo-Traunsteineri bavarius* A. F., zum Teil um reduzierte Ernährungsformen (*Sphagnum*-Moore) und Formen des *O. incarnatus-traunsteinerifolius* A. F., welcher zum grossen Teil wohl auch als Ernährungsform anzusehen ist. Als eine solche kann man auch wohl die von HÖPPNER (in Abhandl. des naturwissensch. Vereins für Niederrhein und Crefeld, Bd. II, 1916, S.12) beschriebene Form *obscurus Höppner* mit ihren fast rosettenartig angeordneten Blättern ansehen.

*Orchis Drudel* M. Sch. haben wir als Mischling von *O. incarnatus* L. x *coriophorus* L. feststellen können (siehe Traunsteiner-Monographie, 1. Teil). Diese Bildungen konnten wir an mehreren von den Stammarten besiedelten Standorten auffinden. Bei Besprechung der Art *O. incarnatus* haben sie auszuscheiden.

Dass *O. incarnatus* L. auch manchmal weiss blüht, ist bekannt. Man findet vereinzelte weisse Stücke unter hunderten von roten, aber auch manchmal grosse geschlossene weisse Bestände ohne rote Blüten. Die Ursache dieser Erscheinung ist nicht bekannt. Im sonstigen Bau zeigen sich keine Unterschiede. Die Blütenformen sind den rotblühenden analog und wechseln wie diese von Standort zu Standort.

Die einzelnen Lippenformen: *typicus*, *rhombellatus* Rchb., *retusus* Reichb., *trifurcus* Rchb. und die Spornform *brevicalcaratus* Rchb. scheinen erblichen Kleinarassen zuzugehören. So tragen manche Standorte mit hunderten von Pflanzen ausschliesslich die rundliche, dreilappige Lippe mit schwach vorgezogenen Mittellappen, siehe die Zeichnungen (Fig. 66), manche ausschliesslich rhombische Formen, andere wieder beide zusammen. Wo mehrere Formen zusammenkommen, herrscht meist ein buntes Formengewimmel. *Retusus* und *trifurcus* sind in reiner Ausbildung selten und vereinzelt. Nur einmal fanden wir einen Standort mit ausschliesslich zur Form *trifurcus* zu rechnenden Blüten. An Standorten, an welchen eine starke Mischung mit *O. latifolius* L. stattfindet, kommen stets grössere, dreilappige Lippen vor, sodass die Unterscheidung oft sehr schwer fällt. Wir haben (Fig. 66) eine Anzahl von Formen einzelner Standorte zusammengestellt. Zu oberst steht *O. cruentus* Mill.; Man sieht, dass er in keiner Weise abweicht. Dann folgt ein Standort, abgeschlossen, *rhombellatus* mit *typicus*, weiter dann einer mit grossen runden Stücken. Die nächste Reihe zeigt Schattenformen; es folgen zwei Standorte, an welchen je die runde kleine und dann die rhomboide Form allein vertreten war und endlich Formen des schon erwähnten Standortes, an welchem auffallenderweise nur Formen des *trifurcus* Rchb. standen. Und wie bei allen Arten der Formenkreis auch kurzblättrige Formen aufweist, so auch hier in der Form *brevifolius* A. F., welche sich vereinzelt rudelweise in Sphagneten findet und mit den auffallend kurzen Blättern ein eigenartiges Bild gibt, wohl auch eine Ernährungsform im küsseren Gegensatz zur Form *subfoliosus* M. Sch., einer üppigen Gestalt, wohl alte Pflanzen mit reichlichsten Ernährungsbedingungen.

Von *Orchis purpurella* Stephenson haben wir kurz bei *O. maculatus* schon gesprochen. Ob in diesen Pflanzen eine atlantische Rasse verborgen ist, müssen wir zunächst dahingestellt sein lassen. Siehe auch Journal of Botany, Februar 1922, Hybrids of *Orchis purpurella* von STEPHENSON.

Weiter kann man über reinen *O. incarnatus* L. nichts sagen. Man muss nur alle hybriden Mischformen ausscheiden, dann erhält man ein einfaches und klares Bild der Art. REICHENBACHs und andere Bearbeitungen mit *subincarnati* und *sublatifolii* und dergleichen Unterteilungen haben diese Mischformen mit hereingezogen und damit das Bild der Art selbst verdunkelt.

Nur der gelbblühende *O. incarnatus* var. *ochroleucus* Boll = *ochroleucus* Wüst. ist noch zu besprechen. Wir haben uns auch in der Traunsteiner-Monographie I ausführlich über diese Pflanze ausgelassen. Wir geben eine Anzahl Lippen wieder, darunter die zwei ersten Reihen von einem Standorte, an welchem die Pflanze sehr häufig war, während sie sonst mehr vereinzelt vorkommt und zum Vergleich die Lippen des dort zusammenstehenden rotblühenden *O. incarnatus* L., vorletzte Reihe. Bei genauem Vergleich sieht man, dass *ochroleucus* eigentlich andere Formen führt, wenn der Unterschied auch mit Worten schwer auszudrücken ist. Er behält diese Formen in allen Altersstufen bei. In der sonstigen Tracht bleibt er sich gleich. Er bastar-

diert auch mit den roten Formen. Die Heterochromie kommt aber auch sonst vor - *O. sambucinus* L., ohne dass man hier abgetrennt hätte, und die ganze Frage dieser Zweifarbigkeit ist so wenig aufgeklärt, dass man die Frage nach einer anderen Art überhaupt und einer anderen erblichen Rasse wohl auch am besten unterlässt. Mehr als die sonstigen Farbenspielarten scheinen die gelben Formen zwar zu sein, aber festlegen können wir uns hier nicht. Eine nordöstliche Rasse scheint sie hier nicht zu sein, da sie auch im Süden vorkommt (Kleinasien), wie Herbarstücke zeigten.

#### VERSUCHE EINER SYSTEMATIK DER OPHRYDINEAE.

Die *Dactylorchis* hat man im System mit den *Globosi*, *Saccati* und *Masculi* zusammengefasst und sie als *Androrchis* den *Herorchis* entgegengesetzt. Diese umfassen die *Militares*, *Mortones* und *Papilionaceae*.

Wollen wir aber diese Gruppe voll verstehen, so müssen wir ihre Stellung im Gesamtsystem kennen.

Der neueste Versuch, zu einer Einteilung der Orchideen zu gelangen, ist als nachgelassene Arbeit von ihrem besten Kenner, SCHLECHTER (Notizblatt d. Bot. Gart. und Mus. Berlin-Dahlem, Bd. IX, No. 88, 1926) vorgenommen worden. Er setzt die mit Beutelchen versehenen Gattungen *Ophrys*, *Serapias*, *Aceratorchis*, *Aceras*, *Himantoglossum*, *Anacamptis* und *Ochis* zusammen als *Bursiculatae* und stellt ihnen die *Eburculatae* entgegen, denen diese Blüteneinrichtung fehlt. Von einheimischen Vertretern gehören zu ihnen: *Chamaeorchis*, *Leucorchis*, *Gymnadenia*, *Nigritella*, *Coeloglossum*, *Platanthera* und die ausländischen Vertreter, unter anderem *Perularia*.

Es ist unbedingt zuzugeben, dass das Vorkommen der *Bursiculatae* eine Fortentwicklung ist. Auf der anderen Seite ist in dieser Gruppe auch eine Fortentwicklung insofern zu verzeichnen, als die Differenzierung in Mycorrhiza und Speicherwurzel immer vollkommener wird. An den Anfang möchten wir solche Typen stellen, die das Rhizom noch erkennen lassen und deren Speicherwurzeln noch nicht zu einer gemeinsamen Knolle sich zusammengeschlossen haben. Die Speicherwurzeln sind solche auch nur mit ihrem oberen Ende; unten dagegen verdauen sie die Pilze noch genau so wie jede der dünneren Seitenwurzeln.

Der nächste Schritt bedeutet die kongenitale Verschmelzung des Grundes, während diese sich an der Spitze in mehr oder minder vollkommenem Masse in die Zinken aufteilt. Es unterbleibt die Aufteilung, aber die Spitze wächst zu einer Verlängerung aus, Rübenwurzel. Endlich können die Zinken oder die Verlängerung verkümmern oder gar bei der Endentwicklung völlig fehlen. Es fragt sich nun, welches Moment ist das Wichtigere? Wir neigen dazu, das in der Blüte zu sehen, da diese nicht der Ernährung dient und somit weniger einer Umwandlung durch "Anpassung" ausgesetzt ist.

Die Kreise ohne Beutelchen halten wir für die ursprünglicheren; aus ihnen haben sich die *Bursiculatae* entwickelt. Aber es wäre natürlich verfehlt; da einen so abgeleiteten Typus zu wählen wie etwa *Gymnadenia*, sondern die Stammformen waren in der Blüte noch nicht so einseitig an Schmetterlinge angepasst und hatten verzweigte Zinkenknollen.

An die Basis werden wir daher die Pflanzen setzen, welche noch getrennte Wurzeln besitzen und sich im Blütenbau nicht allzu weit spezialisiert haben. Wir möchten glauben, dass die Gattung *Perularia* eine Bindeform sei, die sich nur wenig davon entfernt hat.

Von dieser ging nun eine Entwicklung aus, die man mit dem *Platanthera*-Kreis bezeichnen könnte.

Die Wurzeln waren bald schopfig gehäuft, wie wir das besonders bei nördlichen *Platantheren* noch finden; von diesen kommt es zu einem Zusammenschluss zur Zinke und dann endlich zur Rübe. Gleichzeitig erfolgt bei *Platanthera* eine starke Verlängerung des Sporns und ein starker Duft, der auf eine Befruchtung durch Nachtschmetterlinge hindeutet. In ihrer Endentwicklung sind diese Kreise heute noch nicht völlig erstarrt, aber es finden keine sehr weiten Variationen mehr statt. Auch haben sich die Verbreitungsgebiete sehr abgegrenzt, wenigstens in den älteren Typen.

Die andere, wohl eine Zeitlang mit ihr zusammen verlaufende Entwicklung er-

hielt den ursprünglicheren Blütenbau und entwickelte sich mehr auf Wespen-Bestäubung. Der Sporn blieb kurz. Dagegen ist die Entwicklung mehr zur Anpassung an Gebirgsstandorte gegangen. Während das tieferstehende *Coeloglossum siride* noch die Zinkenknolle und den etwas wechselnden Standort aufweist, hat sich *Chamaeorchis* auf die hohen Gebirgslagen spezialisiert und eine ganz eigenartige Knolle zugelegt, die deutlich die Konvergenz zu der Gattung *Ochis* zeigt, aber doch wesentlich verschieden ist, wenn man genau hinsieht.

Aus der anderen Entwicklung hat sich *Leucorchis* herausgegliedert. Die Zinken sind noch bis zur Basis geteilt. Dagegen zeigt das Verkümmern der Blüten und der kleine Bau sowie der Standort eine geringe Sonderentwicklung.

Wir möchten glauben, dass die ganz eigenartig gebaute *Neottianthe* sich nur aus einem noch ursprünglichen Kreise als Sonderentwicklung weit entfernt haben kann. Die Wurzeln waren in der Folge zu echten Zinkenwurzeln umgeformt. Aus dieser Zone ging als Spezialentwicklung besonders hinsichtlich des langen Spornes und starken Duftes der Kreis um *Gymnadenia* ab.

Dieser Kreis ist in seinen Enden nicht erstarbt, sondern noch durch grosse Plasticität ausgezeichnet. Am weitesten spezialisiert ist fraglos die Gebirgspflanze *Nigritella*.

Nunmehr vollzog sich die Entstehung der *Bursiculae*, sodass wir an der Grenze der *Bursiculatae* stehen.

Sehr bald haben sich die *Dactylorchides* herausgegliedert. Charakteristisch ist ihre Vorliebe für feuchte Rohhumusböden. Nur aus einem so jungen Kreise konnte diese Entwicklung noch einsetzen. Der Kreis ist daher heute noch mitten in der Artbildung begriffen. Wir werden unten auf dieses noch einmal zurückzukommen haben.

Auf der Übergangsstelle zu den ganzknolligen Arten steht *O. sambucinus* L. Diese zeigt, heute noch nicht völlig erstarbt, deutlich den Übergang von der geteilten zur ganzen Knolle durch Verkümmern der Zinken bei manchen Formen. Der Standort ist bei ihnen häufig auch bereits trockener.

Es vollzog sich nun der Übergang zum ganzknolligen Bau. Am Grunde entstand die Sonderbildung der *Palustres* (*O. palustris* und *laxiflorus*). Das Vorhandensein der Aerenchyme in der Knolle und der feuchte, allerdings sehr eigenartige Standort lassen sie als eine noch nicht völlig invariable Gruppe erscheinen.

Ihnen sehr benachbart und im Standorte nicht so völlig spezialisiert sind die anderen *Masculi*. Sie haben noch die Blätter am Stengel. Wir möchten das als ein Zeichen von grösserer Ursprünglichkeit betrachten und auch deshalb *Himantoglossum*, die *Globosi* und *Saccati* als etwas tiefere Entwicklungen ansehen. Diese Kreise haben sich aber zum Teil bereits sehr einseitig geformt und damit weit vom Grunde entfernt. So gilt das sicher von *Himantoglossum*.

Während bisher die Pflanzen die Blätter auch am Blütenstengel besaßen, kommt nunmehr ein Formenkreis, der nur Hochblätter am Blütenstiel hat. Die Grundblätter der Rosette werden viel früher entfaltet.

Die erste Pflanzengruppe ist durch *Anacamptis* verkörpert. Hier ist die Specialisation besonders in der Blüte und dem Blütenstand gegeben. Die Rosettenblätter verdorren schon meist zur Blütezeit.

In ihrem Verhalten sind vielfach die *Militares* ähnlich, nur sind sie in der Blüte nicht auf Schmetterlinge gestimmt. Es ist an den Grund die Entwicklung der *Longibracteatae* zu setzen, die die Hochblätter noch grösser werden lassen, also in dieser Hinsicht noch nicht so weit gehen, wie die anderen. Wir möchten da *O. coriophorus* für ein ziemlich tief stehendes Gewächs halten. An denselben schliessen sich die in der Blüte und in der Eigenart des Procormus fraglos höher stehenden *Ochis tridentatus* Scop. und *ustulatus* L. an.

Der andere durch seine kleinen Hochblätter ausgezeichnete Kreis sind die *Brevibracteatae*, *O. militaris*, *purpureus* und *Simia*. Sehr nahe steht *Aceras*. In den vegetativen Teilen ist da nur geringe Variation, anders dagegen in den Blüten. Da herrscht zwar ein ähnlicher Bauplan, aber dabei orthogenetische Mannigfaltigkeit. Die Standorte sind im Gegensatz zur Grundgruppe, welche auch etwas feuchtere Orte besiedelt, gerade die trockenen ariden Mycorrhizenböden, aber die Wintergrüne ist nicht vorhanden, die Laub- und Blütezeit fällt in das zeitige Frühjahr bis zum Frühsommer.

Der nun kommende Teil zeigt manches gemeinsame. Die Rosettenblätter sind deutlich ausgeprägt; sie haben ihre Entwicklung in der nassen Winterszeit. Des weiteren verarmen die Blütenstände. Die Einzelblüte wird besonders betont und die Bestäubung oft stark spezialisiert.

Am tiefsten stehen vielleicht die *Moriones*. Erstarbt ist dieser Kreis nicht, aber die Variation legt sich auf die Blüte und ist orthogenetisch geworden, sodass die Einzelrassen nur geringfügige Unterschiede aufweisen. Wie bei dem ganzen Formenkreise herrscht eine Vorliebe für im Winter nasse, im Sommer trockene Böden.

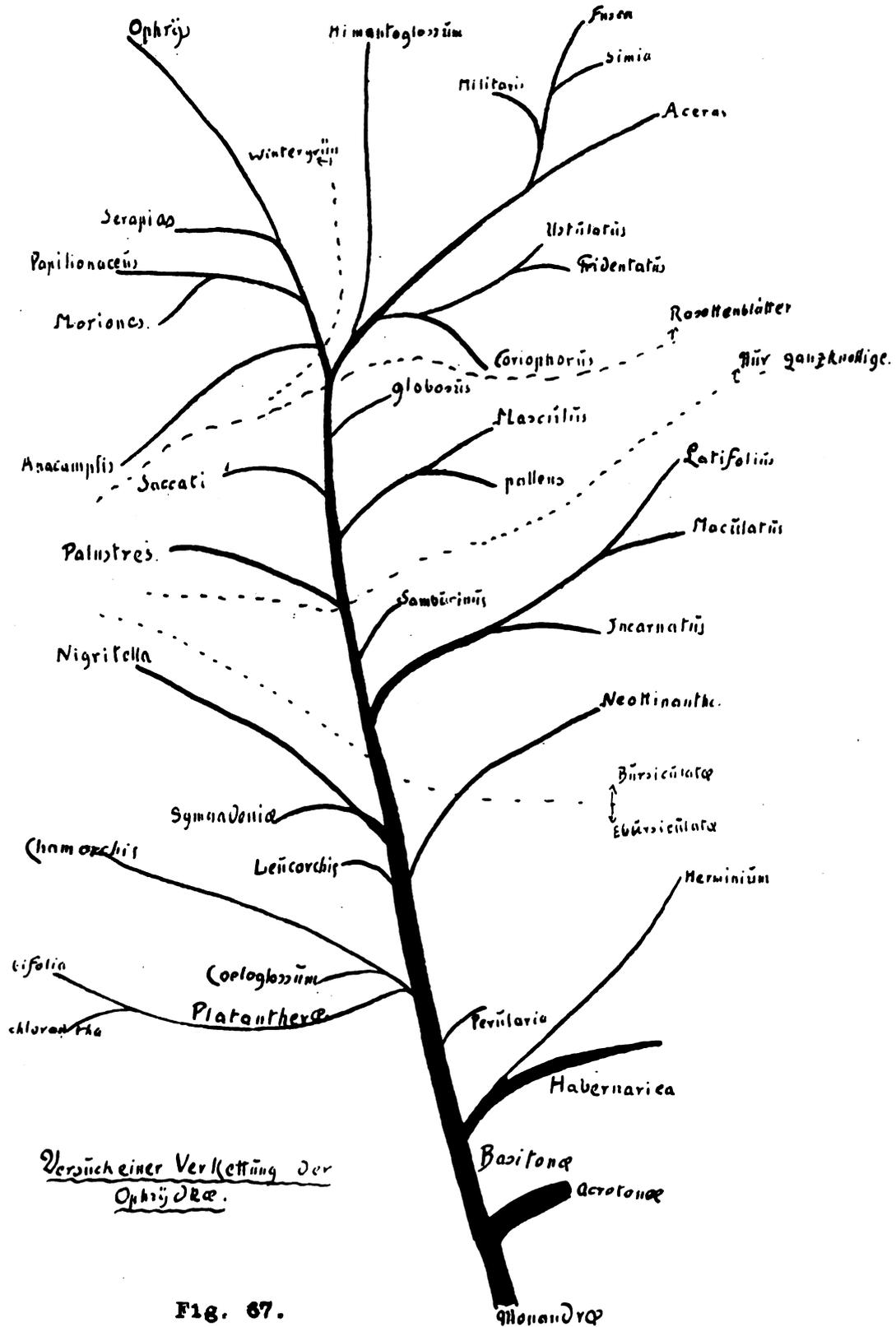


Fig. 67.

Die Blütezeit ist früh, das Laub häufig schon während der Blüte verdorrend.

Sehr nahe stehen den *Moriones* die *Papilionaceae*, sodass man sie als Abkömmlinge derselben Entwicklung betrachten könnte. Diesen Descendenten ist die Betonung der oberen Blätter als farbige Hochblätter eigen. Sicher gehören hierher auch die *Serapias*-Arten.

Eine Sonderentwicklung, die sich weiter entfernt hat, sind die *Ophrys*-Arten. Hier ist der Blütenstand sehr verarmt, die Blüte dagegen oft prachtvoll geformt und gezeichnet, sodass sie zu den schönsten dieses Formenkreises gehören. Die Blüte ist der Orthogenese unterworfen und hier ist sie heute noch lebhaft tätig, immer neue kleine Abweichungen erzeugend, während die vegetativen Organe ungemein gleichförmig bleiben. Man könnte schier glauben, dass sich die Blütenentwicklung häufig zum "Luxus" entwickelt hat. Als Bestäuber kommen in der Hauptsache Apiden in Frage, auch ein neuer Stamm der Insekten. Man sieht hier auch wieder die jüngsten Formen zusammen mit den jüngsten Bestäubern, doch ist diese Entwicklung hier bereits schon in völliger Orthogenese begriffen, die keine grossen Ausschläge mehr zeugen kann.

Es gibt noch eine andere Beurteilungsmöglichkeit, mit der wir unseren Versuch stützen können: die Häufigkeit der Gattungsbastarde. Die *Ophrydineae* haben in den normalen Arten alle die gleiche Chromosomenzahl. Da, wo Abweichungen vorkommen, handelt es sich um Bastarde. Es ist also die Bastard-Bildung in hervorragendem Masse gegeben, wenn die Gattungen sich noch nicht zu sehr spezialisiert haben. Wir möchten nun hier eine persönliche Mitteilung von TISCHLER benutzen, die unserer Ansicht nach vielleicht auch hier sich bewährend, unsere Konstruktion stützt.

Je näher sich Gattungen stehen und je ursprünglicher sie sind, desto eher ist eine Bastardierung möglich. Wir möchten das im Lichte unserer serologischen Erfahrungen etwa folgendermassen formulieren: Je gleicher das Idioplasma ist, und je mehr von dem gleichen Idioplasma-Bestandteil vorhanden ist, desto leichter ist die Bastardierung. Wenn wir die succedane Chromosomenspaltung betrachten, so wird uns das noch verständlicher. Wir wissen, dass bei dieser die nicht hereinpassenden Chromosomen dadurch eliminiert werden, dass sie in der Teilung nachhinken. Ist das nun eine bestimmte Menge, so sind die lebensnötigen Gene nicht vorhanden; die Befruchtung muss versagen. Ist dagegen eine grössere Masse gleicher Stoffe vorhanden, so gehen diese Prozesse viel glatter und die Wahrscheinlichkeit einer Lebensfähigkeit steigt. Da nun jeder neue Bestandteil auf den anderen wirkt, so müssen bei einer Vielzahl von Stoffen in nur geringer Menge, wie sie ja unserer Ansicht nach einen abgeleiteten Typ kennzeichnen, diese zu einer Disharmonie führen. Daher werden innerhalb der Spitzengattungen nur selten Bastarde erscheinen.

Wir wollen einmal die Gattungsbastarde aufzählen, die sicher gefunden sind. Hierzu leisten uns ASCHERSON und GRÄBNER, Synopsis III, *Orchideae*, vortreffliche Dienste:

*Ophrys* bastardiert unter sich reichlich, aber kein sicherer Bastard ist sonst bekannt.

Die *Papilionaceae* bastardieren unter einander, mit *Palustres* und *Serapias* und den *Moriones*, sonst nicht.

Die *Moriones* zeigen eine weitere Bastardierung mit *Serapias*, *Palustres*, *Papilionaceae*, *Militares longi-* und *brevibracteatae*, ja selbst wenn auch selten mit den *Dactylorchides*.

Die *Militares longibracteatae* kreuzen bereits ziemlich reichlich mit den *Dactylorchides*, *Palustres*, *Serapias*, *Moriones*, *Anacamptis*, *Masculi* und unter sich.

Die *Militares brevibracteatae* kreuzen reichlich mit *Aceras*, *Himantoglossum*, selten *Palustres* und *Dactylorchides*, *Moriones*, *Masculi*.

Von den *Globosi* sind keine sicheren Angaben vorhanden.

Die *Masculi* kreuzen wieder weiter *Sambucinus*, *Dactylorchides*, *Palustres*; *Militares longibracteatae*.

Die *Palustres* bastardieren sehr mit *Dactylorchis*, *Serapias*, *Anacamptis*, *Moriones*, *Papilionaceae*, *Militares longibracteatae* und *brevibracteatae*.

Die *Dactylorchides* haben eine sehr weite Bastardierungsfähigkeit mit *Palustres*, *Moriones*, *Militares longibracteatae*, *Synnadenia*, *Masculi*, *Platanthera*, *Leucorchis*,

*Coeloglossum*, *Nigritella*, *Sambucinus*, *Serapias*.

*Serapias* bastardiert mit *Anacamptis*, *Papilionaceae*, *Palustres*, *Moriones* und *Militares longibracteatae*.

*Aceras* kreuzt leicht und reichlich mit den *Militares brevibracteatae*.

*Himantoglossum* bastardiert mit *Militares brevibracteatae*.

*Anacamptis* bietet weitere Bastardierungsmöglichkeit mit *Serapias*, *Dactylorhiza*, *Palustres*, *Gymnadenia*.

*Gymnadenia* kreuzt mit *Dactylorhiza*, *Leucorchis*, *Nigritella*, *Anacamptis*.

*Nigritella* vereinigt sich mit *Gymnadenia*, *Dactylorhiza*.

*Coeloglossum* vereinigt sich mit *Dactylorhiza*, *Sambucinus*.

Übersieht man diese Gruppe, so sieht man die unteren Kreise weiter mit ihren Bastardieren reichen als die Endentwicklungen. Von diesen fehlen vielfach jegliche Gattungsbastarde.

Die unteren Gattungen stehen sich eben dadurch näher, dass nur ein Teil der Eiweissstoffe mutiert hat, während immer eine grössere gleichmässige Menge ihnen gemeinsam ist. Es können daher auch scheinbar weitere Gattungen sich befruchten.

Oben ist das nicht der Fall, es sind nur Bastarde in ganz naher Verwandtschaft der Gattungen möglich: *Militaris-Aceras*. Die Bastardierungsfähigkeit der Arten dürfte sich genau so verhalten. Auch unten werden die entfernteren Arten leichter bastardieren als oben. Es drängt so förmlich die Entwicklung auf eine Erstarrung der Gattungen und Arten, je weiter sich diese vom Grunde entfernt haben.

Wir sind uns natürlich dessen voll bewusst, auf wie unsicherer Basis solche Stammbaumkonstruktionen beruhen.

Wir wollen uns nun dem

#### *Dactylorhiza*

als solchen zuwenden und deren gegenseitige Anordnung zu ergründen suchen.

Innerhalb einer Gattung ist man meistens auf mehr physiologische Gedanken angewiesen, und diese sind vielleicht am brauchbarsten bei unserer Einteilung der *Dactylorhiza*. Am besten ziehen wir die Mycotrophie heran.

Die Mykotrophie überhaupt ist sicher eine abgeleitete Ernährungsform, autotrophe Ernährung die ursprüngliche. Der Wechsel in dieser Ernährungsweise innerhalb der einzelnen Gattungen und Arten selbst darf wohl auch bei einer Einteilung nicht ganz ausser acht gelassen werden. Auch sonstige physiologische Unterschiede wird man beachten müssen. So fällt *O. incarnatus* L. durch die hellgrünen Blätter auf. Die Wasserdurchströmung ist eine bessere, auch Guttation ist hier festgestellt. Sie stellt aber einen primitiveren Typ dar als *O. latifolius* und *maculatus* L.

Wir stellen deshalb *O. incarnatus* L. als wohl älteste Art voraus. Sie hat auch ein grosses Verbreitungsgebiet, da wohl auch die asiatischen, bisher abgetrennten Arten zu seinem Formenkreise gezogen werden können. *O. incarnatus* hat zwar eine schwache, aber feste Formenentwicklung erreicht. Die Art ist in ihren Eigenschaften eng umschrieben. Sie zeigt in der Form der Lippen und Sporne nur wenige, wohl erbliche Kleinrassen. Im sonstigen Bau ist sie ziemlich einförmig. Ausser den Formen *lancoelatus*, schmal und langblättrig, mit *Trautsteinerifolius* A. F. - meist dreiblättrig - bis *subfoliosus* - mehr- und kurzblättriger - und den ständigen Übergängen zwischen beiden gibt es keine Abweichungen.

*O. maculatus* L. hat ebenfalls ein grosses Gebiet erobert. Auch ist er, wie schon ausgeführt, von gleichmässiger Erscheinung. *O. incarnatus* und *maculatus* waren wohl schon gefestigte Arten, als die Einwanderung in die eisfrei gewordenen Gebiete begann. Zu welchem Zeitraume aber ihre Entwicklung einsetzte, wissen wir nicht und werden es auch wohl nie erfahren, sodass wir weitere Ausführungen, wie dieselben KLINGE machte, unterlassen wollen. Es fehlen dazu auch noch eingehendere Bearbeitungen der asiatischen Arten und der nächstverwandten überhaupt.

In *O. latifolius* L. aber haben wir das typische Bild einer jungen Art vor uns. Wo die Entwicklung begann wissen wir zwar auch nicht, ebenso wenig wie wir den Entwicklungsgang kennen oder uns ein Bild von dem Aussehen der Urformen machen können. Wenn man die Formen alter Florenbezirke heransieht, könnte man ja wohl an *O. foliosus* Sol. auf Madeira denken, allein man darf nicht vergessen, dass es sich hier

um insuläre Standorte handelt, dass auch eine Sonderentwicklung vorliegen könnte und kein Stadium im Entwicklungsgange selbst.

## GEOGRAPHISCHE VERBREITUNG.

KLINGE hat in seiner geographischen Verbreitung der *Dactylorchis*-Arten eine Übersichtskarte gegeben (1899). ASCHERSON und GÄRTNER, Synopsis 1907, führen aber bereits vielfach erweiterte Grenzen an, sodass sich Änderungen ergeben. Sicher anzunehmen ist, dass noch weitere Änderungen folgen werden. Wir übernehmen im allgemeinen KLINGEs Karte, soweit nicht jetzt schon Abänderungen geboten sind.

Der Kreis des *O. maculatus* bleibt. Zu bemerken ist nur das Auftreten der langspornigen Formen des *O. sacciferus* Brgn. und *Carteliniae* Klge. in Ostpreussen und Südbayern. Man kann diese Formen hier als pontische Einstrahlungen ansehen. *Orchis lapponia* Laest. ziehen wir zu *O. maculatus*, was eine Änderung des Kreises des *O. angustifolius* Rehb. zur Folge hat.

*O. incarnatus* vereinigen wir mit *O. cruentus*. Eine Änderung im Norden bedingt dies nicht, da der Kreis des *O. cruentus* an sich schon innerhalb der Grenzen des *O. maculatus* L. liegt. Im Süden müssen die Grenzen aber erweitert werden. Wir sahen Pflanzen aus Portugal. Auch aus Algier scheinen zum Kreise des *O. incarnatus* gehörige Formen gegeben. In Klein-Asien ist *O. incarnatus* sicher vorhanden.

Bei *O. latifolius* L. dagegen werden die Grenzen durch Einbeziehung der *O. monticala*-Gruppe verschoben. Abgesehen davon, dass die Grenze bei den Karpathen östlicher läuft, sind Balkan, Kleinasien, Kaukasus, Transkaukasien, Persien einzubeziehen. In Italien und Spanien wie Portugal gehen die Grenzen wohl südlicher als KLINGE (Coimbra) angibt, und es scheint, als ob *O. latifolius* L. noch auf den nordafrikanischen Gebirgen zu erwarten wäre, wie auch *O. ustulatus* L. unlängst dort gefunden wurde.

*O. angustifolius* Rehb. können wir nicht mehr als Species ansehen, da nach unseren Ausführungen in der Monographie über *Orchis Traunsteineri* S. hier keine Art im Sinne der Vererbungslehre vorliegen kann, sondern nur jeweils wechselnde endemistische Formschwärme auf hybrider Grundlage. Betrachtet man die Ausdehnung der Standorte, so ergibt sich, dass dieselben stets innerhalb der Grenzen der drei Stammarten gelegen sind.

Genau das gleiche ist bei *O. sesquipedalis* = *O. africana* Klge. der Fall. Hier fällt das Vorkommen in die Grenzen des *O. paluster* + *laxiflorus* und *O. maculatus* L., wozu sich noch *O. incarnatus* L. gesellt. Der nördliche und der südliche Formenkreis dieser endemistischen Formschwärme ergänzen sich auffallend, dass diese Tatsache wohl auch als weiterer Beweis für die Richtigkeit unserer Deutung angeführt werden kann.

Auffällig ist die Verbreitung des *O. ibericus* M.B. KLINGE gibt hier an: Balkan, Griechenland, Tauris, Transkaukasien, Kleinasien, Cypern, Mesopotamien, Armenien, Persien. Er schreibt: "Variet multum. Hybridae intra subgenera praesertim cur *O. pseudosambucina* Ten., *O. saccifera* Brogn., demum *O. orientalis* m."

Pflanzen dieser "Species" haben wir noch nicht sehen können. Nur das Bild bei Icones XIII, 56 III, 154 VIII gibt uns eine Vorstellung. Ein Urteil kann man mit diesen wenigen Anhaltspunkten nicht abgeben. Eine gute abgeschlossene Art ist es aber wohl kaum, sonst wäre sicherlich schon mehr über dieselbe bekannt geworden. Vermutlich handelt es sich auch hier um die überall im Gebiete der Arten sich bildenden hybriden Formschwärme. REICHENBACHs Bild lässt nach dem reduzierten Bau seiner Pflanzen ja auch auf solche Verhältnisse schliessen, ebenso das Verbreitungsgebiet innerhalb der südlichen Stammarten.

Im Übrigen nehmen wir bezüglich der Verbreitung der Arten und grossen Formschwärme auf die Karten Bezug.

Figur 68 zeigt den Kreis des *O. maculatus*, *incarnatus* und *latifolius* L. auf dem nördlichen Kreise der Formschwärme = olim *Traunsteineri* Sauter = *O. angustifolius* Rehb. Figur 69 den südlichen Kreis derselben = *O. sesquipedalis* W. = *O. orientalis* Klge. subsp. *africana*, mit den Arten *O. paluster* Jacq. + *laxiflorus* Lam., *O. maculatus* L., *O. incarnatus*, Figur 70 den Kreis des *O. latifolius* mit seinen Formen

*O. maculatus*: ———  
*O. incarnatus*: +++++  
*O. fatiolius*: ooooo  
 nördlicher Endemismenkreis: - - - -  
 (s. *O. Traumsteineri*)

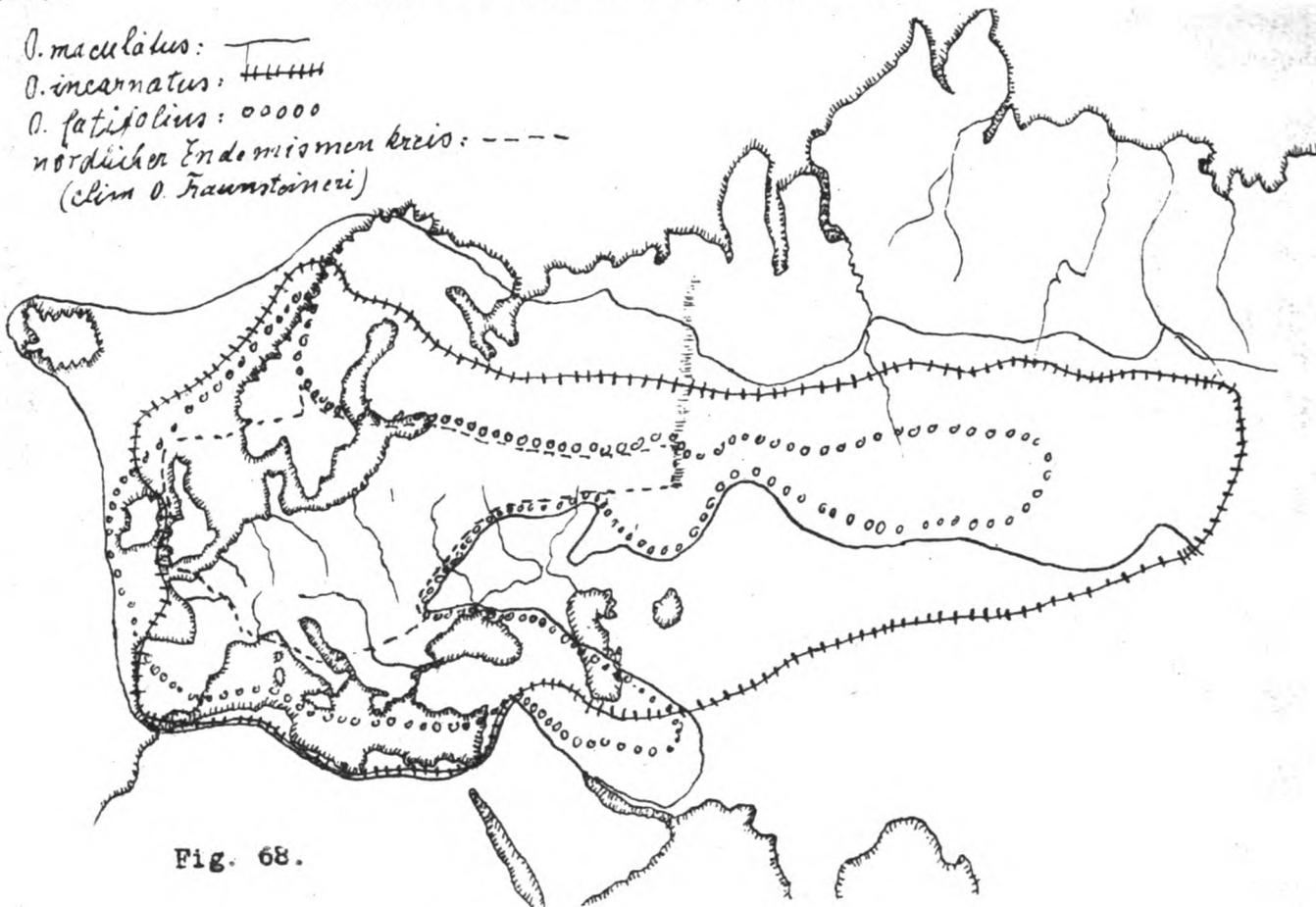


Fig. 68.

*Orchis maculatus*: ———  
*O. incarnatus*: +++++  
*O. palustris* + *laxiflorus*: ooooo  
*O. sesquipedalis* W: - - - -

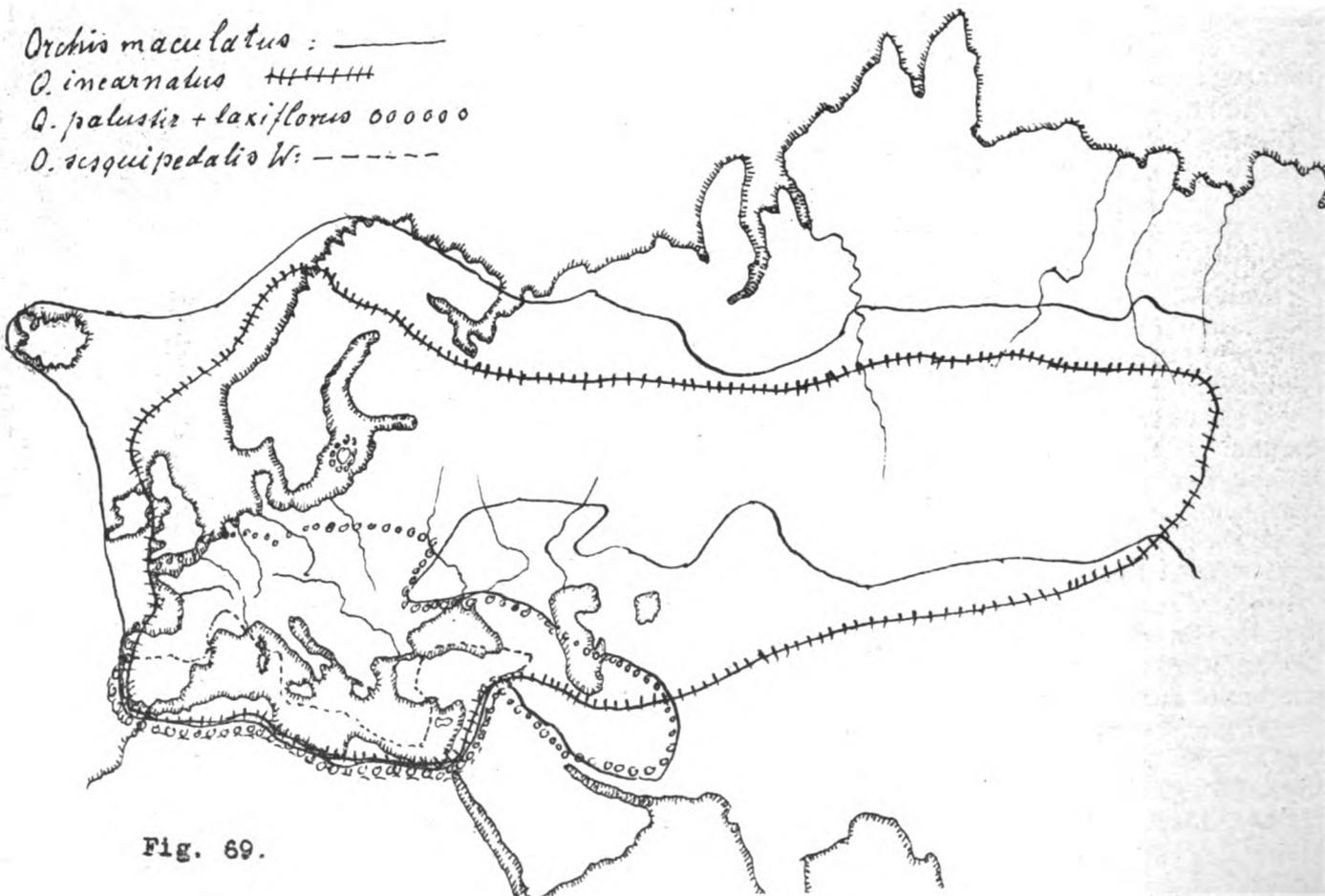


Fig. 69.

*D. latifolia*. ○○○○○○  
*D. balliana* ♂  
*D. cordiger* \*

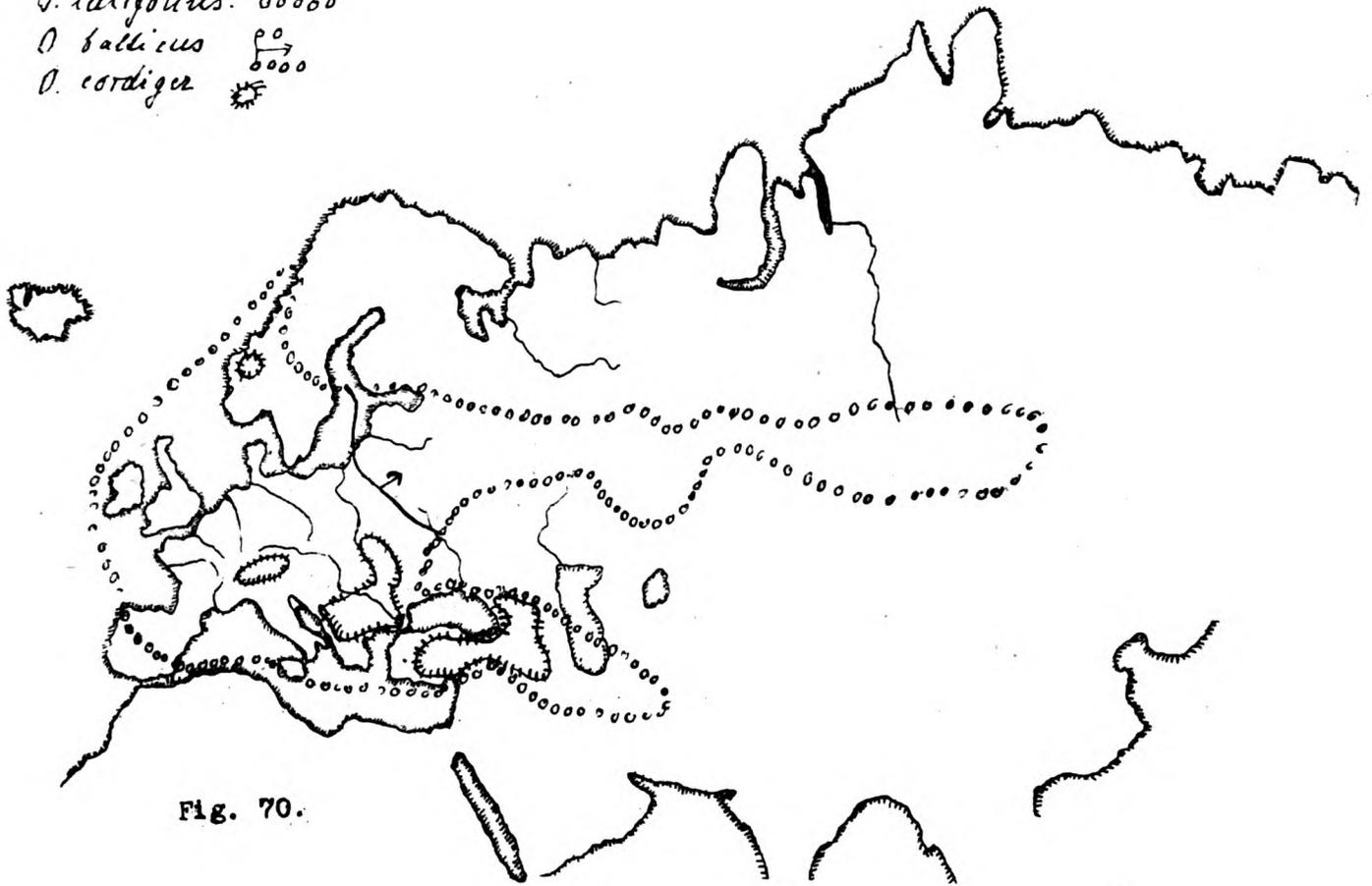


FIG. 70.

*D. maculata* : ———  
*D. saccharifera* : ·····  
*D. catalinae* : |||||

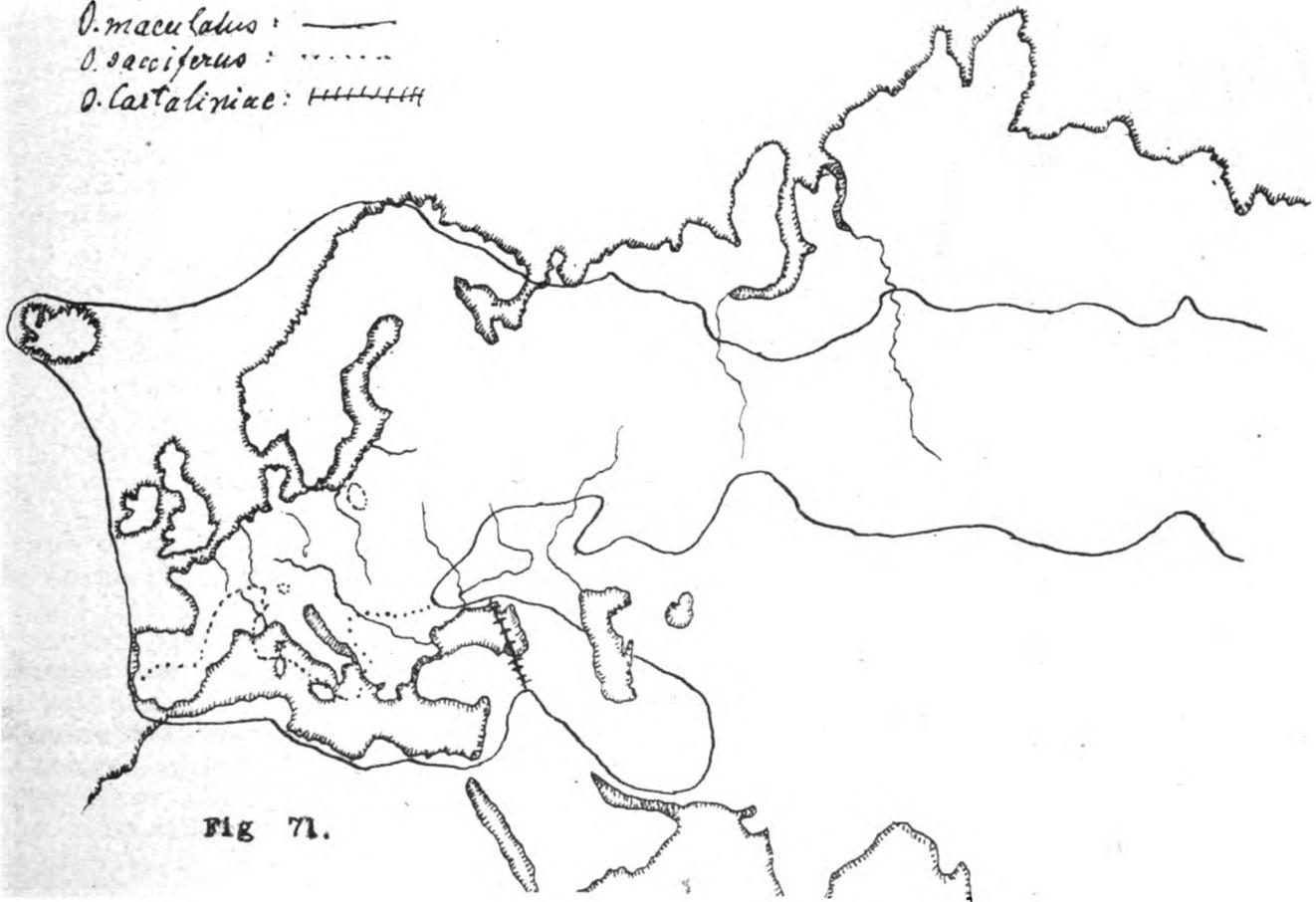


FIG 71.

bezw. Rassen, Figur 71 denjenigen des *O. maculatus* mit *sacciferus* Brgn. und *Carta* nebst Ausstrahlungen in Ostpreussen und Südbayern.

Wir möchten nochmals darauf hinweisen, wie jeweils die nördlichen und südlichen Endemismen-Kreise innerhalb der zugehörigen Arten gelegen sind. Dieses pflanzengeographische Gesetz kommt hier in schönster Weise zum Ausdruck. Es ist der Schlussbeweis für die Richtigkeit unserer sonstigen Begründungen für die Aufstellung unserer Endemismenschwärme auf hybrider Grundlage.

#### EINZELFORMEN DER DREI ARTEN.

Jede Pflanzenart hat ihren Variationskreis und ihre Variationsbreite, nämlich die Summe der Einzelformen, in welchen sie vorkommt. Wir unterschieden hier zunächst in der Natur ± grosse Kreise von modifizierten Standortsformen und darunter die individuellen (wohl erblichen) Einzeltypen (Kleinrassen). So sehen wir die Pflanzen an den Standorten beisammen stehen. Was bei *Dactylorhiza* erbliche Formen sind, könnte nur Kultur sicher beweisen; Standortsformen dagegen lassen sich schon aus dem Vergleiche der Standorte erkennen, auch liegen hier, wie schon erwähnt, Culturversuche vor. Aber auch zur Erkennung der Kleinrassen kann man durch Beobachtung und Vergleich der Formengliederung der einzelnen Standorte gelangen. Auch möchten wir auf unsere cytologischen Untersuchungen verweisen.

Da das Verbreitungsgebiet von *Dactylorhiza* vom Meeresstrande bis zu den Höhen der Gebirge geht, sind wir zunächst von den Formen der mittleren Lagen ausgegangen.

Wenn man hier reichliches Material prüft und die Unterschiede festhält, ergibt sich mit der Zeit ein derartiges Bild, dass man auch ohne weitere Kulturversuche eine Beurteilung wagen kann, was hinter Phänotypen als Genotyp steckt, und was Plastotypen (modifizierte Formen) sind.

Sondern wir nach solchen Unterlagen bei den drei *Dactylorhiza*-Arten die in der Literatur aufgeführten Formen, wobei wir die Bearbeitung bei ASCHERSON und GRÄBNER, Synopsis, zu grunde legen, so bekommen wir folgendes Bild unter Einschluss weiterer selbst festgestellter Formen:

#### A. *O. latifolius*.

##### a) Modifizierte Formen = geographische Formenkreise.

- 1) Küstenformen: *var. dunensis* Rchb.
- 2) mittlere Lagen: *var. majatis* Rchb., die westlichen und  
*var. balticus* Klge., die östlichen Formen.
3. Berglagen: der Kreis der *cordiger*-Formen, *var. impudicus* Crtz.  
und *pumilus* Freyn, *bosniacus* Beck und *caucasicus* Klge.
4. Schattenformen = *var. submaxillatus* A. und Gr.
5. Plastotypen, Jugend- und Altersformen, darunter aber wahrscheinlich viele Individuen der sonst als erbliche Kleinrassen anzusprechenden folgenden Formen, sowie Früh- und Spätblüher.

##### b) Erbliche Kleinrassen:

*var. genensis* A. und Gr., *amplus* A. und Gr., *macrochlamys* A. und Gr., *tharandiacus* Rchb., *brevifolius* Rchb., *gracilis* Warnstorf, *angustifolius* Beck. -

*var. pinguis* ist wohl nur Ernährungsform. Wir sahen an guten Standorten hier Riesen mit 10 Blättern, entsprechenden Blüten und erstaunlicher Höhe.

Zu den Ernährungsformen rechnen wir auch die Form *arcuatus* A. F. mit sichelförmigen schmalen Blättern, die sich manchmal auf nährstoffärmeren *Hypnum*- und *Sphagnum*-Mooren findet.

Bei *gracilis* und *angustifolius* könnten aber auch Jugendformen in Betracht kommen, soweit hier überhaupt nicht hybride Bildungen mit *O. incarnatus* L. gegeben sind; *tharandicus* ist nur einmal von REICHENBACH gefunden worden, und eine besondere Lippen- und Sporn-Form von untergeordneter Bedeutung.

- B. Nach der bisher erreichten Gliederung folgt im Alter dann *O. maculatus* L.
- a) Eine Differenzierung nach Höhenlagen ist nicht mehr zu sehen, ausser der alpinen Form *var. sudetica* Rchb. Geographische Rassen stellen *O. sacciferus* Brogn. und *Cartalinia Klge.* dar. Besondere Schattenformen konnten wir nicht beobachten. Die Form *macrostachys* A. und Gr. ist mit *O. sacciferus* Brogn. zu identifizieren.
  - b) Erbliche Kleinrassen:
    - var. obtusifolius* Schur., *ovalifolius* Beck, *Biermannii* Ost und *Meyeri* Rchb. mit der fast rosettenartigen Blattordnung, die an die alpinen Formen erinnert.
    - Die Formen *elodes* Grisebach, *traunsteinerifolius* Harz und *falcatus* A. F. der *Sphagnum*-Moore halten wir für infolge schlechterer Ernährung im Blattbau für eine reduzierte Ernährungsform.
- C. Am wenigsten differenziert ist *O. incarnatus* L. als wohl älteste Art.
- a) Unterschieden werden kann nur die östliche Rasse *O. cruentus* Mill., kenntlich an der starken roten Fleckung, wohl eine Wirkung veränderter ökologischer Bedingungen.
  - b) Erbliche Kleinrassen: die Formen des *lanceatus* Reichb. je mit den Lippenformen *rhomblatus* Rchb., *retusus* Rchb., *trifurcus* Rchb. und der Spornform *brevicalcaratus* Rchb.
    - Als Ernährungsformen sind die schmalblättrigen Formen der *Sphagnum*-Moore: *traunsteinerifolius* A. F. mit auf drei reduzierter Blattzahl zu unterscheiden, darunter auch manche Jugendformen. *O. subfoliosus* M. Sch. stellt wohl eine tüppige Ernährungsform dar, ebenso wie die Form *brevifolius* A. F. eine reduzierte *Sphagnum*-Form.
    - Wie der gelbblühende *ochroleucus* Wust einzuschätzen ist, kann nicht gesagt werden.

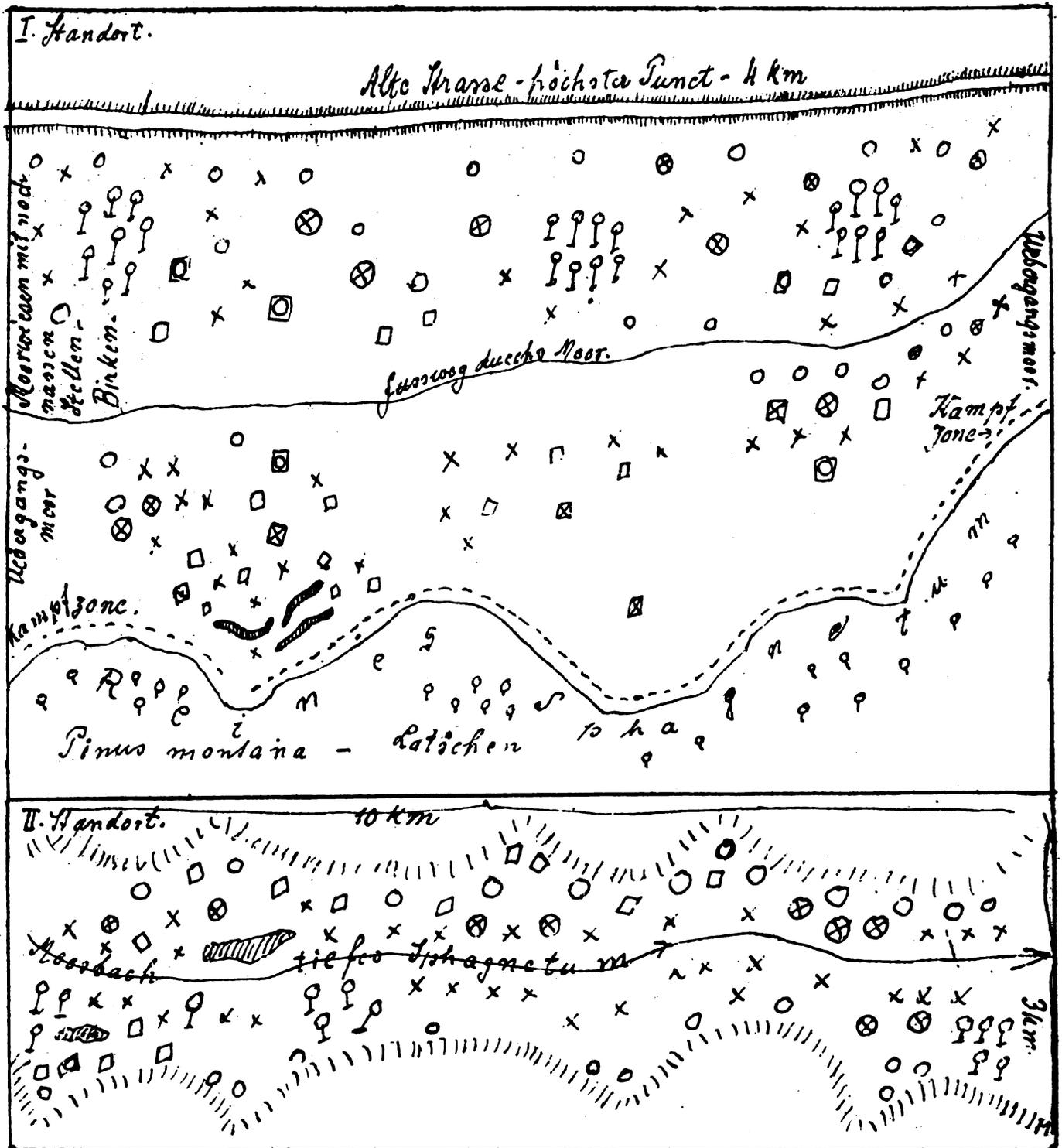
Damit ist der Formenkreis der drei *Dactylorhiza*-Arten erschöpft. Was hier nicht aufgeführt, gehört zu den hybriden Mischformen, deren Zahl unendlich ist und welche wir zum Schlusse in Kürze behandeln wollen.

Überblickt man dann diese Formen insgesamt, so sieht man, dass in der ganzen Gruppe die Gliederung sich zwischen schmalen und sichelförmigen, auch kurzen Blattformen bis zu breiten und langen Formen erstreckt. Dass diese Gliederung heute noch bei allen Arten vorkommt, und dass die einzelnen Formen jeweils nur an bestimmten Standorten gefunden werden, scheint uns dafür zu sprechen, dass die Ausbildung, namentlich der extremen Bilder, auf Umweltfaktoren zurückzuführen sein wird. So wurde *O. maculatus* L. forma *falcatus* A. F. nur auf *Sphagnum*-Mooren unter der Form *elodes* Gris., *O. latifolius* L. forma *arcuatus* A. F. auf mageren Moorwiesen gefunden. Wie weit sich diese Formen dann vom Typus entfernen, könnte am besten aus unseren Lichtbildern entnommen werden. Auch für die schmalen und sichelförmigen Formen des *O. incarnatus* L., forma *traunsteinerifolius* A. F. gilt das gleiche. Hätten diese Pflanzen nicht stets den typischen Blütenbau der Arten, so würde man wohl kaum an die Artzugehörigkeit denken wollen. Von Mutationen im Sinne der Vererbungslehre möchten wir hier aber vorerst nicht sprechen. Die cytologischen Zustände waren ja auch meist geregelt gewesen.

#### DIE MISCHFORMEN.

Bei Beurteilung der Mischformen ist immer im Auge zu behalten, dass wir in der Natur (und auf diese bleiben wir angewiesen) niemals unterscheiden können, was Primärbastarde, also Merkmalkreuzungen zweier Arten, was Aufspaltungen, was Kreuzungen dieser wieder zu Ersterem und den Eltern irgend eines Grades sind. Man muss sich da mit Schlüssen aus der Besiedelung der Standorte nach Anzahl und Form der Einzelstücke und dem Gesamtbilde helfen. Man muss zu ergründen suchen, welche Entwicklungsrichtung anscheinend zu erkennen ist, ob ein bestimmter Formenkreis sich bereits ersehen lässt oder ob noch ein regelloses Durcheinander der Formen herrscht.

In der Natur kann man alle Stufen finden. In der *Traunsteineri*-Monographie haben wir hier auch versucht, Primärbastarde zu unterscheiden. Wird z. B. ein Standort von



X = *D. incarnatus*, O = *D. latifolius*, □ = *D. maculatus*.  
 ⊗ = *D. inc. x latif.*    ⊠ = *D. inc x macul.*    ⊚ = *D. latif x macul.*  
 [wavy lines] = Endenismeer = Schieärme

Fig. 72.

zwei Arten besiedelt, und findet man unter diesen etliche Mischformen, so könnte man vielleicht von Primärbastarden sprechen. Allein bei der Unsicherheit solcher Aufstellungen wollen wir hier doch davon Abstand nehmen. Wir beschränken uns darauf, dieselben nach den Literaturangaben aufzuzählen. Da wir nur drei Arten anerkennen, haben wir auch nur drei Kreuzungen, nachdem reciproke auch ausscheiden müssen, nämlich:

*Orchis latifolius* L. x *Orchis maculatus* L. = *Orchis Braunii* Halacsy,  
*Orchis latifolius* L. x *Orchis incarnatus* L. = *Orchis Aschersontiacus* Hausknecht,  
*Orchis maculatus* L. x *Orchis incarnatus* L. = *Orchis ambiguus* Kerner.

Dazu kommt noch das Zusammentreffen der drei Arten:

*Orchis incarnatus* x *latifolius* x *maculatus* L. = *Orchis Genevensis* Klge.

An Kreuzungen der drei Arten weiter dann mit anderen Arten sind bisher bekannt geworden:

*O. latifolius* x *morio*, x *coriophorus* = *O. Schulzei* Hausknecht, x *purpureus* = *O. Gueustfalica* Richt., x *paluster* = *Rouyanus* Cam., x *Aceras*, x *sambucinus* = *O. Rupperti* M. Sch.

*O. incarnatus* x *morio*, x *coriophorus*, x *militaris*, x *paluster*, x *Gymnadenia*.

*O. maculatus* x *morio* = *O. Neustriaca* A. und Gr., x *masculus* = *O. Kromayeri*, *O. pentecostalis* Wettstein und Sennholz, x *paluster* = *O. neglecta* Camus, x *sambucinus* = *O. speciosissimus* Wettstein und Sennholz, x *Coeloglossum*, x *Nigritella*, x *Gymnadenia*, x *Platanthera*?, x *Anacamptis* = *Anacamptorchis Weberi* M. Sch.

Wir müssen uns hier mit der Aufzählung begnügen und verweisen auf ASCHERSONS und GRÄBNERs Synopsis. Wahrscheinlich sind auch noch weitere Kreuzungen bisher gefunden worden.

Auf die unendlichen Rassenkreuzungen unserer drei Arten selbst näher einzugehen verbietet uns der Raum; sie sind in unendlicher Fülle auf den Standorten vorhanden, teils noch mit den Eltern, teils auch bereits ohne dieselben, da dieselben aus irgend einem Grunde fehlen können.

Pflanzen solche Kreuzungen sich dann reichlich fort und kreuzen sie sich weiter unter einander nach vorwärts und rückwärts, so entstehen an besonders geeigneten Orten grosse Formenschwärme. Was die Bildung dieser Schwärme jeweils begünstigt, wissen wir nicht, aber die Tatsache besteht. Wir haben von zwei reichen *Dactylorchis*-Standorten die Verteilung der Arten und der Schwärme im Gelände in 2 Skizzen niedergelegt (Fig. 72). Die Schwärme bestanden jeweils aus hunderten von Stücken, am Standort I aus den drei Arten, meist den Formen des Schwarms *Russowii*, am Standort II über dem Bache aus Formen der *Incarnatus-Latifolius*-Gruppe, hier die Formen des *Pseudo-Traunsteineri bavaricus* A. F., unter dem Bache aus mehr *Incarnatus*- und *Maculatus*-Anteilen; zum Teil Formen des *O. Traunsteineri*, *Nylanderi* A. und Gr. mit ± *latifolius*-Einfluss.

Eine sichtlich auch tätige Auslese hat hier wie an anderen Orten Formen entstehen lassen, welche die ursprünglichen Elternrassen nicht mehr deutlich erkennen lässt, sodass getrennte neue Arten vorzuliegen scheinen. Diese Vorgänge haben wir an den Standorten selbst verfolgen können und verweisen wieder auf die *Traunsteineri*-Monographie.

Die systematische Auswirkung war, dass *O. Traunsteineri* also ausfallen musste. Seine Stelle vertritt der grosse nördliche Kreis der hybriden Endemismenschwärme. Auf die Systematik derselben werden wir am Schlusse noch zurückkommen.

In ganz analoger Weise verhält sich der südliche Formenkreis solcher Endemismen, wie wir bereits ausgeführt haben.

Wir nähern uns dem Schlusse, welcher in der Beantwortung der Frage gipfeln soll, wie wir uns nun eigentlich eine Neubearbeitung der *Dactylorchis*-Gruppe vorstellen, denn Kritisieren ist immer leichter, als besseres an Stelle des Alten setzen.

An die Spitze werden im Anschluss an die *Masculi* der Gattung *Orchis* als gleichstehende getrennte Gruppe die drei *Dactylorchis*-Arten gestellt. *O. sambucinus* L. kommt als Verbindungsglied zwischen *Masculi* und *Dactylorchis* zu stehen. Die Abtrennung ist durch das abweichende Verhalten im Knollenbau und auch sonstiger morphologischer Erscheinung geboten. *Orchis cordiger* Frs. und *O. Traunsteineri* S. fallen als Arten aus, desgleichen die KLINGEschen Species: *O. angustifolius* Rchb., *O. mor-*

*ticolus Klge.*, *O. orientalis Klge.*, *O. basilicus Klge.*

Eingestellt in ASCHERSONS und GRÄBNERS Synopsis würde die Gruppe ungefähr folgendes Bild bekommen:

*Dactylorchis*. Zerfällt in drei Arten und deren Mischformen.

I. Lippe gewöhnlich länger als breit, nach dem Grunde am breitesten. Blätter stets am Grunde am breitesten zur Spitze sich verschmälernd.

*Orchis incarnatus L.* - Im allgemeinen nicht sehr veränderlich, im Osten die Rasse *O. cruentus Mill.* - Schmalblättrige und schlanke bis breitblättrige und kräftige Pflanzen. Unterschieden können werden Kleinrassen im Lippenbau und Spornbau, auch Form und Grösse der Hochblätter, meist unter einander wechselnd. Blütenfarbe meist rot, manchmal weiss oder gelb.

A. Blätter hellgrün, steif aufgerichtet, meist verlängert, lanzettlich, spitz und ungefleckt.

Rasse *lanceatus = O. incarnatus*. a) *lanceatus Rohb.* Tritt in folgenden Kleinrassen und Unterformen auf:

Kleinrassen: a) *rhombellatus Rohb.* b) *retusus Rohb.*, c) *trifurcus Rohb.* d) *brevicalcaratus Rohb.*

Unterformen: a) *brevifolius A. F.*, b) *subfoliosus M. Sch.* c) *traunsteinerifolius A. F.* d) *macrophyllus Schur.*, e) *stenophyllus A. und Gr.* f) *albiflorus* (Farbenspielart).

B. Blätter, Stengel, Hochblätter stark rot gefleckt: *O. cruentus Mill.*

C. Rasse *O. incarnatus b. ochroleucus Boll.* = *Mistrei*. Blüten gelb. Kommt in allen Kleinrassen und Unterformen von A. vor, scheint aber mehr eine selbständigere Rasse zu sein als eine Farbenspielart.

II. Lippe entweder aus keiligem Grunde allmählig verbreitet, im Umriss fast zu quadratisch, mit wechselnder Breite der Stellen oder fast rundlich aus verbreiterem Grunde mit bis zu verkehrt-eiförmigen Seitenlappen; Blätter nach der Spitze am breitesten, gefleckt und ungefleckt.

*Orchis maculatus L.* - Im allgemeinen nicht sehr veränderlich; im Süden die Rasse *sacciferus Brogn.*, im Südosten *Cartaliniae Klge.* vorherrschend. Blattformen von sichelförmigen und schmalen bis breitförmigen. Lippenformen werden nicht unterschieden, dagegen Spornformen. Blüten meist weisslich-rötlich, manchmal weiss, rot und gelblich.

a) 1. Rasse *genuinus Rohb.*, besteht aus den Formen:

1) *obtusifolius Schur.*, 2) *ovalifolius Beck.*, 3) *comosus Schur.*, 4) *longibracteatus M. Sch.* 5) *Meyeri Rohb.*, je mit Farbenformen: *Biermanni Ortm.*, *candidissimus M. Sch.*, *ochranthus Beck.*, *purpureus Wendl.*, dazu *fragrans Harz.*

2. Rasse *helodes Rohb.* (Moorformen). - Besteht aus den Formen *traunsteinerifolius Harz* und *falcatus A. F.*

3. Rasse *sudeticus* (Bergformen).

b) *Orchis maculatus b. macrostachys A. und Gr.* = *O. saccifera Brogn.*

c) *Orchis Cartaliniae Klge.*

III. Lippe aus keiligem Grunde sogleich verbreitert mit horizontal auseinander gehenden Seitenlappen, aber auch quer-oval, rundlich und herzförmig; Blätter schon in der Mitte am breitesten, bei Bergformen häufig abgerundet bis eiförmig, gefleckt und ungefleckt.

*Orchis latifolius L.* - Äusserst veränderlich. Unterschiede können werden die Formen der Ebene und mittleren Lagen mit den geographischen Rassen *O. majalis Rohb.* und *O. balticus Klge.*, je im Westen und Osten, und die Bergformen.

I a) *O. latifolius var. majalis Rohb.* Besteht aus schmal- und breitblättrigen Formen. Sporne lang und breit, selten kurz; Blätter meist ± spitz, abgerundete bis eiförmige selten. Lippen äusserst veränderlich.

Formen: *genuinus Rohb.*, *amplus A. und Gr.*, *submaculatus A. und Gr.* (Schattenform), *macrochlamys A. und Gr.*, *Tharandinus Rohb.*, *pinguis A. Gr.*, *brevifolius Rohb.*, *gracilis Warnstorf.*, *angustifolius Becker.*, *dunensis Rohb.* und *arcuatus A. F.*

b) *O. balticus Klge.*

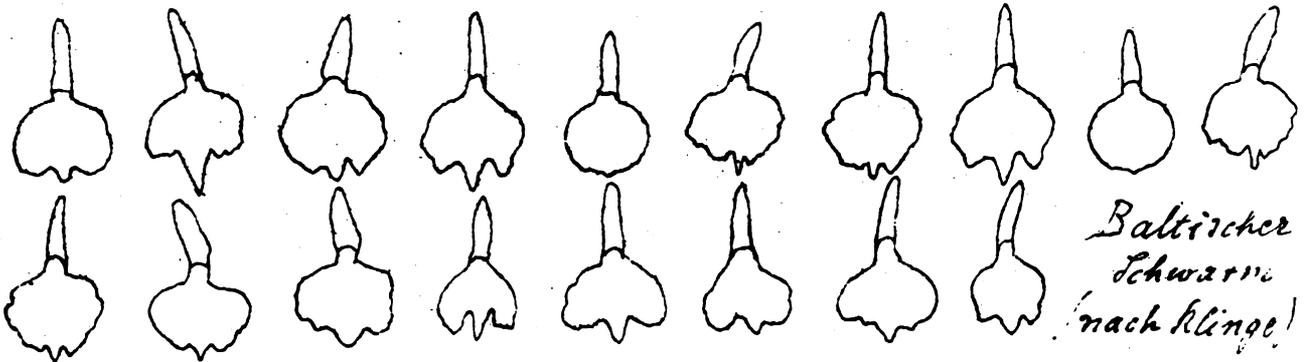
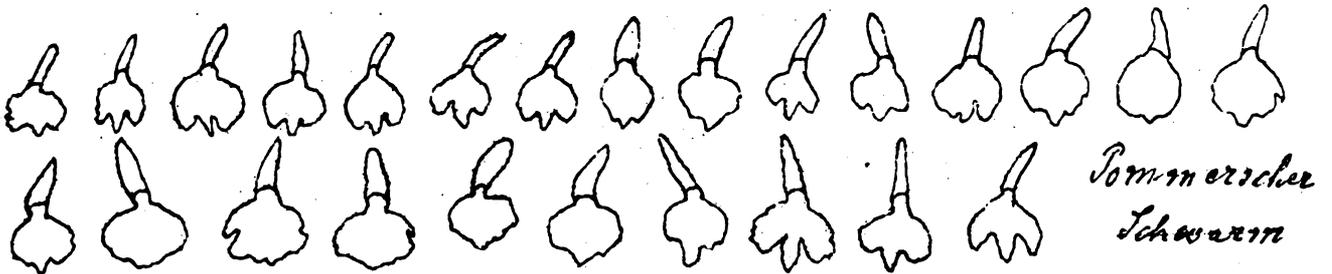
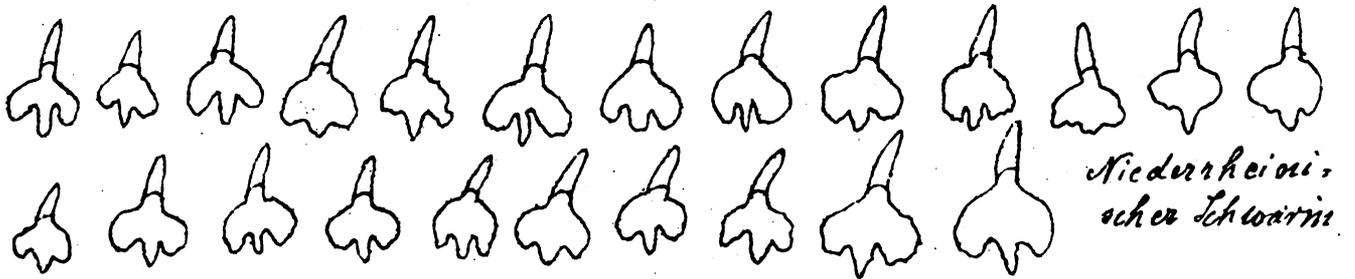
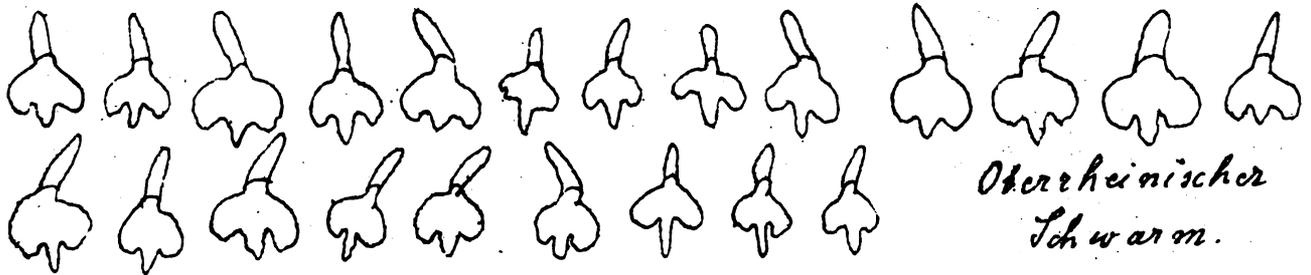
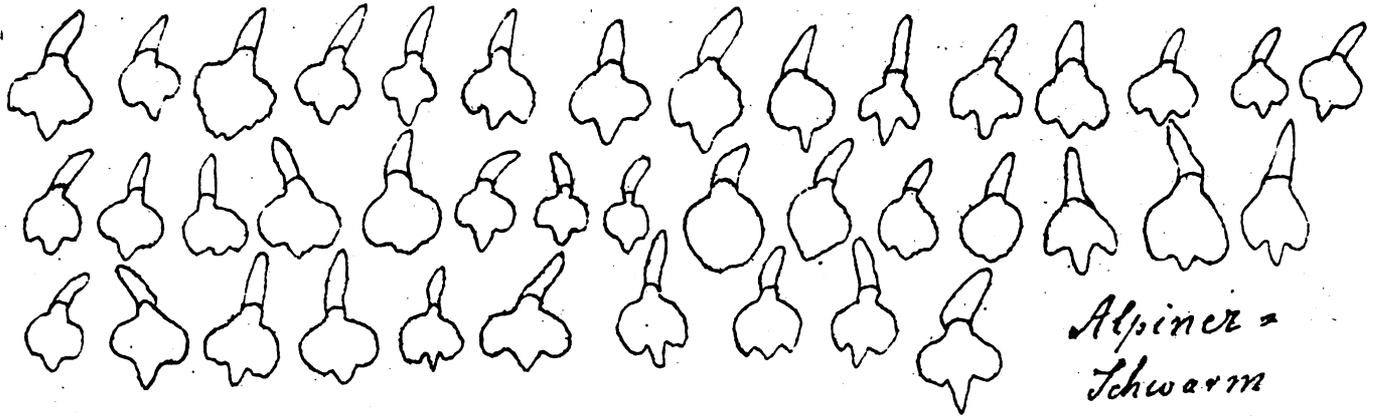


Fig 73.

- II. *Impudicus* Crantz, *pumilus* Freyn, *O. cordiger* Fr. mit seinen Unterformen: *rivularis* mit *banaticus* und *foliosus*, *Grisbachii* Klge., *Rockelii* A. und G., *O. bosniaca* Beck. und *O. caucasicus* Klge.

IV. Kreuzungen der drei Arten.

a) Einzel-Bastardformen.

- 1) *O. incarnatus* x *maculatus* L. = *O. ambiguus* Kerner,
- 2) *O. incarnatus* x *latifolius* L. = *O. Aschersonianus* Hausknecht,
- 3) *O. maculatus* x *latifolius* L. = *O. Braunii* Halascy,
- 4) *O. incarnatus* x *latifolius* x *maculatus* L. = *O. Genevensis* Klinge.

Hierzu ziehen wir weiter:

- a) *O. haematodes* Rchb., Einzelformen aus dem Kreise des *O. incarnatus* x *latifolius* L.,
- b) *O. incarnatus* 2. *sublatifolii* Rchb., alle mit *O. latifolius* L. gekreuzt

b) Endemismen-Schwärme.

Nördlicher Formenkreis = olim *O. Traunsteineri* L.

*Ochis Traunsteineri* Saut. non est species, sed forma e gregibus *Dactylorchidis* hybridis, vel ex duobus vel tribus, vel quatuor speciobus, vel hybridis specierum ipsis composita, quam legit olim TRAUNSTEINER ad lacum nigrum et SAUTER descripsit.

Bei den Schwärmen sind zunächst zu unterscheiden:

1. Der Schwarm nach dem Gesamtbilde im Ganzen.
2. Die Einzelformen.

Zu 1). Bisher ermittelte Schwärme, den geographischen Elternrassen parallel laufend; siehe auch die Lippentafel (Fig. 73).

a. Alpiner Schwarm. Der grosse Kreis der Formen olim *O. Traunsteineri* Saut., *Traunsteineri* A. und Gr. und *Nylanderii* A. und Gr.

b. Der Jenenser Schwarm.

Letzterer ein kleiner Kreis endemismischer Formbildung. Er würde hier nicht weiter zu erwähnen sein, wenn nicht M. SCHULZE eine Tafel mit dieser Pflanze mitgeteilt und die Kenntnis der Form dadurch weiter verbreitet hätte. Die beste Diagnose ist hier das Bild Tafel 20 b bei M. SCHULZE, auf welches wir Bezug nehmen. Die Grösse der Pflanzen wechselt zwischen 19 - 48 cm. - Die grössten Stücke können als Form *Russowii* Klge. bezeichnet werden. Die Länge des zweitgrössten Blattes beträgt 14 - 13 cm, die Breite bis 11 mm. Die grösste Breite ist hier unter dem untersten Drittel bis zur Hälfte. Mittlere Pflanzen zeigen in der Tracht Anklänge an die Tiroler Pflanzen. Die Blätter sind aber durchgängig breiter und kürzer, scheinen auch mehr abzustehen. Sie sind meist in der Mitte am breitesten, 8 cm lang und 16 mm breit, tragen aber auch die grösste Breite zur Spitze hin und erscheinen dadurch abgestumpft. Das kleinste Stück, 14 cm hoch, hat weit abstehende breite Blätter, 6 - 7 cm zu 16 mm. Die Internodien sind meist grösser. Die Blätter sind anscheinend meist stark gefleckt. Die Perigonblätter sind spitzlich; abgestumpfte sahen wir nicht. Die Sporne sind manchmal sehr kurz, sackig.

c. Die Schwärme des Rheingebietes = atlantische Schwärme.

Unterschieden werden kann der oberrheinische Schwarm, vielfach noch mit dem alpinen Schwarme sich berührend, und der niederrheinische, stark die atlantischen Formen der Elternrassen zeigend.

1. Der oberrheinische Schwarm zeigt ein deutlich einheitliches Bild. Auffallend war zunächst die helle rosa Farbe der Blüten. Die Pflanzen sind von 18 cm an bis 34 cm hoch, schlank, aufstrebend. Die Blätter, kurz, abstehend, breit, stehen unten im unteren Drittel des Stengels; die untersten sind stark spatelig; die beiden untersten stets stark genähert, oftmals fast gegenständig. Das dritte und vierte folgt in kurzen Abständen, sodass der Stengel von der Mitte an blattlos bleibt. Die Blätter haben die grösste Breite verteilt, bald im unteren, bald in der Mitte und im obersten Drittel. Die grösste Breite des zweitgrössten Blattes beträgt von 8 mm an bis 12 mm, die Länge bis 9 cm. Meist sind die Blätter, namentlich die beideren unteren, stark weitscheidig. Die gefleckten Stücke herrschen vor. Die Ähren sind lockerblütig, kürzer und breiter, aber auch länger und schmaler; die unter-

sten Deckblätter sind stets länger als die Blüten. Das hintere äussere Perigonblatt ist breiter als die seitlichen äusseren. Die Perigonblätter selbst, im Durchschnitt kürzer und vielleicht auch etwas schmaler als bei typischen Rassen, kommen der *O. latifolius-inoarnatus*-Gruppe näher. Die Lippen sind fast stets über die Mitte hinaus am breitesten. Auffallend sind häufig schmälere, weit abstehende, tief eingeschnittene Seitenlappen, während der Mittellappen einen ± langen, ausgesprochen vorgezogenen Mittelzipfel trägt; Formen, welche sehr an die niederrheinische Rasse erinnern.

d) Der niederrheinische Schwarm. - Der Unterschied besteht hauptsächlich in der Blattzahl und dem Bau der Lippen. Blätter sind es hier grundsätzlich 4, auch 5 und nicht selten noch ein weiteres, dann allerdings schon hochblattartiges, dem Stengel anliegendes oberstes Blatt. Die Blätter halten sich im allgemeinen unter dem Grunde der Ähre; Ausnahmen kommen aber auch hier vor. Die Blätter haben die typische von M. SCHULZE festgelegte Form; sie wechseln von schmal lanzettlichen bis breiteren. Die Breitenverhältnisse sind typisch. Die Blattfarbe ist dunkelgrün. Die Lippen zeigen im allgemeinen die bekannten Formen, bald breiter und runder, bald schmaler und spitzer.

Man rückt die grösste Breite öfter gegen die Spitze zu vor und gibt deshalb ein grundsätzlich etwas anderes Bild. Dazu kommt, dass der Mittellappen stets ± eingebuchtete Einschnitte zeigt. Diese Buchten, bald ausgerandet, bald ± gekerbt und unregelmässig gebaut, bewirken, dass der Mittellappen stärker ausgebildet hervortritt. Die Mittelzipfel wechseln; bald laufen dieselben kurz und spitz zu, bald verbreitern sie sich aus schmalerem Grunde und sind knopf-, ja keulenförmig- oder dreilappig-rhombisch; manchmal sind sie auch klein und aufgesetzt.

Der den alpinen Formen oft eigene vorgezogene Mittelzipfel ohne Einschnitte am Grunde des Mittelzipfels konnte niemals festgestellt werden. Als Übergänge kann man die Lippen ansehen, welche die kleinen aufgesetzten Mittelzipfel tragen und bei welchen, wohl der Natur der Form überhaupt nach, die Einbuchtungen fehlen bzw. nur sehr schwach ausgebildet sind.

Die Perigonblätter sind häufiger schmaler und auch länger wie sonst im allgemeinen, aber ziemlich conform; es kommen aber auch breitere und abgestumpftere Hüllblätter vor. Das hintere ist bald breiter, bald gleich breit, manchmal auch schmaler als die seitlichen äusseren. Die Ähren sind lockerblütig. Gefleckte Blätter scheinen sehr selten zu sein. Die Ovarien sind meist stark häutig, die weissen Flügelungen ± deutlich sichtbar, Pollen gelb-grün, auch purpurn.

e) Der pommerische Schwarm, eine typische Endemismenbildung, zunächst von Usedom und wohl auch weiter noch verbreitet. Abweichend ist vor allem die Tracht. Wohl sind diese Pflanzen auch teilweise schlank und schmalblättrig, allein sie haben nicht den graziösen, feingliedrigen Bau der alpinen Rassen, sondern erscheinen schlaffer; die Blätter sind auch meist absteher, kürzer und mehr in gleichgrossen Internodien am Stengel verteilt, sodass sich ein grundsätzlich anderes Bild ergibt. Die Grösse der Pflanzen schwankt zwischen 20 und 35 cm, doch mögen auch noch höhere vorkommen. Die Stengel sind meist dünn und hin- und hergebogen. Knollen meist zweiteilig, langfingrig ausgezogen. Die Blätter sind schmal- bis breit-lanzettlich, bei den schmälteren im Mittel 6 cm lang und 9 mm breit, bei den breitesten 9 cm zu 17 mm. Die grösste Breite ist meist im ersten Drittel, aber auch in der Mitte und im obersten Drittel. Die Internodien sind meist gross und gleichmässig. Es ist nicht immer das zweite Blatt, sondern das erste unterste das grösste. Die obersten erreichen häufig den Grund der Ähre und ragen auch nicht selten noch in diese hinein; die Blattzahl drei ist jedoch beibehalten. Die Ähren sind locker bis dichtblütig, die Hochblätter manchmal überragend. Die Perigonblätter sind lang und schmal, meist ziemlich gleich lang, das hintere äussere meist schmaler als die seitlichen äusseren, wenn auch wechselnde Breiten vorkommen. Die Sporne sind lang und dünn, selten kürzer und breiter, die Lippen dreilappig mit stark eingebuchteten, stark vorgezogenen Mittellappen als Regel; Buchtenränder glattrandig, nicht gekerbt; Mittellappen spitz endend. Die Blütenfarbe ist ein helles Fleischrot; weissblühende Stücke scheinen nicht allzu selten. Die Lippenzeichnung ist schwach ausgeprägt, ziemlich verwaschen, schmal, ein schmales, längliches Oval mit etlichen abgebrochenen Strichen und Punkten. Häute und weissgeflügelte Ovarienleistenkanten sind in wechselnder Ausbildung vorhanden. Die Blätter sind entweder gefleckt oder auch nicht.

f) Örtlicher Schwarm, durch KLINGEs *Russowii*-Formen in erster Linie verkörpert der baltische Schwarm in seiner Gesamtheit, aber in Einzelformen auch sonst vorkommend. Diagnose bei KLINGE: *O. angustifolius* Rohb. *subspecies* Klge.

#### DIE EINZELFORMEN.

"Formarum singularum diagnosim scribere non possumus", haben wir schon einmal geschrieben. Was nicht zu den Formen der Arten gehört, muss nach folgendem Schlüssel eingestellt werden, welcher beliebig bei weiterer Aufstellung derartiger Einzelformen erweitert werden kann.

#### CLAVIS FORMARUM.

#### I. Blätter spitz.

##### A. Schmale Blätter.

##### a. Grosse Pflanzen.

- §) Lippe in der Mitte am breitesten: subforma *Mielichhoferi* Klge. der forma *O. Traunsteineri* S. (e grege *O. latif. x macul.* in alpinen Rassen).
- §) Lippe zur Spitze am breitesten: subforma *superbus* Klge. der forma *Russowii* Klge. (e grege *O. incarn. x macul.*) x *latifolius* L. bsw. *balticus* Klge.
  1. Sehr schmale lange Blätter: subforma *tenuifolius* Klge. der forma *Russowii* Klge. (ex eadem grege, *latifolius* dominans).
  2. Sehr kurze Blätter: subforma *brevifolius* Klge. der forma *Russowii* Klge. (ex eadem grege, *latifolius* dominans).

##### b. Mittलगrosse Pflanzen.

- §) Blätter entfernt: subforma *patulus* Klge. der forma *Russowii* Klge. (ex grege *incarn. x macul.*).
- §) Untere Blätter genähert: subforma *estonicus* Klge. der forma *Russowii* Klge. (ex grege *incarn. x macul.*) x *latifolius*.
- §) Meist nur drei Blätter: forma *O. Pseudo-Traunsteineri bavaricus* A. F. (ex grege *incarn. x latifolius*), grex *O. Aschersonianus* M. Sch.

##### c) Kleine Pflanzen.

- §) Lippe in der Mitte am breitesten.
  1. Blätter hellgrün, nicht gefleckt: forma *O. Pseudo-Traunsteineri suevicus* A. F. (ex grege *incarn. x latifolius*). Subformae a) *Baueri*, b) *Mayeri* mehr ad *incarnatum*.
  2. Blätter blaugrün, wechselnd gefleckt: subforma *Sauteri* Klge. der forma *O. Traunsteineri* S. (ex grege *latif. x macul.*).
- §) Lippe an der Spitze am breitesten.
  1. Stengel fadenförmig, Blätter hoch inseriert: subforma *gracillimus* Klge. der forma *Russowii* Klge. (ex grege *incarn. x macul.*).
  2. Stengel gerade, Blätter tief inseriert: subforma *poenalicus* Klge. der forma *Russowii* Klge. (ex eadem grege, + *macul.*).
- §) Lippe mit vorgezogenem Mittellappen. Sporn lang, gekrümmt: forma *Orchis Drudei* M. Sch. e grege *incarn. x coriophorus*.

#### B. Breite Blätter.

##### a. Grosse Pflanzen.

- §) Lippe in der Mitte oder zur Spitze am breitesten. Blätter unten zusammengedrängt, mehr oder weniger ausgebreitet: subforma *Abelianus* Klge. der forma *Russowii* Klge. (ex grege (*latifol. x incarn.*) x *macul.*).
- §) Lippe in der Mitte am breitesten, Blätter steif aufrecht: subforma *strictus* Klge. der forma *Russowii* Klge. (ex grege *incarn. x latif.*).
- §) Hierher auch: forma *O. Ruthel* M. Sch. ex grege (*incarn. x latifolius*) x *macul.*

##### b. Mittlere Pflanzen.

- §) Blätter zum Grunde gedrängt aufrecht abstehend: *O. Wirtgenii* Hüppn. (ex grege *inc. x macul.*).

- §) Blätter entfernt, aufrecht: *O. Zimmermanni* Höppn. (ex grege *incarn. x macul.*).
- §) Lippe zur Spitze am breitesten: subforma *Friesii* Klge. der forma *O. Traunsteineri* S. Klge. (ex grege *incarn. latif.*)
- §) Lippe in der Mitte am breitesten: forma *O. Pseudo-Traunsteineri* Gennachiensis A. F. (ex grege *incarn. x latif.*).
- §) Hierher auch forma *O. Pseudo-Traunsteineri* Gabretanus A. F. ex grege (*latif. x sambuc. x macul.*).
- §) Auch forma *O. Ruppertii* M. Sch. ex grege (*O. latif. x sambuc.*).
- §) Lippe am Grunde am breitesten: forma *O. Pseudo-Traunsteineri* cislacus A. F. ex grege (*latif. x maculatus*).

## II. Blätter meist nur unterste stumpf-abgerundet

### A. Schmale Blätter.

#### a) Grosse Pflanzen.

- §) Blätter unt. genähert: subforma *erectus* Klge. der forma *Russowii* Klge. ex grege *incarn. x macul.*
- §) Blätter entfernt *O. rhenanus* Höppn. (ex grege *incarn. x macul.*).

#### b) Mittlere Pflanzen.

- §) Blätter unten genähert, spatelförmig: subforma *tarbatonicus* Klge. der forma *Russowii* Klge. (ex grege *incarn. x macul.*).
- §) Hierher auch ein Teil der Formen: *O. Pseudo-Traunsteineri* Gabretanus A. F. ex grege (*latifolius x sambucinus x maculatus*) soweit obovate Blätter.
- §) Desgleichen die abgerundeten Blattformen der forma *O. Ruppertii* M. Sch. (ex grege *O. latif. x sambuc.*).

## III. Blätter mehr oder weniger gekrümmt.

### A. Schmale Blätter:

#### a) Grosse Pflanzen.

- §) Blätter hoch inseriert mit den Spitzen in einer Ebene: subforma *elongatus* Klge. der forma *Russowii* Klge.
- §) Blütenfarbe hellweisslich-rosa: forma *O. Pseudo-Traunsteineri* Höppneri A. F. (ex populatione *subrhenana, incarn. x macul.*).

#### b) Mittelgrosse Pflanzen.

- §) Lippen gross, rhombisch-rundlich: *O. Beckerianus* Höppn. ex grege *O. incarn. x macul. x latif.*
- §) Blätter entfernt: *O. rigidus* Höppn.

#### c) Kleine Pflanzen.

- §) Blüten hellweisslich-rosa: forma *O. Pseudo-Traunsteineri* koningwenianus A. F. (ex grege *incarn. x macul.*).
- §) Blätter unten fast gegenständig: subforma *reolanus* Klge. der forma *Russowii* Klge. (ex grege *incarn. x macul.*).

### B. Breite Blätter:

#### a) Grosse Pflanzen

- §) Blätter kurz und steif, mehr oder wenig genähert: subforma *rigidulus* Klge. der forma *Russowii* Klge. ex grege (*incarn. x latif.*) x *macul.*

#### b) Mittlere Pflanzen.

- §) Blätter schlaff, Stengel meist leicht gebogen: subforma *patens* Klge. der forma *Russowii* Klge. ex grege (*latif. x incarn.*) x *macul.*

## IV. Blätter stark gekrümmt.

### A. Schmale Blätter.

#### a) Grosse Pflanzen.

- §) Blätter genähert, kräftig, tief inseriert: subforma *curvatus* Klge. der forma *Russowii* Klge. ex grege *incarn. x latifolius*.

#### b) Mittlere Pflanzen.

- §) Blätter entfernt, zierlich: subforma *curvifolius* Klge. der forma *Russowii* Klge. ex grege *macul. x incarn.*

#### c) Kleine Pflanzen.

- Blätter schmal und kurz: subforma *recurvus* Klge. der forma *Russowii* Klge. ex grege *incarn. x macul.*

## B. Breite Blätter.

## a) Grosse Pflanzen.

§) Blätt. weitscheidig: subforma *arouatus* Klge. der forma *Russowii* Klge. ex grege *incarn.* x *macul.*

Wir sind am Schlusse angelangt. Den besten Überblick würden natürlich unsere Lichtbilder geben, deren mehrere hundert angefertigt wurden. Dass es leider nicht möglich ist, diese wiederzugeben, bedarf keiner weiteren Begründung.

Sehr bedauerlich ist es, dass die *Dactylorchis*-Bestände sich ständig stark vermindern. Der Vergleich mit den jetzigen Standorten und denen noch vor 20 Jahren gibt ein betrübliches Bild. Geht dieser Zustand so weiter, was wahrscheinlich ist, hat es auch ein Ende mit dem Studium dieser interessanten Orchideen-Gruppe. So sind die Standorte der *Pseudo-Traunsteineri* z.B. wie dieselben in der Monographie Band I aufgeführt sind, fast alle schon vernichtet, und aus allen Gegenden kommen dieselben Klagen. Wenn unsere Arbeiten erst jetzt begonnen werden müssten, wären sie bereits zum grössten Teile unmöglich geworden; es war höchste Zeit, sich noch einmal eingehend mit dieser Gruppe zu beschäftigen, bevor sie, wenigstens in Mitteleuropa, verschwunden sein wird und man, um die einstige Pracht zu ahnen, nach Osten eine weite Fahrt machen muss.

## SCHLUSSWORT.

Nach Abschluss dieser Arbeit erschien die Behandlung der *Dactylorchis* von SCHLECHTER in KELLER und SCHLECHTER, Monographie der Orchideen Europas und des Mittelmeergebietes, sodass wir auch zu dieser neuesten Bearbeitung noch Stellung nehmen können. Sie bringt zur Aufklärung der verwickelten Verhältnisse unserer Gruppe weder neue Tatsachen, noch neue Gesichtspunkte. Die festgesetzten Neu- und Umbenennungen (nov. comb.) helfen die Schwierigkeiten nicht lösen, ebenso wenig dienen dieselben zum Nutzen und Ansehen der systematischen Wissenschaft. Dabei ist die Darstellung sehr kurz gehalten, so kurz, dass, wer hier Einblick in diese formenreichste Gruppe des Gebietes zu bekommen hofft, einen Gewinn nicht erzielen kann. ASCHERSONS und GRÄBNERs Bearbeitung in der Synopsis wird abfällig beurteilt; diese war aber sicherlich bisher die beste neben den KLINGEschen Arbeiten.

Dass KLINGEs Arbeiten anerkannt werden, ist erfreulich. Warum bleibt man dann aber nicht bei deren - wie anerkannt wird - richtigen Grundgedanken? Wir gehen, wenn auch andere Resultate nach jetzt geltenden allgemeinen Anschauungen und unseren Untersuchungen erzielt wurden, mit KLINGE im Grunde einig und glauben, dass wenn KLINGE jetzt seine Arbeiten geschrieben hätte, wir wenig Abweichungen finden würden. KLINGE hat namentlich den Formenkreis der *Traunsteineri* richtig erkannt und hätte nur noch die letzte Folgerung aus seiner ausführlichen Darstellung dieses Formengewimmels zu ziehen brauchen, nämlich, dass alle diese Bildungen hybridogenen Ursprungs sind, was nach der erschöpfenden Behandlung ganz nahe lag - und wir wären hier einig gewesen. Dieser Standpunkt KLINGEs ist von SCHLECHTER vollständig verlassen worden. Eine nähere Begründung gibt er nicht. Einen Fortschritt können wir deshalb in dieser Behandlung der Gruppe nicht erblicken.

Wir könnten damit unsere Ausführungen eigentlich schliessen, wollen aber doch bei unserer Hochschätzung des Gesamtwerkes und in der Erwartung, dass namentlich der II. Teil viel Schönes und Neues bringen wird, noch kurz auf Einzelheiten der SCHLECHTERschen Darstellung eingehen.

Dabei möchten wir noch anfügen, dass unsere Auffassung über diese gerade *Dactylorchis* eigenen unendlichen Formen - ähnliche Erscheinungen sieht man auch bei anderen Gruppen - jetzt auch von unseren besten Kennern heimischer Orchideen, wie ZIMMERMANN und namentlich HÖPPNER und anderen restlos geteilt wird. HÖPPNER bezeichnete die Aufklärung über die *O. Traunsteineri* geradezu als eine Erlösung! Wir stehen also mit unserer Auffassung nicht allein, wenigstens nicht bei anerkannten ersten Kennern dieser Gruppe.

Was zunächst die Teilung der Gruppe in die Sectionen *Iberanthus* und *Klingeanthus* anlangt, so könnte man sich ja mit diesem bis jetzt rein formell bergündeten Schritt noch abfinden, solange *Orchis ibericus* M. Bieb. nicht näher untersucht ist. Die Aus-

sere Knollenform lässt jedenfalls die Frage offen, ob es sich hier nicht um eine Bildung auf dem Wege der Entwicklung von geteilten Knollen zu den geschlossenen handelt. Was zur Begründung der Trennung angeführt wird, sind keine tatsächlichen Feststellungen, sondern ist nur die Mitteilung der äusseren Veranlassung zu diesem Schritt.

Dann folgt in bunter Reihe "Art" auf "Art". Einzelbilder aus nachgewiesenen hybriden Formenkreisen, ausgesprochene geographische Rassen, werden als Arten aufgeführt, andererseits wieder sich gut abhebende, stets wiederholende Typen als individuelle Abweichungen kurzerhand abgelehnt und weggelassen. Der innere Zusammenhang wird dadurch vollständig zerrissen und an Stelle des Bildes, welches die Natur uns gibt, ein rein theoretisches Gebäude aufgeführt. Gerade das Studium der KLINGESchen Arbeiten muss schon einen solchen Standpunkt ablehnen lassen!

Bei jeder "Art" ins Einzelne zu gehen, würde unsere ganze Darstellung der Gruppe nur wiederholen heissen. ASCHERSON und GRÄBNER haben die drei Arten *O. incarnatus*, *latifolius* und *maculatus* L. erschöpfend behandelt. Wenn SCHLECHTER schreibt, *O. maculatus* sei zu kurz dabei gekommen, so können wir das nicht finden. Die umfangreichste Art ist und bleibt *O. latifolius* L., das grösste Gebiet bewohnt *O. maculatus* L. Ob man *O. sambucinus* L. und im Gefolge derselben *O. romanus* Seb. et Maur. zu *Dactylorchis* stellen will, ist rein subjektiver Auffassung überlassen. Wenn man nicht bei den drei Phänotypen, wie man sie bisher als Arten: *O. incarnatus*, *latifolius* und *maculatus* L. aufstellte, bleibt, entfernt man sich von den natürlichen Grundlagen der Gruppe und gerät zu Ergebnissen rein theoretischen Charakters, wie es auch SCHLECHTER ergangen ist.

*Orchis incarnatus* L. hat nicht nur rhombische Lippen (s. Taf. 14, Nr. 54) bei SCHLECHTER. Wir sahen stets auch rundlich-dreilappige bis fast ganz quer-ovale Lippen aus Standorten aller Lagen, ohne diese mit *Traunsteineri*-Formen zu verwechseln. Bei manchen sehr reichen Standorten sind diese sogar vorherrschend und nicht bloss in Süddeutschland. Immerhin ist es aber noch eine gut geschlossene Art.

*Orchis cruentus* Mill. muss als östliche Rasse angesprochen werden, welche vereinzelt, und dann meist als Glacialrelict angesehen, auch auf Mooren Süddeutschlands angetroffen wurde.

Über *Orchis angustifolius* Rehb. und seine Auffassung über deren Varietäten, Formen und Rassen hat sich KLINGE ausführlich in seinem "Formenkreise der *Dactylorchis*-Arten" ausgesprochen. Er hat hier auch zwei Bildertafeln beigegeben, welche die Pelymorphie gut darstellen.

SCHLECHTERS Blütenanalysen, Subsp. *O. Traunsteineri* - Lippe meist zur Spitze am breitesten, Mittelzipfel fast immer vorgezogen, und Subsp. *Russowii* - Lippe in der Mitte am breitesten, Mittelzipfel aufgesetzt, stimmen mit KLINGES Diagnose nicht überein.

Man betrachte nur die zahlreichen Analysen KLINGES, a. a. O. und man wird zu dem Schluss kommen, dass es hier überhaupt unmöglich ist, einen Typus aufzustellen. Im übrigen können wir hier nur auf unsere Monographie des *O. Traunsteineri* S. verweisen. Letztere muss als Art und die neueren Arten erst recht fallen.

*Orchis Ruthel* M. Sch. ist ein typisches Beispiel einer Endemismenbildung auf hybrider Grundlage, hier noch dazu auf künstlich veränderten Gelände, wie MAX SCHULZE bereits darlegte. Wollten wir hier nach SCHLECHTER verfahren, könnten wir eine grosse Reihe von Arten aufstellen.

Über *Orchis bosniaca* Beck., *O. cordigera* Fries, *O. caucasica* Klinge haben wir uns genügend ausgelassen. Auch die britischen Formen *O. purpurella* T. A. Stephen. und *O. praetermissa* Druce hatten wir nicht übersehen.

Dass atlantische Rassen unserer *Dactylorchis* sich bereits im Rheingebiete erkennen lassen, haben wir schon erwähnt. Liest man die Diagnosen der englischen Autoren und vergleicht man ihre Bilder und Blütenanalysen, so erkennt man den Zusammenhang mit der *O. incarnatus-latifolius*-Gruppe. *O. praetermissa* ist ebenso eine Parallelbildung zu den Formen der grex *Pseudo-Traunsteineri bavaricus* A. F., wenigstens nach der Lippenform, wie auch *O. purpurella* nach Gesamthabitus wie Lippenform eine Bildung aus Populationen der *O. incarnatus-latifolius*-Gruppe erkennen lässt.

Soweit man überhaupt von grösseren Unterschieden zwischen diesen atlantischen hy-

briden Endemismenschwärmen und den continentalen reden kann, liegen dieselben in den Unterschieden der Elternrassen. Dieselben anders systematisch einzuschätzen und zu behandeln, besteht keine Veranlassung.

Die häufig sehr langen, fadenförmig ausgezogenen Spitzen der Knollensegmente, welche als Kriterium für *O. lapponica* Laest. als Art angezogen werden, sind lediglich durch das Substrat bedingt. Sie zeigen sich bei allen Arten und Formen im tiefem Sphagnetum. Wir können diese Formen nur für eine Rasse des *O. maculatus* L. halten, umso mehr als wir Formen mit typischen *maculatus*-Lippen besitzen. Man findet auch in den Alpen Stücke, welche mit dem Bilde REICHENBACHS vollständig übereinstimmen.

Was dann die "orientalischen Arten" anlangt, so möchten wir nur auf unsere Behandlung der *O. sesquipedalis* W. verweisen. Interessant war für uns die Bemerkung SCHLECHTERS, dass er zunächst seine *O. persica* in der Nähe von *O. laxiflora* gestellt habe. Er hatte also auch die Zugehörigkeit dieser Form zum südlichen ± stark mit *O. laxiflorus-paluster* vermischem Formenkreise dieser hybriden Endemismenbildungen erkannt und soll dieselbe auch bei diesen bleiben, ebenso wie die anderen Bildungen, wie *O. elata*, *Munbyana* und dergleichen. SCHLECHTERS Blütenanalysen weisen übrigens selbst auf *O. laxiflorus-paluster*-Einfluss hin.

KLINGE hatte *O. maculatus* L. unter drei Subspecies aufgeteilt und diese zu einer Species *O. basilica* (L.) vereinigt, nämlich Subsp. *O. maculatus* L., Subsp. *sacrifera* Brogn. und *O. Cartaliniae* Klge. Er hatte damals drei geographische Rassen richtig umschrieben. Nun soll aber jetzt die "Subspecies" nicht "var." *Cartaliniae* Klge., siehe a. a. O. als Art: *Orchis lancibracteata* C. Koch aufgestellt werden, und zwar nicht gänzlich, sondern nur die Formen mit breiterem, vorne mehr ausgezogenem Labellum - trotz Analyse nicht recht verständlich - und schlankerem, stumpferem, nach der Mündung nicht verbreitertem Sporne; die Blätter seien spärlich kleingefleckt, besonders nach der Spitze zu. Bezüglich der Lippen- und Spornformen verweisen wir auf unsere Tafeln. Es sollen also hier aus einer geschlossenen guten alten Art Formen mit kleineren Abweichungen als Art aufgefasst werden, wobei auch an den Standorten die anderen Merkmale der Art bzw. Rasse der Art stets vertreten sind. Das muss doch als ein Abweg bezeichnet werden!

Die Bearbeitung SCHLECHTERS zeigt wiederum, wie vorsichtig man bei *Dactylorhiza* im Aufstellen von Arten sein muss. Im übrigen können wir nur unsere Ausführungen wiederholen. Unserer Ansicht nach muss man in heutiger Zeit verlangen, dass bei solchen, wenn auch nur systematischen Arbeiten, alle Gesichtspunkte herangezogen werden, um der Natur so weit als möglich ihre Geheimnisse zu entlocken und nicht bloss nach wenigen morphologischen Momenten theoretisch gearbeitet wird.

#### ZUSAMMENFASSUNG.

Um die Systematik eines Kreises völlig verstehen zu können, ist eine Behandlung des gesamten anatomischen und morphologischen Baues und der Physiologie unbedingt nötig. Wir haben das bis in die grösstmöglichen Einzelheiten für den Formenkreis der *Dactylorhiza* mit Ausschluss von *Orchis sambucinus* getan. Es wurde dabei besonders die Mycotrophie hervorgehoben, weil diese das A und O der ganzen Gruppe ist. Die Entwicklungsgeschichte ist bei allen Arten sehr eintönig. Die Zeichnungen der durch künstliche Keimung im Glase erhaltenen Keimlinge sind ebenfalls gegeben. Wir fanden dabei, dass junge Formen oder durch die Ernährung bedingte dauernd gewordene Jugendformen zur Blüte gelangen und sich dann als Formen und Varietäten in die Diagnosen einschleichen. Daneben gibt es aber auch eine Unzahl von bastardogenen Bildungen, die infolge dieser Schwächung auf dem Stadium der Jugendform stehen bleiben.

Die Organisation des Blütenstengels zeigt gewisse Unterschiede, die dann von den Bastarden zum Teil übernommen werden.

Von Wichtigkeit sind die Chromosomenverhältnisse und die Vorgänge bei der Fruchtreife. Es zeigen sich besonders infolge von Bastardierung eigenartige Verhältnisse am Fruchtknoten, die zum Teil in die Diagnosen von Formen und Varietäten gelangt sind. Daneben aber finden sich auch völlig ungeschwächte Bastarde. Inner-

halb des Samenbaues zeigen sich einige Unterschiede, doch lassen sich diese schwer systematisch auswerten, wenn man nicht die verminderte oder völlige Unfruchtbarkeit herbeiziehen will. Diese zeichnet von allen die Formen aus, welche man als *O. Traunsteineri* und *Orchis Pseudo-Traunsteineri* festlegt. Es würde zu weit gehen, alle Einzelheiten in dieser Zusammenfassung zu wiederholen, wie die Kontraktilität und andere Dinge. Es wurde alles nach Möglichkeit zeichnerisch wiedergegeben.

Die Hauptergebnisse der rein systematischen Betrachtungen kann man kurz zusammenfassen:

Im Gebiete des Mittelmeeres und Europa gibt es, wenn man *Orchis sambucinus* und *O. ibericus* ausschliesst, nur drei Arten von *Dactylorchis*: *Orchis latifolia*, *O. maculatus* und *O. incarnatus*. - *Orchis foliosa* kann noch als eigene Art betrachtet werden. Wir wollen aber hervorheben, dass der Artbegriff in solchen Formenkreisen nicht allzu eng gefasst werden darf, weil sonst überhaupt keine "Ordnung" hereingebracht werden kann.

Jede Art ist sehr formenreich und zerfällt in eine Unzahl von geographischen Rassen und Einzelformen. Man kann mehr oder minder deutliche und auch wieder erkennbare, erbliche Rassen und Kleinrassen unterscheiden. Daneben hat auf diese ungeheuer plastische junge Gruppe der Standort einen wesentlichen Einfluss. Sei es, dass er direkt gewisse Formen (Plastotyphe) erzeugt, dass er auf eine gegebene Form (Phänotyp) abändernd einwirkt (Verpflanzungen), sei es, dass er aus der Fülle der Formen gewisse Typen herauschält (Genotypen).

Der am meisten gefestigte Typus des *O. maculatus* hat das grösste Areal. Dann kommt, was Areal und Anzahl der Formen anlangt, *Orchis incarnatus*.

Das kleinste Areal und die allergrösste Fülle noch nicht gefestigter Formen hat *Orchis latifolia*. Für diesen jungen Formenkreis kann man die Giltigkeit der Regel von "Age und Area" annehmen, weil noch alles erhalten ist und alle Formen nicht allzu abweichende Wachsbbedingungen besitzen.

Am meisten vollzieht sich vor unseren Augen die Bildung "neuer Formen" bei *Orchis latifolia*, das zeigt besonders die Betrachtung des "*Orchis cordiger*". Hier entsteht eine Gebirgsform.

Da, wo die Standorte der Arten zusammenkommen, entsteht eine Unzahl hybrider Formen. Das kann soweit gehen, dass diese die reinen Arten an Zahl übertreffen, an Fruchtbarkeit aber nie. Besonders da, wo eng begrenzte Gebiete sich absondern, wie das bei dem Kleinerwerden der Moore eintritt, bilden sich ausgeprägte, lokale Endemismen; diese können sich durch Ausmerzen infolge Heteroploidie, succedane Chromosomenteilung und Unfruchtbarkeit oder Lebensschwäche gewisser Formen allmählich zu Dauerformen umformen. Diese stellen dann einen besonders lebenskräftigen Typ aus der Aufspaltung dar.

Es ist daher ein Unding, in solchen Formenkreisen auf Grund von nur wenigen Herbarexemplaren oder auch einmaligem Besuch eines Standortes ein endgiltiges Urteil über Art und Zugehörigkeit zu fällen. Vor allem ist die genaue Kenntnis der Besiedlung nach Rassen und Formen nötig.

Die Endemismen sind oftmalige lokale Parallelbildungen. Aus der morphologisch so grossen Formenfülle kann man zwei grössere Kreise herauschälen, indem man die Komponenten und die Verbreitung zu Grunde legt.

Während im Norden aus den drei Arten allein die Formen sich bilden, kommt im Süden noch *Orchis paluster* und *O. laxiflorus* hinzu. Dabei ist es selbstverständlich, dass man dem nördlichen Kreise auch im Süden begegnet. Doch scheinen sich die Plätze im Norden und Osten vornehmlich zu eignen. Der südliche Kreis geht nicht nach Norden.

Es ist das sehr leicht erklärlich, wenn man die Verbreitung der Arten ansieht. *Orchis paluster* und *O. laxiflorus* gehen ebenfalls nicht soweit nach Norden. Ziehen wir den Umstand in betracht, dass das Klima seine schädlichen Einflüsse auf die Bastardformen viel mehr ausübt, als auf die an sich gefestigteren Formen (*Syringa*), so wird uns das voll verständlich.

Das Vorkommen von Bastarden gewinnt somit in pflanzengeographischer Hinsicht einiges Interesse, indem es anzeigt, ob sich die Art mehr oder weniger heimisch fühlt.

Es macht den Eindruck, als ob nicht durch die Bastardierung das Neue erzeugt wird, sondern als ob das Entstehen des Neuen der Bastardierung vorausgegangen ist.

Wenn sich das Neue durchsetzen soll, so muss eine gewisse Unstimmigkeit im Gefüge vorliegen, nur so können sich die neuen Typen aus dem Gewirr der unmöglichen Zwischenformen herauschälen. Das Neue wirkt durch "Korrelation der Gene" auf das Vorhandene entweder stark ein, dann kommt es zu einem mehr oder minder stark veränderten Typ, oder aber es stört die Korrelation nicht, dann wird es verschlungen. Sobald eine neue Mutation hinzukommt, kann es durch Addition ganz "urplötzlich" vereint mit dieser zur Geltung kommen. Besitzt das so sprungartig durch Addition alter latenter Mutationen oder an sich die Korrelation Störende die Eigenschaft einer besseren Konkurrenzfähigkeit, oder aber ist es stark unterschieden und hat mit dem Gewesenen keine Konkurrenz, so kann es sich den Platz "an der Sonne" erobern und bleibt bestehen. Viel häufiger geht es aber zu Grunde oder muss auf neue Mutationen latent warten.

Da die Heteroploidie und das Ausstossen der Gene eine Neubildung von Erbmasse bei jeder Zellteilung aus indifferiertem Ernährungsmaterial nach sich zieht (keine Übereinstimmung von Chromosomenzahl und Kerngrösse), ist die Zahl der Neubildung von korrelativ der Masse nach wirkender Vererbungsabsubstanz eine Quelle neuer Mutationen. Diese Prozesse sind unserer Ansicht nach an der Bildung neuer Formen in der Natur und in unseren Versuchsgärten wesentlich beteiligt, wenn nicht gar allein massgebend.

Die Kreise, in denen die Art- und Gattungsbastarde noch Existenz und unter Umständen sogar Fortpflanzungsfähigkeit besitzen, sind jung und vollziehen die Artbildung.

Es ist daher nicht angängig, hier einzelne Vertreter solcher Formenkreise als Arten herauszugreifen. Man kommt zu einer derartigen Verwässerung des Artbegriffes, dass man beinahe jede Pflanze als neue "Art" bezeichnen könnte. Wir müssen eben den Artbegriff nicht allzu eng fassen, sonst hat man das Bild, das alle kleinen und grösseren Bearbeitungen fast durchgängig zeigen. Es ist unmöglich, hier zu einiger Klarheit zu gelangen. Man soll schon im Hinblick auf andere Familien und Formenkreise diese Dinge als das werten, was sie eigentlich sind: kaleidoskopartig eine gewisse Zeitspanne lang Auftauchen der Bildungen, die nach und nach geographische Rassen lokaler, später weiterer Verbreitung bilden. Mit der Zunahme der gegenseitigen Störung der Gene, sei es infolge von Klimaschwankungen, sei es durch neue Mutationen grösseren Anschlages, bilden sich wohl charakterisierte Varietäten, ja endlich sich immer ferner werdende Arten heraus. Man soll auch die Systematik dieser Kreise nur phylogenetisch betrachten als die Stellen, an denen sich vor unseren Augen die Neubildung vollzieht, dann hat die Betrachtung auch allgemeineres Interesse und vermittelt tiefere Einblicke in das Getriebe der Natur.

#### LITERATURVERZEICHNIS ZUM ALLGEMEINEN TEIL.

- (1) SCHREINER in Journ. Amer. Chem. Soc. 1911, 33. - (2) HILBIG in Mez, Archiv XV, 1926 p. 385-423. - (3) FUCHS-ZIEGENSPECK, Boden u. Mycorrhiza in Mez, Archiv III, 1925, p. 237-261. - (4) SPIRGATIS, Untersuch. u. d. Wachstumsfaktor Kohlensäure, in Mez, Archiv IV, 1923, 381-403. - JANERT, Kohlensäure, Sauerst., Luftdr., in Mez, Archiv I, 155-176, 201-10. - (5) BURGEFF, Wurzelpilze der Orchideen 1909, Jena. Das. Ältere Lit. - (6) FUCHS-ZIEGENSPECK, Entwicklungsgesch. v. *Dactylorhiza*, in Mez Archiv II, 1922, 238-48. - (7) FUCHS-ZIEGENSPECK, Entwicklungsgesch. einig. Orchideen, in Mez, Archiv V, 1924, 120-32. - (8) FUCHS und ZIEGENSPECK, Axen d. Orchideen I, in Mez, Archiv XIV, 1926, 165-245. - (9) FUCHS und ZIEGENSPECK, Wurzeln d. Orchideen, in Mez, Arch. XI, 1925, 290-279. - (10) FUCHS und ZIEGENSPECK, Traunsteiner-Monographie II, in Ber. d. naturw. Ver. Schwaben u. Neuburg 42, 1924. - (11) FUCHS und ZIEGENSPECK, Pilzverdauung, in Mez, Archiv VI, 1924, 193-206. - (12) GOEBEL, Organographie. - (13) NEGER, Biologie d. Pflanz. - (14) TISCHLER, Pflanz.-Karyologie in Linsbauers Handb. - (15) STRASBURGER, Befruchtung u. Zellteil., in Bot. Ztg. 1901. - (16) FUCHS und ZIEGENSPECK, Chromosomen d. Orch., in Mez, Archiv V, 1924, 470-457. - (17) SENDTNER, Vegetationsverhältn. Südbayerns.

Daneben wurden im systematischen Teile benützt:

- KLINGE, *Revisio O. cordigera et angustifolia*, in Dorpat, Nat. Ges. 1893, X, Lief. 3. -

KLINGE, Dactylorchides Horti Petropol. Vol. XVII, fasc. II, No. 6, 1899. Geographische Verbreitung der Dactylorchis, daselbst No. 7. - PAUL, Moorpflanzen Bayerns, in Bayer. bot. Ges. München 1910, VII. - FUCHS, Monogr. der Orchis Traunsteineri I, in Ber. Naturw. Ver. Schwaben u. Neuburg 1919, 41. - MAX SCHULZE, Orchidaceae. - TURESON, Rassenökolog., in Fedde, Repert. 1925. - HÖPPNER, Beiträge z. Flora d. Niederrheins, in Naturw. Ver. Krefeld II, 1916. - HÖPPNER in Westph. nat.u.wiss. Verein Münster 1913, 41. - MAX SCHULZE, in Mitt. Thür. Bot. Vereins, Neue Folge Heft XIX, 1904.

#### ABSTRACT.

To be able fully to understand the systematic of a circle, it is necessary to discuss the whole anatomical, morphological and physiological structure. This was done in the most detailed manner for the form-circle of the Dactylorchis with exclusion of Orchis sambucinus. Special attention was given to the mycotrophie, because this is the A and O of the whole group. The developmental history of all these species is very monotonous. Drawings are also given of seedlings obtained by artificial germination in glasses. It has been found, that young forms or juvenile forms which owing to nutrition have become permanent, flowered, and then appear as forms and varieties in the diagnoses. Besides these there are however a great number of hybrid formations which in consequence of this weakening remain in the state of juvenile forms.

The organisation of the flower stalk shows certain differences which partly are then accepted by the hybrids.

Of importance is the arrangement of chromosomes and the events at the time of maturity of the fruit. Consequently especially to the hybridisation there appear peculiar circumstances in the ovary which partly have got into the diagnoses of forms and varieties. Besides these are found also perfectly unweakened hybrids. Within the condition of seeds there appear some differences, but these are difficult to turn to account systematically, unless one discusses their decreased or perfect sterility. This is found above all on those forms, which are known as Orchis Traunsteineri and Orchis Pseudotraunsteineri. It would lead too far to repeat all details in this abstract, for instance the contractility and other. Everthing has been represented as far as possible in drawings.

The principal results of the purely systematical investigations may follow briefly: In the Mediterranean and Europe there exist, excluding Orchis sambucinus and O. ibericus, only three species: Orchis latifolius, maculatus and incarnatus. Orchis foliosa may still be considered a proper species.

But it must be pointed out that the line as to the notion species ought not to be drawn too closely in these form circles, because otherwise classification becomes absolutely impossible.

Each of these species shows a great variety of forms and is divided into an immense number of geographical races and individual forms. It is possible to distinguish more or less distinctly and again quite perceptively hereditary races and small races. The locality also has an essential influence on this very plastic young group. Be it that it directly produces certain forms (Plastotype), or that it out of the abundance of forms turns out certain types (Genotypes). The most fixed type of Orchis maculatus occupies the widest area, next comes according to number and area Orchis incarnatus. - Orchis latifolius occupies the smallest area and has the greatest abundance of not yet fixed forms. For this young circle one may accept the validity of the rule of "age and area", because everthing is here well preserved and the conditions of growth for all forms are not deviating too much. Mostly to be noticed is the formation of new forms on Orchis latifolius, this shows especially the observation of "Orchis cordiger". Here arises a mountainous form.

Where the standing places of the different species meet, originates an immense number of hybrid forms. This may go so far that they outnumber the pure species, but as to fertility they do never surpass them. Especially where closely limited di-

stricts detach themselves, as it may happen where a moor becomes smaller, there originate real local endemisms. These may change into permanent forms by elimination, in consequence of heteroploidie, division of chromosomes, and sterility or vital feebleness of certain forms. Then they represent, owing to segregation an especially vital type.

It would be absurd, to pass a definite opinion as to kind and class in these form circles, on a few herbar samples, or on one visit only to their place of origin. First of all an exact knowledge is necessary of the settlement according to races and forms.

The endemisms are very often local analogous forms. Out of the morphological abundance of forms two larger circles may be distinguished, established on components and distribution. While the forms in the northern circle arise from the three species only, are *Orchis paluster* and *O. laxiflorus* added in the southern one. It is a matter of course that one meets the northern circle also in the south. The places in north and east seem to be most suitable. The southern circle does not extend north.

This is easy to explain if one notices the distribution of the species. *Orchis paluster* and *O. laxiflorus* likewise do not go so far northern. If we take in consideration that the climate has a more injurious effect on the hybrids as on the more fixed forms (*Syringa*), this becomes perfectly clear.

The existence of hybrids is plant geographically of some interest as it indicates, if the kind feels more or less at home.

It seems as if the new appearing form is not produced by the hybridation, but as if the development of the novelty has proceeded the hybridisation. If the novelty is to become dominant a certain inequality must be present in the gene texture. Only in this way can the new types proceed from the confusion of all possible intermediate forms. The novelty effects by "correlation of the gene" the existing either strongly, then a more or less changed type is produced, or it does not disturb the correlation, in this case it disappears. But as soon as a new mutation comes in, it may in addition quite suddenly, combined with this, come to influence. If the "disturbing" by the addition of old latent mutations or in itself has the property to compete strongly, or if it is very differenced and has no competition with the "previous existing", it may conquer and last. But much oftener it perishes, or it has latent to wait for new mutations. As the heteroploidie and the expelling of the gene causes a new formation of Idiochromatin in each mitosis from the indifferent nutrition material, no accordance in number of chromosomes and seize of nuclei, so is the "new" arising of correlative idioplasm, acting according to their multitude, a source of new mutations. These processes are in our opinion essentially concerned in the formation of new forms, in nature as well as in our trial gardens, perhaps they are alone determinant.

The circles, where the species and genus hybrids still exist and under certain circumstances are even able to propagate, are young and accomplish the formation of species.

Therefore it is not possible, here to establish the representatives of such form circles as species. If this would be done, the notion species would be so uncertain, that nearly every plant could be called a new species. One ought not to take the notion species too narrow, or else one gets a representation, as most smaller and larger publications give generally. It is impossible to attain here a full clearness. It is necessary to value these things already with regard to other families and form circles, as what they really are: formations which are at first locally, later on distributed in a wider range. With the increase of the reciprocal disturbances of the gene, either through fluctuations in the climate or through new mutations of greater measure, it is possible, that characteristic varieties arise, and even more and more distant species may originate.

One ought to contemplate the systematic of these circles only phylogenetically, as those places, where the new formations occur before our eyes. Then the contemplation is of general interest and gives a deeper knowledge of the work of nature.