

Der Widerbart (*Epipógon aphyllus* Sw.), eine geheimnisvolle Orchidee

Autor(en): **Schwere, S.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen der aargauischen Naturforschenden Gesellschaft**

Band (Jahr): **20 (1937)**

PDF erstellt am: **15.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-172176>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Der Widerbart (*Epipogon aphyllus* Sw.),¹ eine geheimnisvolle Orchidee.

Von Dr. S. Schwere †.

In allen Erdteilen und Zonen verbreitet ist die «adelige Familie» der *Orchideen*. In den tropischen Urwäldern beider Hemisphären leben sie «epiphytisch», auf Urwaldbäumen als botanische Orchideengärten und entfalten dort jenen märchenhaften Farben- und Formenzauber, den wir hin und wieder in den Schaufenstern unserer Blumenläden bestaunen und von denen einzelne Pflanzen noch um die Mitte des vorigen Jahrhunderts mit horrenden Summen bezahlt wurden. Auf den Ebenen und Bergen Italiens und Griechenlands gehören sie als Erdorchideen zu jenen Pflanzen, die wegen ihrer Blütenpracht in erster Linie das Auge des Floristen fesseln, und auch im kühleren Mitteleuropa zählen sie noch immer zu den vornehmsten und beliebtesten Vertretern der Flora. Aber sogar um den nördlichen Polarkreis noch wächst die *Calypso borealis*, die der hervorragende Orchideenforscher Rudolf Schlechter die interessanteste und schönste Orchidee Europas genannt hat.²

Allein nicht nur im wunderbaren Farbenreichtum erschöpft sich das Orchideengeschlecht. Schon in der Schweiz kennen wir vier Formen, die sich als «Moderpflanzen» oder Saprophyten (Fäulnisbewohner) zumeist in das Dunkel der Wälder zurückgezogen haben. Sie prangen nicht durch Farben, sind aber um so interessanter in ihrem unterirdischen Leben. Die Blätter, die bei den übrigen Pflanzen die Sonnenstrahlen einfangen und

¹ Die Pflanze führt in der 4. Auflage (1923) von Schinz und Keller den Namen *Epipogium aphyllum* (Schmidt) Sw. Herr Dr. Schwere sel. hat diese neuere Bezeichnung nicht übernommen, sondern bewußt die alte beibehalten. Wir sehen daher davon ab, eine Änderung vorzunehmen. J. H.

² Ich sah auch prächtig präparierte Formen von *Orchis maculatus* L., die Dr. J. Renz noch nördl. des 69. Breitengrades in Lappland gesammelt hat.

Bau- und Bildungstoffe des Lebens bereiten, sind bei ihnen zu unscheinbaren Schuppen verkümmert. Diese Orchideen sind stets auf das Zusammenleben mit Pilzen angewiesen, die ihnen die Nähr- und Baustoffe vermitteln. Dahin gehört der *Dingel* (*Limodorum abortivum*), die stattlichste aller einheimischen Orchideen.³ Als typisch mediterrane Pflanze liebt sie Wärme und Trockenheit, bewohnt z. B. im Wallis die Föhrenwälder der Berge, steigt aber bei Lavey-les-Bains auch in die Ebene. Wie Spargeln treibt sie im Mai ihre violett überlaufenen Stengel aus dem 50 cm tiefen Rhizom, um Ende Juni an $\frac{1}{2}$ m hohen Schäften ihre imposante Blütenähre zu entfalten. Die drei übrigen gehören auch der aargauischen Flora an: Die *Nestwurz* (*Neottia Nidus avis*), in humusreichen Wäldern des Jura und des Mittellandes häufig, die *Korallenwurz* (*Corallorrhiza in-nata*) auf moderndem Holz und faulendem Laub nur noch sehr vereinzelt. Beide verdanken ihren Namen dem merkwürdigen Bau ihres Rhizoms. Die vierte unter ihnen, zugleich die seltenste und wunderbarste, ein Unikum in unserer Pflanzenwelt überhaupt, ist *Epipogon aphyllus*, der diese Arbeit gewidmet sein soll.

Da seit langem bekannt ist, daß diese seltsame Pflanze in gewissen süddeutschen Wäldern am üppigsten gedeiht, reisten am 4. August 1932 Dr. Gottfried Keller und ich nach Baden und Württemberg, wo uns am Bahnhof in Immendingen unser kundiger und liebenswürdiger Führer Oberlehrer Rebholz aus Tuttlingen erwartete. An der nordöstlichen Schwarzwaldabdachung (der Baar) besuchten wir zunächst einen Fichtenwald, wo wir zu unserm Erstaunen die blassen Leiber unserer Pflanze zu Hunderten aus dem moosbedeckten Humusboden emporragen sahen. Hier wurde es so recht offenbar, in welchem Milieu dieser Sonderling sich wohl fühlt und welche Bodenansprüche er macht.

Unweit dieses prächtigen Standortes begegneten wir aber in gelichtetem Fichtenwalde noch andern Überraschungen, die wir bei uns nicht mehr gewohnt sind. Tausende von kräftigen

³ Als mediterraner Einwanderer vor 100 Jahren noch bei Olsberg (Aarg.) vorhanden. Exemplare im Aarauer und Basler Herbar.



Phot. S. Schwere.

Epipogon aphyllus Sw. in einem Buchenwald bei Tuttlingen.
Rechts: Fruchtstand von *Corallorrhiza*.

Fruchtständen des *Frauenschuh* (*Cypripedium Calceolus*) sahen hier ihrer völligen Reife entgegen. Dazwischen eine Menge noch blühender *Waldvögelein* (*Cephalanthera rubra*), eine der schönsten Pflanzen unserer Heimat, in langen Blütenähren auf wohl über 50 cm hohen Stengeln. Die Erklärung für dieses Blumenwunder erfährt der Leser später. Es kommt aber noch hinzu, daß hier der Naturschutz seit Jahren, schon lange vor dem heutigen Regime, nicht nur mit Worten und auf Papier, sondern Frevlern gegenüber sehr «einprägsam mit ungebrannter Asche» gepredigt wird.

Der interessanten Donauversickerung entlang fahrend, besuchten wir am Nachmittag in der Nähe von Tuttlingen einen geschlossenen Buchenwald am Nordabhang eines Höhenzuges. Da wurde der Eindruck zu einem Erlebnis. Nicht mehr einzelne Pflanzen, sondern vielschaftige Büschel von *Epipogon* schießen 20 cm über die braune Laubdecke empor. Treffend sagt Schröter: «Die Pflanze macht einen ganz überraschenden Eindruck, wenn sie bleich und gespensterhaft plötzlich aus dem geheimnisvollen Waldesdunkel auftaucht.» Hier scheint die Pflanze eine glückliche Heimat zu haben, und man hatte Gelegenheit zum Sammeln, Beobachten und Photographieren. Von verschiedenen Aufnahmen zeigt unser Bild auf Taf. 1 ein 15-stengliges Exemplar, eine der üppigsten bis jetzt beobachteten Pflanzen.

Als ich einen hiesigen Orchideenfreund und glücklichen Raritätenjäger auf den Fichtenwald zwischen Stauwehr und Schönenwerd bei Aarau aufmerksam machte, der alle Lebensbedingungen für unsern Moderbewohner zu erfüllen schien,⁴ dauerte es nur wenige Tage, bis der Mann tatsächlich mit einigen Exemplaren sich wieder vorstellte von einem Standort, der gleich darauf photographisch aufgenommen wurde (vergl. Tafel 2, Fig. 2). Spätere Nachforschungen stellten noch weitere bescheidene Vorkommen fest und noch im gleichen Monat wurde ein spärliches Exemplar auch bei der Gislifluh gefunden.

Die erste Kunde von dieser merkwürdigen Pflanze ver-

⁴ Auch die bekannte Fichtenspargel (*Monotropa Hypopitys*) ist dort häufig.

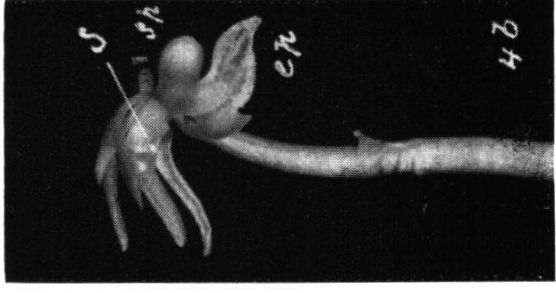
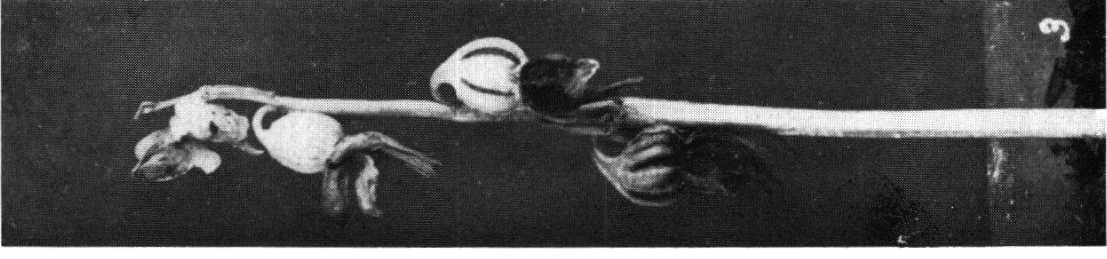
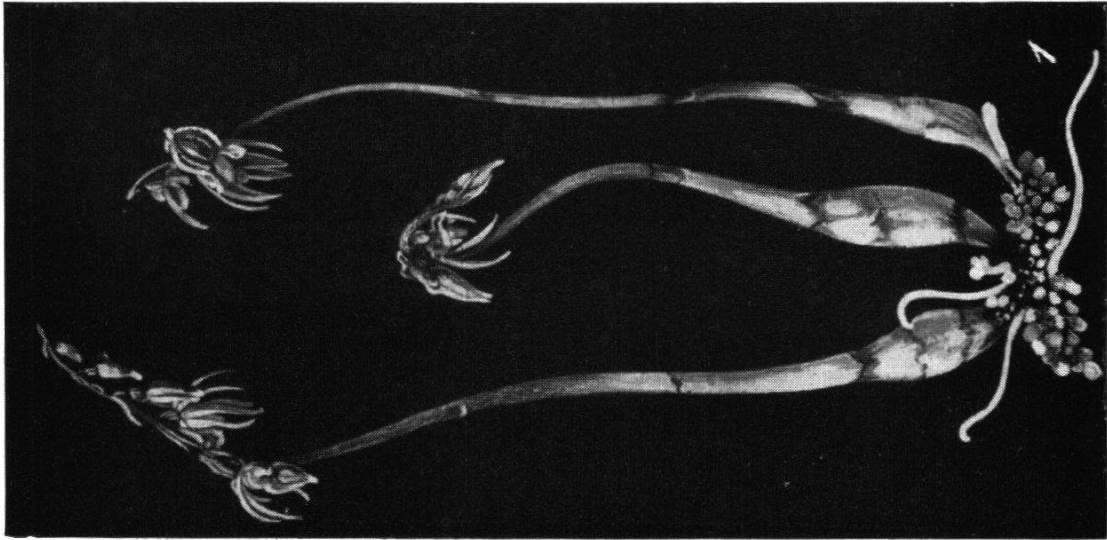
danken wir dem französischen Arzt und Botaniker *Clusius* (1525—1609),⁵ der sie in den Jahren 1578, 1583 und wieder 1589 blühend gesehen hatte und sie in seiner «*Rariorum plantarum historia*» 1601 als «*Dentaria aphyllis altera*» beschrieb. Dann erscheint sie wieder 1696 in Zwinger's Kräuterbuch unter dem Namen «Die kleine Schuppenwurz». Im 18. Jahrhundert wird sie erwähnt von dem Botaniker Gmelin (1709—1755) in Petersburg, der sie zum ersten Mal *Epipogium* nennt und darüber schon die zutreffende Diagnose macht: «*Barba huius floris inverso ordine superus disposita est*» (Der Bart dieser Blüte ist in verkehrter Stellung aufwärts gerichtet). Ungefähr zu gleicher Zeit beschreibt sie auch der große Berner Dichter und Arzt Albrecht von Haller als «*Epipactis caule aphylo, flore supinato*» und legt ihr einen «*habitus peregrinus*» (fremdartiges Aussehen) bei. Die Autorität dieser beiden Forscher führte die seltene Pflanze auch in die Literatur ein.

Eine ausführliche Abhandlung darüber lieferte erst Thilo Irmisch, Gymnasiallehrer zu Sondershausen. Er fand sie 1853 in «großer Üppigkeit und Fülle» im Buchenwald, meist in größeren und kleineren Gruppen beisammen. Überraschend ist schon seine Vermutung: «Wahrscheinlich hatten die von ungemein starken Regengüssen begleiteten Gewitter, welche dieses Jahr in einer für unsere Gegend seltenen Häufigkeit und mit einer furchtbaren Gewalt auftraten, das Gedeihen der Pflanze befördert.»

Die **oberirdischen Teile** dieses geheimnisvollen Saprophyten erschöpfen sich an klassischen Standorten in dem etwa Hand langen,⁶ wachsbleichen bis rötlich überlaufenen Stengel mit meist wenig zahlreichen Blüten. An einem einmal bei Flims (Graub.) aufgefundenen Riesenexemplar zählte man deren sogar 16. Eine sonst auffällige Erscheinung der Orchideenblüte,

⁵ Als Hofbotanicus Kaiser Maximilian's II. machte er sich auch um die Kenntnis der Alpenpflanzen sehr verdient. Ihm verdanken wir indirekt die Aurikelzucht unserer Gärten. Die vielgestaltige Gartenaurikel (*Primula hortensis* Wettst.) stammt nämlich von dem Bastard *Pr. Auricula* x *Pr. hirsuta* = *Pr. pubescens* Jacq., der sich besonders schön bei Mürren (Lüdi) und am Aroser Weißhorn (Knoll) findet.

⁶ Max Schulze will Pflanzen von 32 cm Höhe beobachtet haben.



Phot. S. Schwere.

Epipogon aphyllus Sw.

Fig. 1. Ganze Pflanze. Fig. 2. Kolonie im Aarewald bei Schönenwerd. Fig. 3. Fruchtstand. Fig. 4. Blüte, a von vorn, b von der Seite.

die Drehung des Fruchtknotens um 180° (die Resupination) — eine Anpassung an den Insektenbesuch⁷ — ist bei *Epipogon* völlig verloren gegangen. Die Blüten pendeln an dünnen unverdrehten Stielen (vergl. die Tafeln). Was bei wenigen anderen Arten nur gelegentlich vorkommt, ist hier — wie übrigens auch bei *Nigritella* — also zur ausnahmslosen Regel geworden. Die von einem dünnen und trockenen Deckblatt gestützte hellgelblich gefärbte Blüte zeigt fünf gleich lange, schmale und schwach einwärts gekrümmte dunkelrot punktierte Perigonblätter (Per. in Fig. 4a, sowie Taf. 3), die drei Sepalen und zwei Petalen. Die große 3-teilige Lippe, deren Mittellappen oder Epichil (ep in Fig. 4a und b, sowie Taf. 3) vier warzig-faltige Längskämme mit rotvioletten Punktreihen besitzt, ist nach oben gerichtet. Auch der ähnlich gezeichnete Sporn oder Hypochil (sp in Fig. 4b, sowie Taf. 3) ist schräg nach außen und oben gewendet. Der kurzgestielte Fruchtknoten (Fr in Taf. 3) ist hellgelb und dunkelrot gestreift. Die gelbe Säule (s in Fig. 4a und b, sowie Taf. 3) wird von der schleimig-feuchten Narbenfläche eingenommen und die darüber resp. darunter liegenden kleinen Pollinien lassen sich an Exemplaren von reichen Standorten, wie an einer gewöhnlichen Orchisblüte, ebenfalls herausziehen.

Die gleichsam auf den Kopf gestellte Blüte, wodurch die Lippe — wie ein Vollbart — nach *oben* gerichtet ist, hat der Pflanze auch den Namen «Widerbart» oder «Aufbart» eingetragen und die wissenschaftliche Terminologie hat ihn aus dem Griechischen *epi* = auf, *pógōn* = Bart und *aphyllos* = blattlos gebildet. Der bisweilen genannte Name «Ohnblatt» bezieht sich auf die Blattlosigkeit des Stengels, ist jedoch nicht gut gewählt, da alle Saprophyten blattlos sind. Über den **Vorgang der Insektenbestäubung** spricht sich Irmisch noch problematisch aus: «Ob die Befruchtung durch Insekten oder auf andere Weise vermittelt wird, wage ich nicht anzugeben. Ohne irgend eine andere Beihilfe scheinen aber die Pollinarien aus dem tiefen Androclinium (Behälter) kaum auf die Narbe gelangen zu können.» Erst später hat sich Kerner von Marilaun die Insekten-

⁷ Die teleologische Deutung der Resupination bei den Orchideenblüten geht ausschließlich aus von ihrer Bedeutung für die Bestäubung (Goebel).

bestäubung aus dem bloßen Bau der Blüte theoretisch zurecht gelegt, ohne sie jemals beobachtet zu haben. Derartige Möglichkeiten sind nur an glückliche Zufälle gebunden und in der Tat war es erst *Paul Rohrbach* vorbehalten, dem Geheimnis auf die Spur zu kommen. Zweimal gelang es ihm, einen solchen Insektenbesuch zu beobachten und seinen Ablauf zu verfolgen.

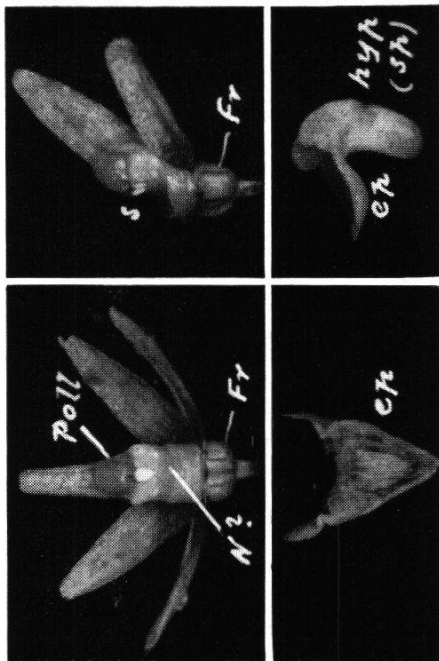
Es handelte sich in beiden Fällen um die *Hainhummel*, *Bombus terrestris* var. *lucorum* L. Während die Stammform (Erdhummel), die gemeinste und verbreitetste Art, an ihrem dicht behaarten samtschwarzen Körper mit zwei gelben Querbinden und dem weißen Abdomen leicht kenntlich ist, erscheint die ebenfalls robuste, aber doch etwas kleinere Varietät in gelblicher Färbung. Beide machen bis 1½ m tiefe Bauten in lockerm Erdreich, wobei sie besonders verlassene Mäusenester bevorzugen. Bei *B. lucorum* erscheinen dann im Juli und August, also gerade zur Blütezeit unserer *Epipogon*, auch die noch kleinern Männchen.

Die günstigste Zeit sind die Mittagsstunden, weil dann, zumal im Walde, am meisten Insekten schwärmen. Die Hummel setzt sich dabei auf den vordern Teil (Epichil) der Lippe nieder und wird nun durch die kahnförmige Vertiefung bei ihrem Weiterkriechen gezwungen, genau in der Mitte herab zu klettern. «Am Grunde des Epichils angelangt, richtet sie den Kopf nach oben, wo sie das Nektarium vor sich hat und den süßen Saft saugen kann.» Das Nektarium erblickt Rohrbach nämlich in der schmalen, durch ihre hochgelbe Farbe ausgezeichnete Leiste (N? in Fig. 4a, sowie Taf. 3), wo das Epichil mit dem Ovarium (Fruchtknoten) verwachsen ist, die eine zuckerhaltige Flüssigkeit enthalten soll. Beim Verlassen der Blüte muß die Hummel an der Säule herabklettern, wobei sie mit dem Kopf an das Beutelchen mit den Pollinien (Poll in Taf. 3) stößt. Dieses Beutelchen platzt auf, Klebsaft dringt heraus und die beiden Pollenmassen werden mittelst ihrer Stielchen (Caudiculae) an der Stirn befestigt. Da der Klebsaft rasch erhärtet, bleiben die Pollinien beim Weiterfliegen am Kopf der Hummel haften. Beim Anflug einer zweiten Blüte kann es nicht ausbleiben, daß das Insekt seine Pollenfracht an der feuchten Narbe abstreift, womit die Fremdbestäubung vollzogen ist. Eine Rolle spielt bei diesem Vorgang wohl auch das elastische Zurückspringen der Lippe, nachdem das Insekt die Blüte verlassen hat.

Tafel 3

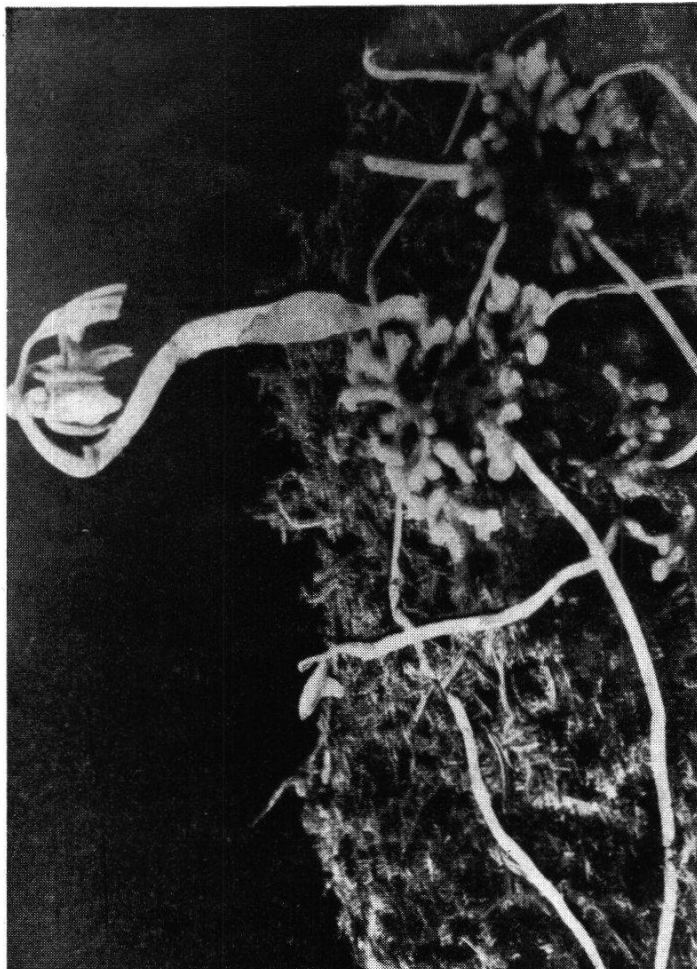
Blüten mit abgetrennter Lippe in Vorder- (links) und Seitenansicht (rechts).

Phot. S. Schwere.
1 1/2 X vergrößert.



Phot. Plankenhorn.

Epipogon auf faulendem Holz.



Phot. Dr. Litzelmann.

Epipogon. Einzelblühender Stock. Rhizom mit Ausläufern.
Links Ausläufer mit endständiger Blüte.

Der Liebesdienst, den hier die Hummel ihrer Blume erweist, stimmt also mit dem bekannten Bestäubungsvorgang bei unsern grünen Orchideen überein, nur mit dem Unterschied, daß der süße Saft nicht vom Sporn, sondern von einem andern Blütenteil gereicht wird. *Was Rohrbach hier aber als Nektarium anspricht, ist sicher ein Irrtum.* Wenn man nämlich mit frischem Blütenmaterial⁸ die in Betracht fallenden Blütenteile mittelst Fehling'scher Lösung auf den Gehalt an Traubenzucker untersucht, so zeigt immer das auffällig gezeichnete Epichil (vorderer Lippenteil) starke Zuckerreaktion, wofür drei Lippen zur Probe vollauf genügen. Bei den Spornen der Lippe (Hypochil), sowie den 5 Perianthblättern ist die Reaktion sehr schwach, während beim vermeintlichen Nektarium Rohrbach's, «der hochgelben Leiste, wo das Hypochil an das Ovarium befestigt ist,» die Zuckerreaktion völlig ausbleibt.

Nachdem die Blütenstände 10 Tage im Wasser gestanden, während welcher Zeit noch weitere Blüten aufgingen, wurden die Versuche mit Lippe und Sporn wiederholt, wobei die erste wieder stark positiv, der letztere dagegen negativ reagierte.

Es ergibt sich demnach: Das papillöse Gewebe der Lippe (Epichil) enthält viel Traubenzucker und spielt deshalb die Rolle des eigentlichen Nektariums. Darauf deuten aber zweifellos schon Farbe, Zeichnung und Bau der Lippe, indem die auffälligen roten Tupfen das Saftmal im Sinne Sprengel's darstellen, während die Rinnen dem besuchenden Insekt den Weg weisen.

Nun liegt aber ein eigentliches Verhängnis über dieser sexuellen Fortpflanzung. Aller Farbaufwand der Blüte und alle Aufmachung der Lippe scheinen wenig zu nützen, denn Insektenbesuch ist etwas außerordentlich Seltenes. Trotz allen Beobachtungen findet nur selten Samenbildung statt und Rohrbach, der selbst weder Früchte noch Samen gesehen hat, kommt zu dem Schluß: «Aller dieser reichhaltigen Hilfsquellen und Anpassungen im Blütenbau bedient sich die Natur nur in sehr geringem Maße. Denn unter 80 Blüten, die mir vorlagen, waren nur wenige ihrer Pollenmassen beraubt. Die Natur hat hier alles

⁸ Solches stand mir reichlich zur Verfügung.

auf's Schönste eingerichtet, um Samen zu erzeugen und durch diesen ihr Geschöpf sich weiter fortpflanzen zu lassen. Trotzdem scheint die wahre Fortpflanzung nicht auf den Samen, sondern auf dem unterirdischen Rhizom zu beruhen. Dieses entwickelt stets neue Knospen und aus ihnen neue Individuen». Die spärlichen Beobachtungen von reifen Samenkapseln sind nur an Orten gemacht worden, wo die Pflanze reichlich vorkommt. So zeigt unser Bild Fig. 3 ein Exemplar aus dem badischen Fichtenwald, an dem die kräftig angeschwollenen Fruchtknoten auf stattgefundene Befruchtung hindeuten.

Wir finden im Pflanzenreich oft die Einrichtung, wenn Fremdbestäubung ausbleibt, dann Selbstbefruchtung (Autogamie) eintritt. Auch diese Möglichkeit ist hier ausgeschlossen,⁹ da bei der *hängenden* Blüte die Narbe über die Antheren (mit dem Pollen) zu liegen kommt, ohne fremde Hilfe es somit unmöglich ist, daß die Pollenmassen auf die Narbe gelangen, es wäre denn, daß die Blüte ausnahmsweise einmal aufrecht bliebe. Seltsamer als die Blütenstände sind bei unserer Waldorchidee demnach **die unterirdischen Teile**, denn der Widerbart gehört zu den wenigen Pflanzen, die keine Wurzeln besitzen, wohl aber Wurzelhaare, resp. Ausstülpungen von Epidermiszellen eines Rhizoms. Vorausgeschickt sei hier die charakteristische Erscheinung bei allen Orchideen, daß sie zu ihrem Leben von der Anwesenheit gewisser Fadenpilze abhängig sind. Während bei den grünen Orchideen, die ihre Baustoffe durch Assimilationstätigkeit (Photosynthese) selbst bereiten, die Mit Hilfe des Pilzes vorwiegend nur bei der Samenentwicklung benötigt wird, sind die chlorophyllosen Vertreter, wie schon eingangs erwähnt, zeitlebens auf die Pilze angewiesen, die ihnen vorgebildete organische Nahrung zu übermitteln haben.

Die Pilze als blattgrünlose Geschöpfe besitzen ja im allgemeinen die Fähigkeit, die organischen Verbindungen des Humusbodens, in dem sie leben, zu lösen und in sich aufzunehmen. Die Möglichkeit, organische Stoffe ohne Assimilation zu gewinnen, besteht nun darin, daß höhere Pflanzen ein Genos-

⁹ Im Gegensatz zu der nächstverwandten Corallorrhiza, die völlig auf Autogamie eingestellt ist.

senschaftsleben (Symbiose) mit Pilzen eingehen. Man bezeichnet dies nach Frank als *Mykorrhiza* (Pilzwurzel). Dieselbe heißt *ektotroph*, wenn der Pilz die Wurzel nur äußerlich als Mantel umspinnt, wie bei der bekannten Fichtenspargel und manchen Waldbäumen, dagegen *endotroph*, wo die Pilzfäden im Innern von Zellschichten der Wurzelrinde vegetieren, wie es eben bei den Orchideen der Fall ist. Speziell bei *Epipogon* liegen unter der Oberhaut der Rhizomglieder 7—10 Reihen großlumiger Zellen, welche die verknäuelten Pilzfäden enthalten und als «Wirtszellen» bezeichnet werden. Darunter liegen Zellen mit Stärkekörnern und zu innerst der zentrale Gefäßzylinder. In diesen «Wirtszellen» werden die Pilzhyphen unter Mithilfe des Zellkerns verdaut und deren Inhalt als Baustoffe (Stärke und Eiweiß) der Pflanze zugeführt.

Bevor die Pilze aber in das Rhizomgewebe einwandern, wird die dort lagernde Stärke unter dem Einfluß von Fermenten in Zucker verwandelt, der die Pilze «anlockt», um dann von ihnen aufgezehrt zu werden.¹⁰ Die Pilzinfektion des Rhizoms geschieht durch die oben erwähnten Wurzel — resp. Rhizomhaare, durch welche die Pilze aber auch in Verbindung mit dem umgebenden Boden treten können, um ihren Kohlenstoffbedarf zu decken.

Das unterirdische Organ von *Epipogon* ist nun ein in Symbiose mit Pilzen lebendes Rhizom (Wurzelstock), das für die vegetative Vermehrung der Art in Betracht fällt.

Die neuesten Beobachtungen über Leben und Entwicklung dieses unterirdischen Rhizoms verdanken wir Dr. Litzelmann in Freiburg i. Br., der in den Fichtenwäldern der Baar im Laufe der letzten drei Jahre eingehende Untersuchungen angestellt hat. Der röhrige Blütenstengel geht nach unten in eine zwiebelartige Anschwellung, die Bulbe, über, die sich wieder verjüngt und so dem Rhizom aufsitzt.¹¹ Die geweihartigen Verästelungen

¹⁰ Ein Analogon zu den Moosen, wo die Archegonien Traubenzucker ausscheiden, um die Spermatozoen zur Befruchtung ihrer Eizellen anzulocken.

¹¹ Vergl. Taf. 2, Fig. 1. Sie ist eine verkleinerte (2 : 3) photographische Wiedergabe eines meisterhaft nach der Natur gemalten Ölbildes von Lehrer Paul Müller, in Schiltwald.

desselben bilden einen flachen Teller, dessen innere dem vorjährigen Rhizom entsprechenden Glieder dunkelbraun und lederartig sind und nach der Blütezeit mit den Bulben und Blütenstielen verwesen, während die äußeren hellen diesjährigen Rhizomäste am Leben bleiben und noch im Herbst die neuen Bulben anlegen. Ende Oktober sind diese bereits fertig gebildet und das Rhizom überwintert, um im Vorsommer die Lebenstätigkeit von neuem aufzunehmen.

Bis Anfang Juli bleiben die Bulben geschlossen, bald aber treibt die reichlich mit Baumaterial ausgestattete Bulbe Blütenprosse, deren anfänglich gekrümmte Stengel den Boden durchbrechen und gleich darauf sich und damit die Blütentraube nach oben strecken (vergl. Taf. 3). Um diese Zeit treibt das über den Winter wieder braun gewordene Rhizom neue hellgelbe und prall sich anfühlende Glieder, sowie Ausläufer aus, die Mykotrophie (Pilzernährung) arbeitet im Innern lebhaft und im Oktober sind die neuen Rhizomglieder ausgebildet und die Bulben für das nächste Jahr angelegt, deren Zahl an einem Rhizom über 20 betragen kann.

Eigentümliche Organe sind die erwähnten bis 20 cm langen *Ausläufer* (Taf. 3), die aus Blütenstandsäugen hervorgehen, die sich nicht normal weiter entwickelten. Sie stellen gleichsam Sicherungsanlagen dar, die zur Erhaltung und Verbreitung der Art dienen, falls das Rhizom aus irgend welchen Gründen eingehen sollte. Diese Ausläufer tragen Schuppenblättchen, in deren Achseln kleine Knöllchen («Augen») entstehen. Sie werden nach der Ablösung vom Tragfaden auf verschiedenem Wege im Humusboden verbreitet: Durch Schmelzwasser, Bodeninsekten, wühlende Tiere, durch verwehtes Laub oder menschliche Arbeiten im Walde. Sie bekunden eine erstaunliche Lebenszähigkeit. Prof. Schmidt-Hildesheim hat solche Knöllchen von der Größe eines Stecknadelkopfes über zwei Jahre sorgfältig gepflegt. Sie behielten die Zeit hindurch ihr frisches Aussehen, entwickelten sich aber trotzdem nicht weiter. Erst 20 Jahre später entdeckte man, daß von außen her gewisse Pilze in die Knöllchen einwandern müssen, um «Ammendienste» zu verrichten und die weitere Entwicklung zu einem neuen Rhizom zu ermöglichen.

Wir haben hier das völlige Analogon zu der von Bernard und Burgeff gemachten Entdeckung, daß die endosperm- und keimlosen, aus nur wenigen Zellen bestehenden Sämchen unserer gewöhnlichen Orchideen erst sich zu entwickeln vermögen, wenn gewisse Pilze, die Mykorrhiza, eingewandert sind und den Impuls zur weitem Entwicklung und zur Entstehung einer Keimpflanze geben. Wo diese Pilze fehlen, gehen die Millionen von Samenkörnern hilflos zugrunde. Die Pilzsymbiose ist also für das Jugendstadium aller Orchideen charakteristisch.

Es ist nach Irmisch anzunehmen, daß auch die Entwicklung aus den Samen auf analoge Weise vor sich geht, obschon eine solche, wie bereits erwähnt, in unsern Breiten bei der äußerst seltenen Fruchtentwicklung von *Epipogon* kaum in Frage kommt.

Die obgenannten Ausläufer verlaufen meistens horizontal und kriechen oft waagrecht unter der feuchten Laubdecke hin. An Stellen, wo die Pflanze gesellig wächst, findet man die weißen Ausläufer nach allen Richtungen hinkriechen. Irmisch hatte Ende Juli einige fleischige Rhizomachsen mit Ausläufern in Töpfe gepflanzt, die er mit Walderde und abgestorbenem Laub angefüllt hatte. Er grub sie an einer schattigen Stelle des Gartens in den Boden. Die Ausläufer wuchsen freudig weiter und es entstanden auch neue. Sie wuchsen kreisförmig an der Innenseite der Töpfe empor und er zweifelte nicht daran, daß man die Pflanzen auch in Töpfen nach Jahren zur Blüte bringen könnte.

Die Entwicklung der obenerwähnten Knöllchen im Humusboden der Wälder geht nun äußerst bedachtsam vor sich, denn erst etwa im 10. Jahre ist das inzwischen durch reichliche Knospung vermehrte Rhizom so weit, daß es sich im Herbst für die Blüte des nächsten Jahres vorbereitet.

Eine unerläßliche Bedingung zur Blütenentwicklung bei *Epipogon* ist aber ein ausgiebiger Wasservorrat im Humusboden. An Regentagen des Frühlings und bei Gewittern des Vorsommers saugen sich die Bulben voll Wasser, das sie dann zum Austreiben der Blütensprosse befähigt, da das Rhizom für diese Zwecke kaum in Betracht kommt. In niederschlagsarmen Jahren können die Bulben dagegen leicht vertrocknen, sodaß

die zarten Blütenanlagen nicht zur Entwicklung kommen und wenig oder keine oberirdischen Blütenstände entstehen, sodaß Epipogon dann nur als Mykorrhizom weiterlebt.

Am Blütenstengel ist die Verdunstung gering, da Blätter und Spaltöffnungen fehlen. Dagegen zeigen die großen Blüten starke Transpiration und saugen deshalb auch den Stengel dermaßen aus, daß er bald schlaff zu Boden sinkt und fault. Nach wenigen Wochen sieht man die braunen Pflanzenleichen, die sich wieder dem Humusboden des Waldes einverleiben.

Nicht gerade selten kommt es auch zur Entstehung von *unterirdischen* Blüten, die am Ende von Ausläufern entstehen (Taf. 3). So hat Max Schulze sogar einen Blütenstand mit fünf Blüten beobachtet. Auch beim Wegheben eines Steines im Buchenwald bei Tuttingen fanden wir ein Rhizom mit zahlreichen Ausläufern nebst mehreren unterirdischen Blüten. Noël Bernard hat bei *Limodorum* sogar 30 cm unter dem Boden völlig entwickelte Blüten gefunden, was gleicher Weise auch schon bei unserer Nestwurz beobachtet worden ist. Wir haben hier die «*Planta subterranea*», die schon Irmisch als Idealbild vorschwebte.

Die eigenartige Lebensgeschichte von Epipogon erklärt uns nun auch das merkwürdige Aussetzen der Pflanze an einmal festgestellten und sogar reichen Standorten. Denn die fehlende Fortpflanzung durch Samen, der langsame Entwicklungsprozeß bei der vegetativen Vermehrung und das absolute Gebundensein an die Bodenpilze, besonders aber die häufige Ungunst der Witterungsverhältnisse bringen es mit sich, daß die Pflanze Jahre und Jahrzehnte lang ausbleiben kann, wo sie einmal sogar sehr zahlreich beobachtet worden ist. Nur an ganz klassischen und altbekannten Standorten hat man Aussicht, alljährlich blühende Exemplare zu finden. Denn solche Wälder sind von Ausläufern und Knöllchen in den verschiedensten Vegetationsstadien derart durchsetzt, daß jeden Sommer blühfähige Rhizome entstehen. Wir haben in diesen Humusböden ein anhaltendes Werden und Vergehen. Deshalb sagt Max Schulze: «Fälschlich wird nicht selten behauptet, die Pflanze sei an ihrem Fundort durch Gärtner oder Pflanzensammler mit Stumpf und Stiel ausgerottet worden. Ein solcher Vandalismus

ist hier ausgeschlossen, da sie bei ihrer vegetativen Vermehrungsfähigkeit in der Regel große Strecken ihres Fundortes durchsetzt.»

Bei diesem Anlaß wollen wir auch auf das «Intermittieren» von zwei andern und zwar gerade der hervorragendsten unserer einheimischen Orchideen hinweisen, auf den Frauenschuh (*Cypripedium Calceolus*) und das rote Waldvögelein (*Cephalanthera rubra*). Diese auffallende und für die Floristik besonders beachtenswerte Tatsache ist die von *Ziegenspeck*¹² festgestellte Erscheinung, daß besonders unsere Wurzelstock tragenden Orchideen (*Cypripedium*, *Cephalanthera*, *Epipactis*) bei mangelndem Lichtgenuß die Assimilation durch gesteigerte Mykotrophie völlig ersetzen. So können diese Arten in den Jugendzustand zurückgehen und gänzlich «vom Erdboden verschwinden», um unterirdisch (hypogaeisch) durch die Pilze ernährt, durchzuhalten, bis Luft und Licht wieder ein Austreiben ermöglichen. Der Autor berichtet: «Nach Abtrieb eines 100jährigen Fichtenwaldes zeigte sich im 2. Jahre zahlreich blühender Frauenschuh. Aus Samenkeimung konnten diese Pflanzen nicht entstanden sein, da beim Frauenschuh mindestens 15 Jahre verstreichen, bis die Pflanze zum Blühen gelangt. So bleibt nur die Erklärung, daß sie dort bereits *vor* dem Pflanzen des Fichtenwaldes vorhanden war und die lange Zeit bis zu seinem Schwinden unterirdisch durch die Rückkehr in den Jugendzustand mit seiner starken Mykorrhiza überstanden hat.» Und Professor Schmidt-Hildesheim fügt hinzu, daß er an Orten, wo vor einem Jahr Holz gehackt wurde, wohl 100 blühende Exemplare gefunden habe.

Ferner berichtet auch Lehrer Paul Müller in Schiltwald, wie an einer Stelle nach Kahlschlag der Frauenschuh plötzlich erschienen, an zwei anderen dagegen in Hochwald wieder verschwunden sei und schreibt dazu: «Es scheint eben die Vermutung richtig, daß sich die Pflanze Jahrzehnte lang im Boden lebendig zu erhalten vermag, um nach einem Kahlschlag oder sonstiger Durchlichtung von Neuem zu erscheinen.»

¹² A. Fuchs und H. Ziegenspeck: Pilzverdauung der Orchideen 1934 (in Mez: Bot. Archiv).

Und weiter: «*Cephalanthera rubra* zeigt an sonnigen Standorten lange und dünne, an schattigen Plätzen aber dicke Wurzeln mit mächtiger Pilzschicht. So können sie auch im dichten Fichtenwalde aushalten, wo andere Pflanzen zugrunde gehen. Zum Blühen gelangen solche Pflanzen nicht mehr, während starke vegetative Vermehrung stattfindet. So fand man an freier Stelle *Cephalanthera rubra* Ende der 80er Jahre überaus zahlreich in starken blütentragenden Exemplaren, jetzt im Schatten des Hochwaldes ist keine Spur mehr zu finden.»

So erklärt sich nun auch die große Überraschung, die wir s. Z. im badischen Fichtenwald erlebten. Auf eine Anfrage teilte mir der betr. Forstwart mit: «Diese Abteilung rechts der Straße nach D. wurde schon zweimal, 1929 und 1931, gelichtet. Der Frauenschuh war wohl schon einige Jahre vorher da, aber nur ganz verkümmert; erst nach der Lichtung erschien er in voller Pracht. Wir haben links der Straße dasselbe Beispiel. 20 Jahre war von dieser seltenen Pflanze keine Spur zu sehen, erst als wir vor 2 Jahren stark gelichtet hatten, erschien auch hier der Frauenschuh in beträchtlicher Zahl.»

Dieses «Intermittieren» findet aber nur statt, solange die Bodenverhältnisse unverändert bleiben. Setzt Kultur und Düngung ein, so werden die Pilze zerstört und die Orchideen verschwinden.

Nach dieser Abschweifung kommen wir auf unsere *Epipogon* zurück, um **Verbreitung und Bodenansprüche** kurz zu besprechen. Sie geht im Osten nach Sibirien bis Japan, im Westen bis England, im Norden nach Norwegen und Schweden, im Süden bis zu den Pyrenäen und Abruzzen und zum nördlichen Balkan. Dagegen scheint sie im nordwestlichen Deutschland, sowie in den Niederlanden ganz zu fehlen. Sie braucht zu ihrem Gedeihen einen Boden, der reichlich mit abgestorbenen, verwesenden und vermodernden Pflanzenteilen von Laub- oder Nadelhölzern bedeckt ist, gedeiht aber auch auf faulendem Holz. (Vergl. Taf. 3.)¹³ Mit Vorliebe bewohnt sie tiefschattige Wälder und da wieder gerne die feuchten Stellen. Da diese im

¹³ Ich sah sie zum ersten Mal anlässlich einer Schulreise nach der Frutt am 22. August 1899 an der Steckalp auf einem morschen Fichtenstamm, auch eine Entdeckerfreude!

Süden an das Gebirge gebunden sind, so ist ihr Vorkommen auch ausschließlich auf die Berge beschränkt. Schöne Fundorte, aber auch mit jahrelangen Unterbrechungen, sind in den Schweizer Alpen im Berner Oberland (bei Interlaken, Iseltwald und Brienz), sodann bei Flims und im Kt. Waadt (bei Gryon und im Val de Nant) bekannt geworden. In Mitteleuropa findet sie sich auch in der Ebene. Da der Buchenwald vornehmlich ein ausgezeichnete Humusbildner ist, so wird er von der Pflanze bevorzugt, doch findet sie sich auch im Fichtenwald. Eine dichte Bedeckung mit Laub, Nadeln und Moos ist wohl zuträglich, aber nicht absolut erforderlich. Auch die geologische Unterlage ist von keiner Bedeutung.

Trotzdem im Aargau die Bedingungen oft erfüllt sind, ist es auffällig, daß die Pflanze erst zweimal gefunden wurde. Nach H. Lüscher¹⁴ ist sie von dem hervorragenden Zofinger Gelehrten und Arzt Dr. Joh. Rud. Suter im Baanwald entdeckt worden «Circa Tobinium in fageto Baan (1802)». Weiter sagt er: «In den 30er Jahren botaniserte im Aargau Dr. J. K. Schmidt, Arzt in Lenzburg. Aber schon ihm gelang es nicht mehr, das von Suter im Baanwald angegebene *Epipogium Gmelini* aufzufinden.» Nach dem Vorausgegangenen wird das jedermann begreiflich sein. Ebenfalls aus dem Baanwald liegt ein Exemplar im Herbarium Wieland.

Das Auffinden dieser Pflanze bleibt stets ein glücklicher Zufall, sagt doch schon H. G. Reichenbach (1824—1889): «Difficillime reperitur; saepius in exspectatum, quam quaesitum legitur» (sie ist sehr schwer zu finden; öfters wird sie gesammelt, wenn man sie nicht erwartet, als wenn man sie sucht). Wer nach nassen Frühlingstagen und gewitterreichen Sommern vom 15. Juli — 15. August geeignete Wälder besucht, dem kann am ehesten die Freude zuteil werden, diese aus dem Moospolster hervorgeschossenen bleichen Waldgespenster mit ihren lebhaft gezeichneten Blüten zu entdecken, wäre es doch wünschenswert, über die Verbreitung dieses seltsamsten Typus der ansonderbaren Gestalten so reichen Familie noch besser aufgeklärt zu werden.

¹⁴ Mitt. der Aarg. Nat. Ges. Heft IV 1886.

*Waldspaziergänger, Pilzsammler, Jäger und Forstleute könnten da der botanischen Wissenschaft noch willkommene Dienste leisten.*¹⁵

Die *Scientia amabilis*, wie sie Goethe nannte, befaßt sich ja nicht nur mit den farbenreichen Sonnenkindern unserer Flora, sondern interessiert sich auch um jene Geschöpfe, die dank einer besonderen Organisation im Dunkeln ihr Dasein fristen.

Benützte Literatur.

1. Thilo Irmisch: Beiträge zur Biologie und Morphologie der Orchideen. Mit 6 Tafeln. Leipzig, Verlag von Ambrosius Abel 1853. Vergriffen.
2. Paul Rohrbach: Über den Blütenbau und die Befruchtung von *Epipogium Gmelini*. Preisgekrönte Schrift der Universität Göttingen. 1866. Vergriffen.
3. Hermann Seeland: Die Orchidaceen der Flora von Hildesheim. Hildesheim, Verlag von Gebr. Gerstenberg 1929.
4. H. Ziegenspeck: Die Orchidaceen in: Lebensgeschichte der Blütenpflanzen Mitteleuropas. (In Herausgabe begriffen.) Stuttgart, Verlag von Eugen Ulmer.
5. E. Litzelmann: Die Lebensgeschichte unserer Moderorchideen. «Aus der Heimat», naturwissenschaftliche Monatsschrift, Heft 5, 1935.

¹⁵ Glückliche Finder mögen sich mit Belegen und genauer Fundortsangabe im Museum melden.

Besonders die Wälder bei Zofingen-St. Urban und Zofingen-Ürkheim sind günstige Standorte.
