

Jahresberichte
des
Naturwissenschaftlichen
Vereins in Wuppertal



Heft 25

Wuppertal 1972

Probleme der Orchideengattung *Orchis*

Titelbild: *Orchis papilionacea*, Griechenland (Foto: Hermjakob)

Jahresberichte
des Naturwissenschaftlichen Vereins
in Wuppertal

25. Heft

*Probleme
der Orchideengattung Orchis*

mit Nachträgen zu
Ophrys, Dactylorhiza, Epipactis und Hybriden

Herausgegeben von

Karlheinz Senghas
und
Hans Sundermann

Wuppertal 1972

Herausgegeben am 29. Dezember

Dieses Heft stellt den erweiterten Bericht über die „4. Wuppertaler Orchideen-Tagung“ und damit die Fortsetzung von Heft 19 der Jahresberichte „Probleme der Orchideengattung Ophrys“ (1964), von Heft 21/22 „Probleme der Orchideengattung Dactylorhiza“ (1968) und von Heft 23 „Probleme der Orchideengattung Epipactis“ dar.

Das Heft erscheint gleichzeitig als Sonderheft der Zeitschrift „DIE ORCHIDEE“, Herausgeber Deutsche Orchideen-Gesellschaft e. V.

**Naturwissenschaftlicher Verein Wuppertal
und
Fuhlrott-Museum Wuppertal**

Redaktions-Komitee:

D. BRANDES (Mikroskopie)
H. LEHMANN (Ornithologie)
H. WOLLWEBER (Mykologie)
H. SUNDERMANN (Botanik)

W. KOLBE (Entomologie)
H. OFFE und
M. LÜCKE (Geologie und Mineralogie)
H. KNÜBEL (Geographie)

Schriftentausch und Vertrieb:

Fuhlrott-Museum
56 Wuppertal-Elberfeld, Auer Schulstraße 20
(Haus der Erwachsenenbildung)

Inhaltsverzeichnis

Vorwort (H. Sundermann)	7
Programm der 4. Wuppertaler Orchideen-Tagung am 20. und 21. November 1971	9
Liste der Tagungsteilnehmer	10
Bürgermeister Dr. H. Frowein: Begrüßungsansprache	13
DOG-Ehrenpräsident Prof. Dr. W. Haber: Begrüßungsansprache	14
DOG-Schatzmeister E. Lückel: Begrüßungsansprache	16
K. Senghas: Die europäischen und mediterranen Sippen der Gattung <i>Orchis</i> (nach O. Danesch & H. Sundermann)*)	18
P. Vermeulen: Übersicht zur Systematik und Taxonomie der Gattung <i>Orchis</i> s. str.)*)	22
R. v. Soó: Die Arten und Unterarten der Gattung <i>Orchis</i> s. str.	37
O. Borsos: Die soziologisch-synökologische Rolle der <i>Orchis</i> -Arten der pannonischen Flora*)	49
F. Procházka: Bemerkungen zu den <i>Orchis</i> -Arten in der Tschechoslowakei	55
H. Sundermann: Die spezifisch ostmediterranen Arten der Gattung <i>Orchis</i> *)	59
O. J. Wildhaber: Zur Karpologie von <i>Orchis</i> *)	61
St. Vogel: Pollination von <i>Orchis papilionacea</i> L. in den Schwarmbahnen von <i>Eucera tuberculata</i> F.)*	67
H. Ströhlein & H. Sundermann: Chromosomenzählungen bei Erdorchideen. Ein historischer Überblick und Mitteilung neuer Ergebnisse*)	75
H. Sundermann: Bemerkungen zur Variabilität in der Gattung <i>Orchis</i> *)	81
P. A. Schäfer: <i>Orchis morio</i> L. in Südwesteuropa und Nordafrika*)	87
H. Wollin: Über <i>Orchis boryi</i> Rchb. f.)*	95
W. Teschner: Zur Taxonomie und Verbreitung von <i>Orchis patens</i> , <i>Orchis canariensis</i> und <i>Orchis spitzelii</i> *)	98
J. Landwehr: <i>Orchis mascula</i> L. var. <i>speciosa</i> (Host) Koch*)	107
P. A. Schäfer: <i>Orchis mascula</i> in Westeuropa und Nordafrika*)	109
A. & Ch. Nieschalk: Beiträge zu einigen Arten der Gattung <i>Orchis</i> in Spanien*)	114
H. R. Reinhard: × <i>Anacamptorchis laniccae</i> Br.-Bl.)*	122
H. Wollin: × <i>Orchiaceras hybrida</i> ?)	130
W. Vöth: Die vegetative Vermehrung bei <i>Dactylorhiza iberica</i> *)	134
G. Rube: <i>Dactylorhiza sphagnicola</i> (Höppner) Soó in der Lüneburger Heide*)	138
M. Harbeck: Künstliche Hybriden bei <i>Dactylorhiza</i> *)	140

H. Sundermann: <i>Ophrys arachnitiformis</i> — eine Art?*)	142
H. R. Reinhard: Über Ursprung und Variabilität von <i>Ophrys arachnitiformis</i> Gren. & Phil.*)	146
W.-J. Schrenk: „ <i>Ophrys arachnitiformis</i> Gren. et Phil.“ — genetische Überlegungen und ihre Konsequenzen	152
W. Teschner: <i>Ophrys arachnitiformis</i> Gren. & Phil.: Erstnachweis für Jugoslawien	157
O. & E. Danesch: <i>Ophrys oxyrhynchos</i> Tod. und <i>Ophrys lacaitae</i> Lojac.*)	159
W. Teschner: <i>Epipactis muelleri</i> Godf. in Jugoslawien	163
W. Vöth: <i>Epipactis leptochila</i> (Godf.) Godf. in Niederösterreich	166
E. Peitz: Zusammenstellung aller bisher bekannten Bastarde der in Deutschland verbreitete Orchideen	167
K. Senghas: Bibliographia Orchidis	201
R. Stroh †	213
Farbtafeln	215

Anmerkung: Den mit *) gekennzeichneten Aufsätzen liegen Vorträge zugrunde, die auf der Arbeitstagung des Naturwissenschaftlichen Vereins Wuppertal und der Deutschen Orchideen-Gesellschaft „Über die Probleme der Orchideengattung *Orchis*“ am 20. und 21. November 1971 gehalten wurden.

Im Text bedeuten die in Klammern kursiv gesetzten Zahlen Hinweise auf das gemeinsame Literaturverzeichnis S. 201. Die farbigen Abbildungen sind fortlaufend nummeriert und im Text mit Abb. 1—36 zitiert. Alle Fotos, Zeichnungen etc. im Text werden mit „Fig.“ (1—66) bezeichnet.

Vorwort

Zur „4. Wuppertaler Orchideentagung“ am 20. und 21. November 1971 waren etwa 150 Teilnehmer, darunter auch zahlreiche Ausländer aus Belgien, Dänemark, Frankreich, Japan, Niederlande, Österreich, Schweden, Schweiz und Ungarn erschienen. Seit der Einrichtung dieser den europäischen und mediterranen Orchideen gewidmeten Tagungen¹⁾ finden unsere Zusammenkünfte zunehmendes Interesse. Es haben sich bisher Wissenschaftler und Floristen aus 13 Nationen zu diesem Anlaß in Wuppertal eingefunden.

Die Vortragsthemen waren verschiedenen biologischen Aspekten der Gattung *Orchis* sowie einigen Nachträgen zu *Ophrys*, *Dactylorhiza* und *Epipactis* gewidmet. Eine Reihe von Beiträgen beschäftigten sich nicht nur mit systematisch-taxonomischen Fragen, sie zeigten vielmehr auch einige allgemein biologische Probleme auf. Dennoch muß man zugeben, daß eine Vielzahl von Fragestellungen noch den Gründerjahren der wissenschaftlichen Biologie, so wie sie im vorigen Jahrhundert betrieben wurde, verhaftet ist. Genetik und Evolutionsforschung haben in unserem Jahrhundert einen derartigen Aufschwung genommen, daß deren Erkenntnisse unsere *scientia amabilis* schon beinahe zu stören scheinen. Jedoch ist die Fortsetzung der mikrotaxonomischen Forschung durchaus eine Notwendigkeit, weil die Forschungsinstitute sich heute ganz anderen Problemen zugewendet haben, andererseits aber neue Ergebnisse auf diesem immer noch aktuellen Gebiet wichtige Beiträge zur Evolutionsforschung liefern können. So bleibt für die „Amateure“ ein zweifellos bedeutendes Feld. Nur muß man fordern, sich an Methoden und Denkweisen des 20. Jahrhunderts als Leitlinien der Fragestellung zu orientieren.

Die Beiträge in diesem Heft zeigen sehr deutlich unterschiedliche Auffassungen. Aber gerade dieses Spannungsfeld gewährleistet den Fortschritt unserer Erkenntnis (vgl. die Ausführungen von LÜCKEL, S. 16).

Ein kurzer Vortrag von J. RENZ über *Limodorum traputianum*, der auf dieser Tagung gehalten wurde, aber außerhalb der thematischen Grenzziehung lag, ist 1972 in der Zeitschrift *Candollea* (Genf) gedruckt worden²⁾. Bei dieser Gelegenheit möchte ich Herrn Dr. RENZ auch für seine sehr ausgewogenen Diskussionsbeiträge herzlich danken. Mein Dank gilt ebenso allen Referenten, die sich in selbstloser Weise für die Gestaltung dieser Tagung zur Verfügung gestellt haben. Für die Ausrichtung der sehr gelungenen Dreiwand-Projektion habe ich den Herren O. DANESCH und W. UHLIG zu danken und für die tatkräftige Mitwirkung bei der Vorbereitung des Symposions und bei der Zusammenstellung dieses Berichtes Herrn Dr. K. SENGHAS. Der Gastgeber — die Stadt Wuppertal — hat uns wie bisher einen festlichen Rahmen und finanzielle Unterstützung gewährt. Tagungsräume und technische Hilfe verdanken wir dem Naturwissenschaftlichen und Stadthistorischen Museum. Für die Veröffentlichung dieses Berichtes hat auch der Landschaftsverband Rheinland einen finanziellen Beitrag zur Verfügung gestellt.

Es sei mir noch die folgende Bemerkung gestattet. Der Ablauf der Tagung und vor allem seine organisatorische Vorbereitung und die nachträgliche Bilanz wurden sehr erschwert,

¹⁾ 1962: *Ophrys*, 1965: *Dactylorhiza*, 1968: *Epipactis*, 1971: *Orchis*

²⁾ *Candollea* (Basel) 27, 41—45, 1972

weil einige Teilnehmer sich nicht rechtzeitig angemeldet hatten, andere als „Schwarzhörer“ sich einschlichen. Dieser Umstand hat nicht nur im Bereich der Organisation und der Finanzierung zu Schwierigkeiten geführt; er verhindert auch eine objektive Berichterstattung über das Interesse, das unsere Tagungen in Wuppertal tatsächlich finden.

Für die 5. Tagung, die im Herbst 1974 stattfinden wird, wurde vorgeschlagen, den 1. Tag einer oder zwei Gattungen zu widmen (*Serapias* oder *Gymnadenia* und *Nigritella*) und den 2. Tag für Probleme aus dem gesamten Bereich der europäisch-mediterranen Orchideen zur Verfügung zu stellen. Für Vorschläge zur künftigen Gestaltung unserer Tagungen sind beide Herausgeber dankbar.

Prof. Dr. Hans Sundermann, Fuhrrott-Museum, 56 Wuppertal-1, Auer Schulstraße 20

Programm der 4. Wuppertaler Orchideen-Tagung am 20. und 21. November 1971

Sonnabend, den 20. November

- 11.00 Uhr: Eröffnung der Tagung durch Bürgermeister Dr. H. FROWEIN, Wuppertal, E. LÜCKEL, Frankfurt, Schatzmeister der DOG und Prof. Dr. W. HABER, Freising, Ehrenpräsident der DOG
- 11.30 Uhr: O. DANESCH/H. SUNDERMANN: Die europäischen und mediterranen Sippen der Gattung *Orchis* (optische Übersicht)
- 14.30 — 16.30 Uhr: Vorsitz: K. SENGHAS
- P. VERMEULEN: Übersicht zur Systematik und Taxonomie der Gattung *Orchis* (unter Einschluß amerikanischer und ostasiatischer Arten)
- O. BORSOS: Die soziologisch-synökologische Rolle der Orchideen-Arten in der pannonisch-karpatischen Flora
- O. J. WILDHABER: Zur Karpologie von *Orchis*
- D i s k u s s i o n
- P a u s e
- 17.00 — 19.00 Uhr: Vorsitz: W. HABER
- St. VOGEL: Beobachtungen zur Pollination bei *Orchis papilionacea*
- H. SUNDERMANN: Bemerkungen zur Variabilität in der Gattung *Orchis*
- P. A. SCHÄFER: *Orchis morio* in Südwesteuropa und Nordafrika
- H. WOLLIN: Über *Orchis boryi*
- W. TESCHNER: Zur Taxonomie und Verbreitung von *Orchis patens* und *Orchis spitzelii*
- D i s k u s s i o n
- Gemeinsames Abendessen im Hotel Kaiserhof

Sonntag, den 21. November

- 9.15 — 10.30 Uhr: Vorsitz: St. VOGEL
- P. A. SCHÄFER: *Orchis laxiflora* s. l.¹⁾
- J. LANDWEHR: *Orchis mascula* var. *speciosa*
- P. A. SCHÄFER: *Orchis mascula* in Südwesteuropa und Nordafrika
- A. NIESCHALK: *Orchis hispanica* und andere *Orchis*-Arten aus Spanien
- H. REINHARD: × *Anacamptorchis laniccae*
- D i s k u s s i o n
- P a u s e
- 10.45 Uhr: H. STRÖHLEIN: Neue Ergebnisse von Chromosomenuntersuchungen bei Erdorchideen

¹⁾ Bereits veröffentlicht in „Die Orchidee“ (195).

H. WOLLIN: × *Orchiaceras hybrida*?

D i s k u s s i o n

14.00 — 15.30 Uhr: Vorsitz: P. VERMEULEN

W. VÖTH: Vegetative Vermehrung bei *Dactylorhiza iberica*

P. A. SCHÄFER: *Dactylorhiza* subsectio *Sesquipedales*²⁾

G. RUBE: *Dactylorhiza sphagnicola* aus der Lüneburger Heide

J. RENZ: Über *Limodorum traputianum*³⁾

M. HARBECK: Neue *Dactylorhiza*-Hybriden

Kurzmitteilungen von Tagungsteilnehmern:

Ergänzungen zur Verbreitung von *Dactylorhiza* und *Epipactis*

D i s k u s s i o n

P a u s e

16.15 — 18.00 Uhr: Vorsitz: J. RENZ

H. SUNDERMANN: *Ophrys arachnitiformis* — eine Art?

H. REINHARD: Korreferat zu *Ophrys arachnitiformis*

O. DANESCH: *Ophrys oxyrhynchos* in Südtalien

D i s k u s s i o n

18.00 Uhr: Schlußworte

²⁾ Vorläufiger Bericht, wird erst später publiziert.

³⁾ Vgl. S. 7

Ansprache des Bürgermeisters von Wuppertal Herrn Dr. Heinz Frowein

Meine sehr geehrten Damen und Herren,

zunächst muß ich Ihnen eine Enttäuschung bereiten. Laut Programm spricht das Grußwort für die Stadt Wuppertal der Herr Oberbürgermeister. Ich bin aber nur der Bürgermeister. Ihr freundlicher Beifall gibt mir Mut.

Die Stadt Wuppertal freut sich in besonderem Maße, Sie zu wiederholtem Male begrüßen zu können. Vertreter vieler Länder haben erneut den Weg nach hier gefunden, um über ein Thema zu diskutieren, das nur scheinbar den Ernst der Zeit vergessen läßt. Die Orchidee spielt in der Blumenflora eine Prominentenrolle. Sie ist ein kostbares Geschenk, das nur bei besonderen Anlässen gemacht wird. Viel mehr weiß der Laie von der Orchidee nicht: es ist ihm nur bekannt, daß er tief in die Tasche greifen muß, wenn er sie kauft.

Die Rolle, die Sie der Orchidee im Rahmen Ihrer Veranstaltung zuweisen, ist ernst. Sie werden die Frage erörtern, wo es in unserem Land noch die wildwachsende Orchidee gibt, wie es zu erklären ist, daß sie immer seltener wird und was getan werden kann, um sie zu erhalten. Sie behandeln daher das nicht nur aktuelle, sondern in besonderem Maße wichtige Thema des Umweltschutzes.

Der Umweltschutz fordert gebieterisch nach einer gesetzgeberischen Lösung, die auch die Lasten auf den einzelnen und die Allgemeinheit angemessen verteilt. Der Kommunalpolitiker steht vor einer schier unlösbaren Aufgabe, weil die finanziellen Mittel zu ihrer Bewältigung fehlen. Es darf aber nicht verkannt werden, daß die Schwierigkeiten, die Umwelt zu sichern, zur Zeit noch ständig wachsen. Die Städte sind bemüht, dem legitimen Anliegen der in ihren Mauern ansässigen industriellen Unternehmen nach mehr Raum zu entsprechen. Die quantitative Erhöhung des Industriepotentials löst jedoch zwangsläufig eine höhere Luftverschmutzung aus. Die der Industrie zuteil werdende Hilfe durch Überlassung von preiswertem Grundbesitz lohnt diese also durch die Verursachung höherer Kosten für die Reinhaltung der Luft. Zeigt die Stadt der Industrie die kalte Schulter, wird sie diese, die Stadt, als ungastlich bezeichnen und drohen, sie zu verlassen, was die Stadt mit Rücksicht auf eine ihr entgehende Steuereinnahme bemüht sein wird zu verhindern. Niemand kann sagen, durch welche Haltung der Stadtsäckel schwerer belastet wird.

Die Nöte von Rat und Verwaltung der Stadt werden Sie nicht interessieren. Ich möchte mich über sie auch nicht verbreiten und auch davon absehen, Sie über die sicherlich überwiegenden angenehmen Aspekte der Stadt Wuppertal zu unterrichten. Sie sind nicht hierher gekommen, um einen Vortrag über Glanz und Elend der Stadt Wuppertal entgegenzunehmen. Ihre Zeit will ich daher nicht länger in Anspruch nehmen, sondern Ihnen einen interessanten und nützlichen Verlauf Ihrer Beratungen wünschen, indem ich gleichzeitig der Hoffnung Ausdruck verleihe, daß Sie, gleichgültig zu welchem Zweck, nochmals zu uns zurückkehren.

Ansprache des Ehrenpräsidenten der Deutschen Orchideen-Gesellschaft Herrn Professor Dr. Wolfgang Haber

Meine Damen und Herren!

Da Herr Bürgermeister Dr. FROWEIN uns eilig wieder verlassen muß, kann ich ihm nur noch unseren herzlichen Dank dafür nachrufen, daß er diese Begrüßungsworte zu uns gesprochen und sich sogar den Zorn eines anderen, seine Anwesenheit erfordernden Gremiums zugezogen hat, nur um zu uns kommen zu können.

Es ist eine Ehre und Freude für mich, namens der Veranstalter einige Begrüßungs- und Eröffnungsworte zu dieser vierten Wuppertaler Orchideen-Tagung sprechen zu können. Ich freue mich besonders über die bisher stärkste Teilnehmerzahl dieser Veranstaltungen; es sind diesmal fast 150 Personen zusammen gekommen, die ich sehr herzlich begrüßen möchte. Darunter sind Vertreter aus 9 Ländern, nämlich Belgien, Dänemark, Frankreich, Japan, den Niederlanden, Österreich, Schweden, der Schweiz und Ungarn. Leider fehlen aus nicht näher zu erläuternden Gründen unsere Freunde aus der ČSSR und der DDR. An dieses Fehlen der Vertreter bestimmter Länder werden wir uns niemals gewöhnen und immer hoffen, daß sie bei späteren Tagungen unter uns weilen und zu unserer gemeinsamen Aufgabe ihren Beitrag leisten. Herr WISNIEWSKI aus der DDR sowie die Herren POTŮČEK, PROCHAZKA und BERKA aus der ČSSR haben uns allen herzliche Grüße übermittelt, ferner läßt Herr Professor HESLOP-HARRISON, der Direktor von Kew Gardens, freundlichst grüßen. Herr Dr. RAYNAUD, der einen Vortrag angekündigt hatte, kann wegen seiner kürzlichen Versetzung an die Universität Rabat (Marokko) nicht zu uns kommen und schickt uns ebenfalls seine Grüße.

Ich möchte mir erlauben, einige der Anwesenden persönlich willkommen zu heißen. Wir freuen uns ganz besonders über die erstmalige Anwesenheit eines der Senioren der europäischen Orchidologie, Herrn Dr. J. RENZ aus Basel. Seine Arbeiten gehören bereits zu den klassischen Werken unseres Fachgebietes, und wir alle zehren davon.

Ein besonderer Gruß gilt ferner Frau Dr. Olga BORSOS aus Budapest, die an Stelle von Herrn Professor v. SOÓ zu uns gekommen ist. Herr Professor v. SOÓ, Teilnehmer und Redner auf den zwei vorigen Tagungen, war infolge seines schlechten Gesundheitszustandes in diesem Jahr nicht reisefähig. Wir entbieten ihm unsere besten Grüße und Wünsche für die Wiederherstellung seiner Gesundheit. Ein anderer unserer Senioren und regelmäßigen Mitarbeiter, Herr Dr. VERMEULEN aus den Niederlanden, ist wieder unter uns und sei herzlich willkommen geheißen. Schließlich begrüße ich als Vertreter der Österreichischen Orchideen-Gesellschaft deren Vizepräsidenten, Herrn VOTH, und als Vertreter der Schweizerischen Orchideen-Gesellschaft Herrn WILDHABER. Beide sind ebenfalls auf früheren Tagungen bei uns gewesen.

Ich habe aber auch die schmerzliche Pflicht, eines Freundes zu gedenken, der nicht mehr zu uns kommen kann. Wie Sie vielleicht wissen, ist die Keimzelle der Wuppertaler Tagungen ein kleiner Kreis von Freunden und Kennern europäischer Orchideen gewesen, die sich regelmäßig in der Wohnung des Ehepaares Dr. STROH in Opladen versammelten. In diesem Jahr hatte erst kürzlich die 10. „Opladener Tagung“ stattgefunden. Nun ist Herr Dr. STROH ganz unerwartet verstorben. Wer diesen großen Orchideenkennner und hervorragenden Photographen, der ein gütiger und weiser, stets ausgleichend wirkender Mensch war, gekannt hat, wird ihn sehr vermissen, und er hinterläßt in unserem Kreise eine große Lücke. Ich danke Ihnen, daß Sie sich zu Ehren des Verstorbenen erhoben haben.

Diese vierte der Wuppertaler Orchideentagungen zeigt nicht nur die längst begründete Tradition, auf die ich schon bei der Eröffnung der vorigen, der *Epipactis*-Tagung, hingewiesen hatte, sondern sie ist ein quantitativ diesmal noch sichtbarer Ausdruck eines festen wissenschaftlichen Willens, die Orchideenforschung in Europa voranzutreiben. Daß danach ein Bedürfnis bestehe — darauf hinzuweisen hatte ich gerade vor 14 Tagen Gelegenheit, als ich gebeten worden war, auf einem Seminar der Arbeitsgemeinschaft Deutscher Beauftragter für Naturschutz und Landschaftspflege (ABN) über Artenschutz, und zwar in einem Referat über Orchideenschutz, hinzuweisen. Ich war dort ausgegangen von der bemerkenswerten Tatsache, daß in der Bundesrepublik und ihren Nachbarländern ein gesetzlicher Schutz einer ganzen Pflanzenfamilie, also einer ziemlich hohen taxonomischen Kategorie, gilt. Die praktische Durchführung der Naturschutzbestimmungen von der Kartierung der Wuchsorte über die Auswahl von Schutzgebieten bis zur regelmäßigen Betreuung, Pflege und sogar Vermehrung und Vergrößerung der Bestände erfordert aber eine tragfähige wissenschaftliche Basis, um die Maßnahmen noch weiter als bisher aus dem Bereich des zufälligen oder emotionalen Handelns in eine planvolle Tätigkeit zu überführen. Und dafür lassen sich viele der hier in Wuppertal erarbeiteten Erkenntnisse direkt verwenden.

Aber auch ohne die praktische Anwendung im Naturschutz, der heute mit Recht im Vordergrund steht, führen uns die Ergebnisse der Wuppertaler Tagungen wissenschaftlich weiter und finden auch immer weitreichendere Beachtung, die sich auch in der Nachfrage nach den Veröffentlichungen und den Zitaten aus ihrem Inhalt zeigt.

Wenn dennoch nicht immer volle Zufriedenheit herrscht, so liegt das an einer gewissen Einseitigkeit der Arbeit, die freilich schon in der Anlage dieser Tagungen begründet ist; sie sind bisher immer einer Orchideengattung gewidmet worden, wodurch von vornherein eine taxonomische Ausrichtung begünstigt wird. Gewiß, die Forschung ist frei und soll keinen Vorschriften unterworfen werden. Aber es ist dennoch bedauerlich, daß manche Forschungsbereiche zu wenig berücksichtigt werden. So zitiert jeder von uns BURGEFF oder ZIEGENSPECK als bahnbrechende Orchideenforscher, aber jeder weiß auch, daß ihre Ergebnisse z. T. überholt sind. Wo aber sind die Nachfolger, die sich dem großen und wichtigen Gebiet der Orchidee-Umwelt-Beziehungen widmen? Nur einige Liebhabersforscher wagen sich in diese Lücke vor, unvermeidlicherweise mit meist unzulänglichen Voraussetzungen und, da sie — zunächst — noch keinerlei Autorität besitzen, von allen anderen mit Mißtrauen betrachtet und verfolgt.

Und auch mit dem taxonomischen Forschungsbereich selbst gibt es nicht immer Zufriedenheit. Die Formenfülle der Orchideen ist gewaltig, und geduldiges Suchen fördert immer wieder neue Formen zutage, die dann registriert und klassifiziert werden — völlig zu Recht. Aber offenbar können nur wenige der Finder der Versuchung widerstehen, solche Formen in oft aufwendiger Weise neu zu beschreiben. Dies gibt rein quantitativ einen etwas schiefen Eindruck von der orchidologischen Arbeit.

Diese etwas kritischen Anmerkungen sollen aber nicht überbewertet werden und keinen Zweifel daran lassen, daß jeder aus diesem Kreise sein Bestes gibt und mit Begeisterung und auch persönlichen Opfern mitarbeitet. Sonst gäbe es diese Tagungen nicht, deren Besucherzahl jedes Mal größer ist — und die dennoch, wenn man so sagen darf, nur die Spitze eines Eisberges sind, der für alle sichtbar emporragt, dessen weniger erkennbare Basis aber zahllose kleinere Treffen, Diskussionen, Exkursionen, Kartierungen und Reisen sind, die insgesamt das vielseitige wissenschaftliche Arbeiten ausmachen. In diesem Sinne seien Sie alle nochmals willkommen heißen, und es sei mit dem Dank für Ihr Erscheinen die Tagung eröffnet.

Dank schulden wir auch noch einigen Persönlichkeiten und Stellen, die sich um das Gelingen dieser Tagung verdient gemacht haben und ihren Ablauf tatkräftig unterstützten. Dem

Leiter des Naturwissenschaftlichen und Stadthistorischen Museums, Herrn Dr. KOLBE, sei für die gastfreundliche Aufnahme in seinem Hause, wo wir zu unserer Freude jetzt einen größeren und schöneren Vortragssaal vorfinden, und für die dafür aufgewendeten Mühen sehr herzlich gedankt. Auch der Stadt Wuppertal sei unser Dank für ihre Unterstützung sowie für einen Empfang ausgesprochen, den sie zu Ehren der ausländischen Gäste und der Redner dieser Tagung am morgigen Tage geben wird. Ganz besonders — und Worte sind sicherlich zu schwach dafür — danke ich in Ihrer aller Namen aber wiederum Herrn Professor Dr. SUNDERMANN, dem Motor dieser Veranstaltungen, der mit gewohnter Energie die ganze Organisation dieser Tagung zusätzlich zur geistigen Träger-schaft auf sich genommen hat und, dessen bin ich sicher, wiederum erfolgreich abschließen wird. Das wird ihm keineswegs immer leicht gemacht. So haben sich auch diesmal wieder zahlreiche Teilnehmer nicht pünktlich oder überhaupt nicht angemeldet, in letzter Minute mußten noch Quartiere beschafft und Umdispositionen vorgenommen werden. Es sei daher auch hier die Bitte geäußert, bei künftigen Veranstaltungen durch Pünktlichkeit und Disziplin die große Mühe und die vielen Opfer von Herrn Professor SUNDERMANN zu erleichtern.

Damit möchte ich meine Eröffnungsworte beenden und Herrn LÜCKEL bitten, die sei-nigen zu sprechen.

Ansprache des Schatzmeisters der Deutschen Orchideen-Gesellschaft Herrn Emil Lückel

Meine Damen und Herren!

Der Präsident der Deutschen Orchideen-Gesellschaft, Herr Dr. SCHOSER, konnte leider nicht selbst zu dieser Tagung nach Wuppertal herkommen, vermutlich schwitzt er nämlich in eben diesem Augenblick irgendwo im brasilianischen Urwald auf der Pirsch nach Orchideen. Er läßt alle Teilnehmer recht herzlich grüßen, vor allem unsere Freunde aus dem Ausland, die auch heute wieder bei uns sein können, und wünscht dieser Tagung einen erfolgreichen Verlauf.

Zum vierten Male bereits treffen sich hier die Orchidophilen des Naturwissenschaftlichen Vereins Wuppertal und der Deutschen Orchideen-Gesellschaft, um gemeinsam vor allem über Probleme unserer europäisch-mediterranen Orchideenflora zu diskutieren und die Ergebnisse wiederum in einem gemeinsamen Sonderheft zu veröffentlichen. Ich freue mich, daß die Deutsche Orchideen-Gesellschaft zu alle dem wieder einen erfreulichen Beitrag leisten wird. Bitte beachten Sie den feinen Doppelsinn dieser Worte aus dem Munde des Schatzmeisters der DOG.

Nun ist es ja keineswegs so, daß alle Mitglieder der Deutschen Orchideen-Gesellschaft sich mit europäisch-mediterranen oder auch nur einheimischen Orchideen befassen. Im Gegenteil, ein großer Teil interessiert sich nur für sein Gewächshaus oder sein Blumenfenster mit exotischen Orchideen oder für preisgekrönte Züchtungen mit erlesenem Stamm-baum. Und es ist oft gar nicht so leicht, beide Seiten von der gemeinsamen übergeordneten Aufgabe zu überzeugen. Aber ich glaube, wir sollten uns einmal klar machen, daß eben solche verschiedenen Ansichten auch ihr Gutes haben, ja geradezu notwendig sind für das Erreichen eines gemeinsamen Ziels, weil das Spannungsfeld zwischen beiden Polen als treibende Kraft wirkt und alle Beteiligten ständig zur Steigerung der eigenen Leistung

anspornt. Der Fortschritt, das Fortschreiten der Naturwissenschaft, wäre ohne dieses Spannungsfeld der unterschiedlichen subjektiven Naturanschauungen sehr wahrscheinlich gar nicht möglich.

Dieses Phänomen begegnet uns in verschiedener Gestalt, es weilt hier mitten unter uns. Denn auch auf dem speziellen Gebiet der europäisch-mediterranen Orchideen haben sich unterschiedliche Gruppen von Forschern zur gemeinsamen Arbeit zusammen gefunden. Etwa diejenigen unter uns, deren Laufbahn über den klassischen, mit Vorlesungen und Praktika gepflasterten Weg der Universität führte, oder aber diejenigen unter uns, die — dem gleichen inneren Drang zur Natur hin folgend — als Autodidakten den Weg zur Naturwissenschaft suchen und finden mußten. Einen bequemen Königsweg freilich gibt es für niemanden, ein allzu einfaches, selbsterdachtes Naturbild dürfte kaum zum erhofften Ziel führen. Welchen Weg wir auch immer gehen mögen, keinem von uns bleibt es erspart zu lernen und kritisch zu werten, was seit vielen Generationen von anderen Forschern an Wissen zusammengetragen wurde. Lernen und kritisch werten, das ist es, was vor zweieinhalbtausend Jahren schon KONFUZIUS meinte, als er sagte: „Lernen ohne Denken ist nutzlos, Denken ohne Lernen ist gefährlich“.

Die eben aufgezeigten verschiedenen Wege zur Naturwissenschaft — hier insbesondere zur Botanik und zur Orchideenkunde — bringen verschiedene Naturanschauungen mit sich, aber sogar innerhalb der als Beispiel gewählten Gruppen von Forschern, ich darf sie einmal Akademiker und Autodidakten nennen, sind die Anschauungen ja keineswegs einheitlich. Es ist bekannt, daß der Akademiker oft auf eine bestimmte „Schule“ geprägt wird, und ebenso wird der Autodidakt durch mannigfache Erlebnisse, mit der Natur und den Mitmenschen, auf ein bestimmtes Naturbild geprägt. Hier berühren wir bereits Probleme der menschlichen Verhaltensforschung. Jedenfalls entsteht auch hier wieder ein Spannungsfeld zwischen den unterschiedlichen Auffassungen und damit, glücklicherweise, eben jene treibende Kraft, die unser Forschen voran treibt, unsere Erkenntnis weiterbringt, zu einem gemeinsamen Ziel hin, zu einer von den unterschiedlichen subjektiven Ansichten letztlich befreiten objektiven, wahren Naturerkenntnis. Das ist ein Aspekt des zur „Wahrheit in den Naturwissenschaften“ führenden Konvergenzprinzips des großen deutschen Naturphilosophen Bernhard BAVINK.

Aber selbst wenn wir uns dem einzelnen forschenden Menschen zuwenden, und jeder von uns kann das an sich selber beobachten, so finden wir wiederum, in uns, die miteinander ringenden Ichs und das geradezu schöpferische Spannungsfeld zwischen ihnen: es sind die „zwei Seelen . . . , ach, in meiner Brust“. Und ich muß gestehen, manchmal kommen mir Zweifel, ob es wirklich nur zwei sind.

Jedenfalls sollten wir den Widerstreit unserer Anschauungen nicht als ein Übel, sondern als Gutes, nicht als Schatten, sondern als Licht begreifen lernen. Denn es handelt sich hierbei um eine — wohl erblich fixierte und aus unserer Urmenschenvergangenheit herübergerettete — Verhaltensweise, die entscheidend zum Fortschritt der naturwissenschaftlichen Erkenntnis beiträgt, ein Erbe, für das wir dankbar sein sollten. Ein stammesgeschichtlich altes Erbe aber auch, das wir mit unserem stammesgeschichtlich noch so jungen Verstand verwalten und in Einklang bringen müssen. Eine verantwortungsreiche aber auch ehrenvolle Aufgabe für uns als Naturwissenschaftler.

Unser besonderer Dank gilt an dieser Stelle Herrn Dr. KOLBE und Herrn Prof. SUNDERMANN, die uns diese Tagungen in diesem Haus ermöglichen, Tagungen, die jedem offen stehen, der sich trotz dieser so wenig naturfreundlichen Zeit die Liebe zur Natur bewahrt hat. In diesem Sinne wünsche ich allen Teilnehmern an unserer vierten Wuppertaler Orchideen-Tagung den verdienten Erfolg.

Die europäischen und mediterranen Sippen der Gattung *Orchis*

(nach dem einleitenden Lichtbildervortrag von
Hans SUNDERMANN und Othmar DANESCH)

Unsere bisherigen Wuppertaler Orchideentagungen wurden nach den jeweiligen Begrüßungsworten stets mit einem Fachvortrag eingeleitet. Wir hatten mehrere Gründe, dieses Mal von jenem Modus abzuweichen. Die Anzahl der Teilnehmer stieg von Tagung zu Tagung, damit vor allem auch die Anzahl derer, die sich primär als Freunde und Beschützer unserer heimischen Orchideen verstehen und die von unserer Tagung nicht nur spezielle Wissensvermittlung, sondern zunächst und auch Orientierungshilfen erwarten. Das gleiche galt gegenüber den stets so gastfreundlichen Vertretern der Stadt Wuppertal. Auch sie wollten wir bei unserer 4. Tagung nicht erneut mit einem einleitenden Vortrag über spezielle Probleme „schockieren“, sondern diesmal das Blütenwunder Orchidee zunächst optisch in einer ästhetisch effektvollen Form präsentieren. Leider wurde zum letzteren Punkt unsere gute Absicht durchkreuzt, denn Bürgermeister Dr. FROWEIN mußte unmittelbar im Anschluß an seine Begrüßungsworte schon wieder den Pflichten seines Amtes naheilen und uns verlassen. Dennoch vergaß er nicht, an uns die Aufforderung zu richten, auch die kommende fünfte Tagung wieder in Wuppertal stattfinden zu lassen. Bei der nun schon sprichwörtlich gewordenen herzlichen Gastfreundschaft sowohl der Stadt Wuppertal als auch von Museumsdirektor Dr. KOLBE wird uns dies gewiß nicht schwerfallen.

Der demzufolge an den Anfang der Tagung gestellte Lichtbildervortrag sollte uns einen Überblick über die Formen- und Farbenmannigfaltigkeit der Gattung *Orchis* geben. Er sollte die Tagungsteilnehmer an Hand eines reichen und ausgesuchten Bildmaterials aber auch bereits ein wenig in die Problematik des Tagungsthemas einführen und schon die ersten Diskussionspunkte aufzeigen. In der Durchführung stellte der Vortrag ein zweifaches Experiment dar. Von Herrn DANESCH vorgeschlagen und vorbereitet war dafür — erstmals in diesem Kreis — eine Dreifach-Projektion gewählt worden. Das gleichzeitige Vorstellen von drei Bildern eignete sich für diesen Vortrag ganz hervorragend, da die Zuhörer auf diese Weise unmittelbar vergleichen konnten. So etwa, wenn eine Sippe als Pflanze am Standort — Blütenstand — vergrößerte Einzelblüte vorgestellt, oder wenn ein Bastard flankiert von seinen beiden Elternteilen gezeigt wurde. Zum zweiten war der Vortrag insofern ein Experiment, als sich darin zwei Vortragende teilten, indem die einzelnen Sippen abwechselnd von beiden Rednern gezeigt und in ihrer Vielfalt erläutert wurden. Insgesamt läßt sich das Experiment als geglückt bezeichnen, und der langanhaltende Beifall am Schluß des etwa einstündigen Vortrages bewies nicht nur, daß dieser Vortrag als Einleitung richtig konzipiert wurde, sondern war gleichzeitig ein Dank an beide Redner für die Art der Kommentierung ihres ganz hervorragenden Bildmaterials.

SUNDERMANN: Unsere Gattung *Orchis* ist nicht nur die sippenreichste unter den europäischen Genera, sondern gleichzeitig auch die älteste, von LINNÉ 1753 begründete und überdies Typusgattung und damit namengebend für die Gesamtfamilie der *Orchidaceae*. *Orchis* leitet sich etymologisch vom griechischen ab, was Testikel bzw. Hoden bedeutet. In einem bestimmten Entwicklungszustand nämlich besitzen die *Orchis*-Arten unterirdisch zwei Knollen, eine dunklere aus dem letzten Jahr und eine hellere, die noch in Bildung begriffen ist, und der Formähnlichkeit mit einem Testikelpaar verdankt nun die Gattung ihren Namen. Dieser Name ist aber keineswegs ein eindeutiges Charakteristikum, denn es gibt sowohl unter den europäischen als auch unter den tropischen Orchideen eine große

Anzahl von Genera, die ebenfalls ein solches Knollenpaar aufweisen. Andererseits würden inzwischen Elemente, die anders geformte Knollen besitzen, aus der Gattung *Orchis* ausgeschieden, wie etwa *Dactylorhiza*, Thema unserer vorletzten Tagung. Mit dem Namen bzw. dem testikelähnlichen Knollenpaar hängt aber auch z. T. die heutige Seltenheit ihrer Arten zusammen, denn insbesondere im Orient wurden und werden noch heute diese Knollen ausgegraben und als Aphrodisiakum, Ausgangspunkt für erotische Wunderwirkungen, verkauft. Allen Tagungsteilnehmern wird das von der Familie RÜCKBRODT in der westlichen Türkei aufgenommene und hier gezeigte Dias stets als schreckliches Beispiel in Erinnerung bleiben, wo auf offener Straße — man glaubte Kartoffelhaufen vor sich zu haben — Orchideen-Knollen gewogen und verkauft werden.

Die Anzahl der Arten von *Orchis* läßt sich heute noch nicht genau festlegen. Es dürften ca. 30 sein, wobei einige mediterrane, vor allem östliche Sippen noch unterschiedlich bewertet werden, während andererseits die nordamerikanischen und rein asiatischen Arten ebenso wie *Dactylorhiza* heute anderen Gattungen zugeordnet werden.

DANESCH: *O. coriophora*, unsere seltenste deutsche *Orchis*art, leitet den Bilderreigen ein. Von ihr können wir, nach der Blütenform, ihrem Duft und unterschiedlichen Blütezeit, zwei Unterarten unterscheiden, die nördliche ssp. *coriophora* und die südliche ssp. *fragrans*. Dennoch liegen einerseits die Verbreitungsgrenzen dieser Sippen noch nicht genau fest, andererseits gibt es immer wieder Exemplare, die nicht eindeutig zugeordnet werden können. Von Portugal werden Exemplare gezeigt, die der var. *carpetana* Willk. angehören könnten, für die aber infolge der von den beiden anderen Unterarten stärker abweichenden Merkmale ebenfalls der Rang einer ssp. gefordert wird. Unklar ist auch noch die zweifellos hierher gehörende *O. martrinii* Trimb., wozu Bilder der von in Südapulien wachsenden Pflanzen gezeigt werden, die hiermit identisch sein könnten. Weitere Beobachtungen und Untersuchungen sind hier aber noch nötig. Bekannter, wenn auch insgesamt trotzdem recht selten, sind *coriophora*-Bastarde, deren ungewöhnliche Farben und Formen in zwei Beispielen (mit *orio* und *laxiflora*) gezeigt werden.

SUNDERMANN: *O. sancta* (Abb. 9—10), eine mit der vorigen Sippe *fragrans* sympatrische Art ist stets klar von jener geschieden. Schon bei dieser Art zeigt sich, daß die spezifisch ostmediterranen Arten zahlreichen Teilnehmern noch unbekannt sind, ein Grund mehr, daß sie in dieser optischen Übersicht nur kurz gestreift werden, weil sie von SUNDERMANN (vgl. S. 59) in einem gesonderten Referat ausführlich dargestellt werden sollen.

DANESCH: Die intensiv würzig duftende *O. ustulata* besitzt die kleinsten Blüten der Gattung. Von dieser als recht einheitlich geltenden Art werden gelegentlich, so z. B. in der Schweiz, Exemplare beobachtet, die Wochen später blühen, bereits im Knospenzustand einen höheren Wuchs aufzeigen und eine viel mehr gestreckte Infloreszenz entwickeln. Auch hier gilt es, zunächst weitere Beobachtungen zu sammeln.

Wo *O. ustulata* gemeinsam mit der nahe verwandten *O. tridentata* auftritt, kommt es häufig zur Bastardbildung, der sehr variablen *O. × dietrichiana*. Als recht klar erweist sich in der Gegenüberstellung der Unterschied zwischen *O. tridentata* und *O. lactea*, wobei neben den bekannten differierenden Merkmalen, die deutlich frühere Blütezeit der letztgenannten bemerkenswert ist. Hingewiesen wird auf Pflanzen aus Mallorca, die noch früher blühen und sich u. a. durch einen zierlichen Wuchs von *O. lactea* unterscheiden.

SUNDERMANN: Nur einige wenige der Zuhörer haben die beiden extraeuropäischen Arten *O. puntulata* (Abb. 8) und *O. galilaea* (Abb. 7) schon einmal lebend gesehen. Die Lichtbilder dieser Seltenheiten werden deshalb mit viel Beifall aufgenommen. Außerdem wird deutlich, daß es sich hierbei um zwei gänzlich verschiedene Sippen handelt — schon

die gegensätzliche Aufblühfolge beweist dies deutlich —, die bisweilen zu Unrecht einer gemeinsamen Art *punctulata* zugeordnet wurden.

DANESCH: Eine verwandtschaftlich einheitliche Gruppe — dokumentiert auch durch die häufigen Bastardbildungen — stellen die Arten *O. purpurea*, *O. militaris*, *O. simia* und *O. italica* dar. Aber schon in ihrer Durchschnittsgröße zeigen sich spezifische Unterschiede. Während *O. purpurea* mit Pflanzen bis zu 80 cm Größe die stattlichste unserer mitteleuropäischen Arten darstellt, erreicht *O. militaris* nur bis 40 cm, während *O. simia* 25 cm kaum einmal übersteigt. In der Dreierprojektion sowohl der Habitusbilder als auch der Einzelblüten zeigen sich die Artunterschiede sehr deutlich. Andererseits demonstriert diese Darstellung auch eindringlich die Variabilität innerhalb der einzelnen Arten, bei *O. purpurea* insbesondere in der Lippenform, bei *O. militaris* in der Lippenfärbung mit einer von dunkelpurpur bis weiß reichenden Farbskala, während *O. simia* sich recht einheitlich darbietet. Eine Gegenüberstellung der Narbenhöhlen durch Makroaufnahmen verweist auf die deutlichen Unterschiede der drei Arten, die, wie sich zeigt, namentlich bei der Identifizierung der Bastarde untereinander von ausschlaggebender Bedeutung sein können. Die Vielgestaltigkeit der innerhalb der Gruppen vorkommenden Bastarde zeigt sich als besonders eindrucksvoll. Noch instruktiver, vor allem farbenprächtiger sind die Bastarde dieser Artengruppe mit *Aceras* (Abb. 21—24), die nur kürzer gestreift werden wegen des späteren Referates zu eben diesem Thema (vgl. WOLLIN, S. 130). Bemerkenswert an diesen Hybriden ist die außergewöhnlich intensive Rotfärbung, die bei keinem der beiden Eltern so extrem vorhanden ist.

SUNDERMANN: Das non-plus-ultra der Gattung *Orchis* stellt zweifellos die ob ihrer langen Labellfäden gestaltlich außergewöhnliche *O. compariiana* (Abb. 5) dar. Bis 10 cm lang sind die vier Verlängerungen der Lippe. Auch dieser Art, die in der Türkei ihren Verbreitungsschwerpunkt hat, wird ihrer großen Knollen wegen besonders nachgestellt. Sie kann im übrigen durchaus als eigene, monotypische Gattung *Comperia* abgetrennt werden.

DANESCH: Als frühest blühende Art der Gattung ist *O. saccata* vom Habitus wie von den Blüten her leicht kenntlich, sie ist im Mittelerrangebiet sehr weit verbreitet. Ihr steht *O. spitzelii* recht nahe, die je nach Vorkommen, bis über zwei Monate später blüht. Auch *O. patens*, die in manchen Merkmalen an *O. spitzelii* erinnert, wird kurz vorgestellt, da beiden ein eigenes Referat von TESCHNER (S. 98 mit Abb. 13—15) gewidmet ist.

SUNDERMANN: Ein sehr kleines Areal (Peloponnes, Kreta) weist hingegen *O. boryi* auf, eine Art, die sich sogleich durch ihre Aufblühfolge von oben nach unten (Abb. 11) als eigenständige Art ausweist, früher aber als Bastard angesehen wurde (vgl. WOLLIN, S. 95). Ein hier anschließendes Artenpaar stellen *O. quadripunctata* mit einem Verbreitungsschwerpunkt in Griechenland und *O. anatolica*, welche jene nach Osten hin ablöst und in Kleinasien die häufigste *Orchis*-Art ist, dar. Auf Kreta z. B. kommen beide Arten vor, doch läßt sich auch hier feststellen, daß *O. quadripunctata* im Westen, *O. anatolica* im Osten dominiert. Beide Arten sind von ihren nächstverwandten Arten klar abgegrenzt.

Eine Art mit besonders großem Verbreitungsgebiet, aber infraspezifisch noch längst nicht befriedigend gegliedert, ist *O. mascula*. Von dieser Art sind zahlreiche Kleinarten, Unterarten und Varietäten beschrieben worden, die je nach Autor in oft sehr unterschiedlicher Weise interpretiert werden. Hierher gehört auch die von NIESCHALK erst kürzlich neu beschriebene iberische *O. hispanica* (Abb. 1—2) und die schon von BOISSIER benannte ostmediterrane *O. pinetorum*. Andere bekannte Sippen noch nicht endgültig klarer Abgrenzung sind *O. olbiensis* (Abb. 17) und die var. bzw. ssp. *speciosa* bzw. *signifera* (vgl. LANDWEHR, S. 107, Abb. 18).

Schon durch ihre Blütenfarbe in Mitteleuropa auffällig ist die montane und kalkliebende *O. pallens*. Wo sie gemeinsam mit *O. mascula* vorkommt, ist der Bastard mit dieser nicht

selten. Im Mittelmeergebiet ist die Grenze ihres Vorkommens nicht immer sicher, da sie dort zumindest gelegentlich mit *O. pauciflora* verwechselt wurde.

DANESCH: Auch bei den nachfolgenden Arten *O. provincialis* und *O. pauciflora* handelt es sich um gelbblühende Arten, die bisweilen in einer gemeinsamen Art *provincialis* zusammengefaßt wurden. Die Bildgegenüberstellung zeigt aber überzeugend, auch über die gefleckten (*provincialis*) bzw. ungefleckten Blätter (*pauciflora*) hinaus, daß es sich hier um klar getrennte Sippen handelt. Für viele neu ist auch der intermediär stehende Bastard zwischen *O. quadripunctata* und *O. pauciflora* (Griechenland, Prov. Salerno).

SUNDERMANN: Immer wieder werden *O. palustris*, in Mitteleuropa sehr selten geworden, und *O. laxiflora* als gemeinsame Art angesehen. Verglichen mit anderen Taxa erfolgt dieses Vorgehen gewiß zu Unrecht (vgl. auch den Vortrag von SCHÄFER). *O. laxiflora* ist im Mediterrangebiet eine Massenorchidee auf Sumpf- und Küstenwiesen, die unabhängig von der Bodenqualität vorkommt und in kräftigen Exemplaren bis über 1 m Höhe erreichen kann. Zu *O. palustris* mit einer weniger steifen Wuchsform vermittelnde Kleinarten sind *O. elegans* und *O. dielsiana*. Wo *laxiflora* und *palustris* gemeinsam auftreten, blüht *palustris* zwei Wochen später. Auch die Kollektivart *O. laxiflora* bedarf in vielen Details noch weiterer Untersuchungen.

DANESCH: *O. morio* war früher eine unserer häufigsten Orchideen. Durch Bodenmeliorationen und andere Maßnahmen, etwa Düngung, wurden viele ihrer Biotope vernichtet, und so ist sie heute aus vielen Gebieten verschwunden oder doch sehr selten geworden. Von ssp. *morio* unterscheidet sich ssp. *picta*, die den Typus nach Süden durch fließende Übergänge ablöst, durch kleinere Blüten und weniger geteilte Lippe. Wesentlich stärker setzt sich hiervon die ssp. *champagneuxii* ab, zum einen besitzt sie drei Knollen, von denen zwei lang gestielt sind, zum anderen ist die Lippe noch weniger geteilt und ihre Seitenlappen deutlich zurückgeschlagen. Schließlich ist die Lippe weiß, ungefleckt und der Sporn an seiner Spitze stumpf-zweiteilig. Die Unterschiede sind so deutlich, daß man ssp. *champagneuxii* ebenso wie der nahe verwandten *O. longicornu* durchaus Artrang zubilligen kann. *O. longicornu* (Abb. 20) setzt sich schon durch die recht konstante andere Blütenfärbung mit den purpurschwarzen, senkrecht zurückgeschlagenen Labellseitenlappen von der Sippe *champagneuxii* ab.

Als letzte Art wird endlich die gleichzeitig von vielen als schönste der Gattung bezeichnete *O. papilionacea* (Titelbild) vorgestellt. Eine recht einheitliche Art mit einer besonders einprägsam gezeichneten Lippe, von der vor allem nach der Blüten- und Lippengröße verschiedene Formen unterschieden worden sind, denen aber im allgemeinen ein nur geringer taxonomischer Wert beigemessen wird. Es werden aber — vom Peloponnes — auch Pflanzen gezeigt, die sowohl im Habitus, in der Infloreszenz, Blütenfärbung und in der Blütezeit nicht unbeträchtlich voneinander abweichen, so daß möglicherweise auch bei diesem Taxon noch offene Fragen zurückbleiben. Den Abschluß bilden einige Bastardbeispiele zwischen *papilionacea*- und *morio*-Sippen.

Die Kommentare zu den einzelnen Sippen — das zeigt das vorstehende Referat deutlich — bewegten sich ausführlicher zu den in späteren Referaten nicht mehr behandelten Arten und streiften nur kurz die übrigen. Nicht berücksichtigt werden konnten leider jene Sippen, die über Kleinasien hinaus erst weiter östlich vorkommen und die gewiß bei näherer Kenntnis derselben wenigstens teilweise ihre Position und Rangstufe noch ändern könnten. Dank jedenfalls nochmals beiden Referenten für die Darbietung ihres einmaligen Bildmaterials.

Übersicht zur Systematik und Taxonomie der Gattung *Orchis* s. str.

Summary:

After LINNAEUS in 1737 had described the genus *Orchis* with a spur and two stamens the limits of this genus were considerably narrowed by succeeding botanists and several groups and species were treated separately as new genera. First it was established that there was only one stamen. *Orchis* was later on described with one bursicula and two separate viscidia. In 1947 *Dactylorchis* (*Dactylorbiza*) was separated because of the tuberform, the habit and the chromosome number. *Orchis* s. str. now has as characteristics: 1. a spherical or ellipsoid tuber; 2. several leaves, the lower ones often in a rosette; 3. the inflorescence a spike during emergence enclosed in spathe-like leaves; 4. a rostellum with a single bursicula with two viscidia and a fold between the two thecae; 5. rather small chromosomes with $n = 16-21$ and no polyploidy. The sections and subsections given are founded on the form of the lip, the chromosome number, the spur and the bracts. Not all the characteristics of *Orchis* s. str. occur in the American and East-Asian species described under *Orchis*. They belong to other genera: *Orchis aristata* is now *Dactylorbiza aristata*; *O. rotundifolia* is *Amerorchis* r.; *O. spectabilis* is *Galearis* (*Galeorchis*) s. Of the Himalayan species *Orchis habenerioides* is now *Gymnadenia* b. *O. spathulata* belongs to the newly (hoc loco) described genus *Aorchis*. Several East-Asian species described under *Orchis* belong to the genus *Ponerorchis* which has spherical or oblong tubers and two delicate bursiculae, for instance *Ponerorchis chusua*, *P. graminifolia*, *P. chidori*, *P. joo-iokina*, *P. monophylla*, *P. nana*, *P. pauciflora* and *P. puberula*. The species *O. fauriei* and *O. doyonensis* with a single viscidium and a sac-like spur are classed among *Chondradenia* as *Chondradenia fauriei* and *Ch. doyonensis*. On analysis of *Amitostigma keiskei* it is found that the genus *Amitostigma* has two naked viscidia, a transversely divided stigma with two lobes and an ellipsoid tuber (not handshaped as in the case of *Gymnadenia*). *Orchis cyclophila* is classed among *Galearis* (*Galeorchis*) by SOO, NEVSKI and HUNT but it seems doubtful if this is right.

LINNAEUS hat im Jahre 1737 in Genera Plantarum die Gattung *Orchis* beschrieben — in ganz anderer Form als wir sie heute kennen — mit einem Nektarium und einer Unter- und Oberlippe. Die Unterlippe hat danach einen Sporn. LINNAEUS meinte, die Pollinien seien die Staubblätter und er rechnete darum die Orchideen zu den *Diandria*. ADANSON zeigte schon zu Lebzeiten des LINNAEUS, daß die Pollinien keine Staubblätter sind und OLOF SWARTZ hat 1800 die Auffassung von LINNAEUS korrigiert: er hat ein Pollinium als den Inhalt eines Antherenfaches anerkannt. SWARTZ teilte zum ersten Male die Orchideen in zwei Gruppen ein: nämlich in die mit zwei Staubblättern und die mit einem. Er begrenzte die Gattung *Orchis* enger, weil er die Stellung der Anthere beachtete und den Unterschied im Bau der Pollinien. *Limodorum* wurde dadurch ausgeschaltet.

ROBERT BROWN (1810, 1813) hat festgestellt, daß in der Gattung *Orchis* sich Arten befinden, welche die Drüsen am Ende der Pollinien in einem einzigen Täschchen oder Beutelchen eingeschlossen haben, und daß bei anderen Arten diese Drüsen offen liegen. Die letzte Gruppe nannte er darum *Gymnadenia*, Nacktdrüse. Damit wurde die Grenze von *Orchis* wieder enger gezogen und *Orchis* umfaßte nur Arten mit den Drüsen in einem Täschchen (Bursicula). Im Jahr 1817 hat L. C. RICHARD mehrere Begriffe und Namen eingeführt und durch seine Arbeit die Basis für die moderne Systematik der *Orchideae* und *Neottieae* gelegt. Er definierte *Gynostemium* als die Säule, *Caudicula* als das Stielchen der Pollinia und das *Rostellum* als einen Teil, der sich über dem Stigma befindet (REICHENBACH fil. nannte das *Rostellum* einen Narbendeckenfortsatz). RICHARD definierte *Retinaculum* als die Klebscheibe oder *Viscidium* (wie es die Engländer oft nennen) und als einen Teil des Rostellums, und *Bursicula* als das Täschchen oder Beutelchen, das auch zu dem Rostellum gehört und ein oder zwei *Retinacula* enthält. Die Gattung *Orchis* besitzt also Blüten mit einem Sporn, einer einzigen ungeteilten Bursicula mit zwei getrennten *Retinacula* oder Klebscheiben (*bursicula integra*, *intus bilocularis*). RICHARD sonderte damit die Gattung *Anacamptis* mit nur einer Klebscheibe ab und auch *Himantoglossum* mit demselben Merkmal, aber er stellte *Aceras* ohne Sporn in

die Verwandtschaft von *Orchis*. Der große Orchidologe JOHN LINDLEY benutzt in seinem berühmten Buch aus dem Jahre 1835 das Rostellum nicht in seinen Diagnosen. Die englischen Autoren (anders als RICHARD) legen dem Rostellum keinen großen Wert bei. Das erklärt, warum BENTHAM die Gattung *Orchis* als eine große Gattung erhalten will zusammen mit den asiatischen und amerikanischen Arten. *Anacamptis* und *Himantoglossum* werden wieder aufgenommen. *Aceras* betrachtet er dagegen als eine gesonderte Gattung. So wird *Habenaria* eine Riesengattung, weil sie die Arten mit einem Sporn aber mit nackten Klebscheiben umfaßt, also auch *Gymnadenia*, *Platanthera* usw. Das ist die Auffassung die die amerikanischen Autoren auch jetzt noch vertreten. In CORRELS „Native Orchids of North America“ wird bei den Beschreibungen der Arten oder Gattungen das Rostellum gar nicht erwähnt. Auf dem europäischen Kontinent aber richten REICHENBACH fil., PFITZER, CAMUS, KRÄNZLIN und später SCHLECHTER in ihrem Werk ihre besondere Aufmerksamkeit auf das Rostellum und dessen Teile.

In Europa haben verschiedene Autoren kleine, meist monotypische Gattungen abgesondert wie *Traunsteinera* bei REICHENBACH pat. Die Retinacula sollten in dem Täschchen nur halb bedeckt sein und eine andere Form haben. Diese Art hat keine *Orchistracht*, die Klebscheiben sehen etwas anders aus und die seitlichen Narbenlappen sind stark entwickelt, viel stärker als bei *Orchis* s. str. Die Gattung wurde mit Recht unterschieden (Fig. 8 und 9).

Barlia Parl. zeigt, weil die Art auch nur eine Klebscheibe hat, große Verwandtschaft mit *Himantoglossum*. Unterscheidet sich aber durch diese einzige Scheibe von *Orchis*. Es gibt nach NELSON aber Unterschiede genug um diese Gattung auch weiterhin als eine selbständige zu betrachten.

Comperia taurica und damit die Gattung *Comperia*, die C. KOCH aufstellte, hat einen *Orchis*-Habitus, aber eine Lippe mit stark ausgezogenen Lippenfortsätzen. SCHLECHTER verwirft die Gattung und faßt sie als eine eigene Sektion von *Orchis* auf. Die Chromosomenzahl von 30 aber spricht für eine eigene Gattung.*)

Stevaniella satyrioides hat eine Bursicula, aber einen abweichenden Habitus, verwachsene Sepalen, sehr schmale Petalen und einen an der Spitze tief eingeschnittenen Sporn, sowie auch ein abweichendes Täschchen. SCHLECHTER hat diese Art mit Recht als eine eigene Gattung aufgeführt.

LINNAEUS teilte in seinem Species Plantarum die Gattung *Orchis* in drei Gruppen je nach der Form der sich im Boden befindenden Organe: Arten mit ungeteilten Knollen, mit handförmigen und mit Bündelwurzeln. DE NECKER hat 1790 diesen Gruppen schon Gattungsnamen gegeben, ohne daß man damals darauf geachtet hatte. Er nannte die Gruppe mit ungeteilten Knollen *Orchis* und die beiden anderen zusammen *Dactylorhiza* (Fig. 2/2.4).

Die Form der Knollen bei *Orchis* ist von J. KLINGE im Jahre 1898 wieder in Betracht gezogen worden und er teilte *Orchis* in zwei Untergattungen *Orchis* und *Dactylorhiza*, die von mir (VERMEULEN, 1947) zu zwei Genera erhoben worden sind; *Orchis* und *Dactylorhiza*. Das letzte Genus wird jetzt aus nomenklatorischem Grunde *Dactylorhiza* genannt.

Orchis hat ungeteilte Knollen und *Dactylorhiza* handförmige. Ich beobachtete, daß die Infloreszenz bei *Orchis* vor dem Öffnen der Blüten von Blattscheiden umgeben ist (Abb. 1) wie auch bei *Ophrys* und *Serapias*, während bei *Dactylorhiza* und *Gymnadenia* die Infloreszenz gleich beim Emporkommen zwischen den Blättern zu sehen ist. Auch die Chromosomen der beiden Genera sind verschieden, die von *Orchis* s. str. sind kleiner und es kommt keine Polyploidie vor, was bei *Dactylorhiza* wohl der Fall ist. Beide Genera stimmen miteinander überein durch den Besitz von einer Bursicula mit zwei getrennten Klebscheiben. Ich sehe das als eine Konvergenz an.

*) STRÖHLEIN & SUNDERMANN, dieses Heft S. 78

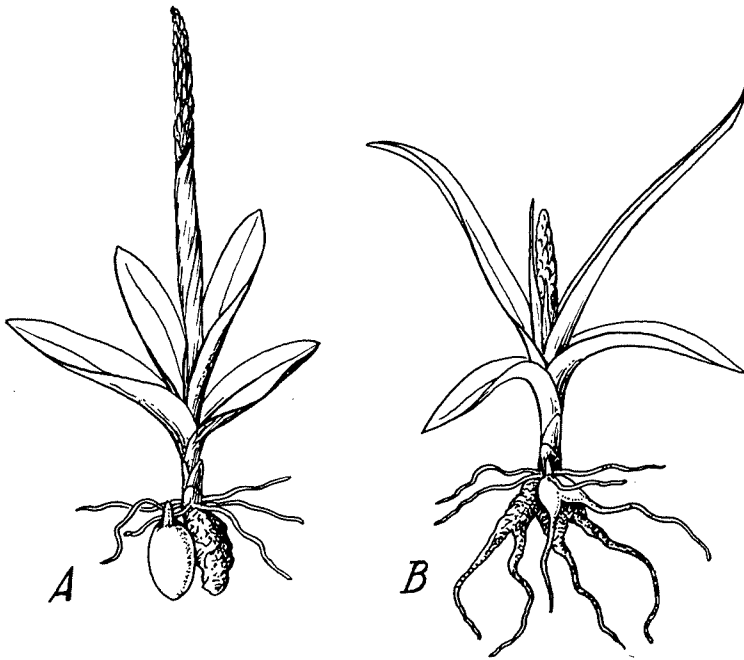


Fig. 1: A = Junge Pflanze von *Orchis*, Blütenstand bis zum Erblühen mit einem Blatt umgeben.
 B = Junge Pflanze von *Dactylorhiza*, Blütenstand sofort zwischen den Blättern sichtbar.

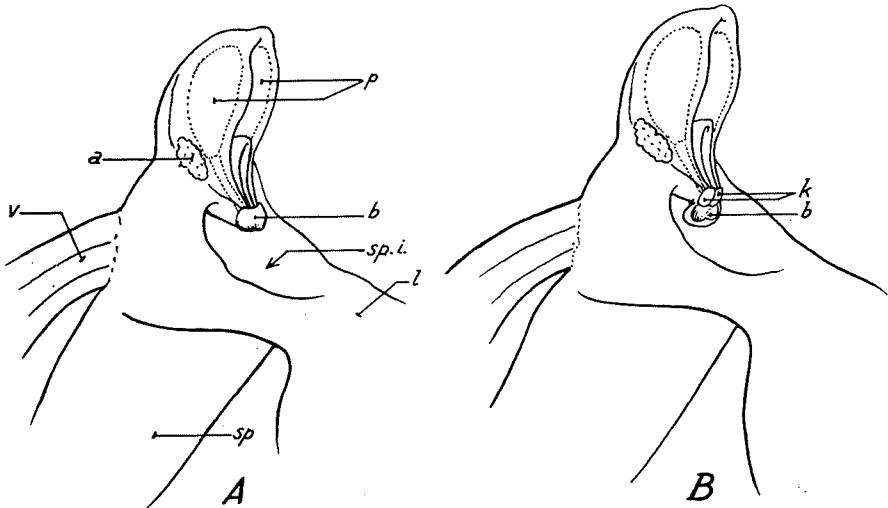


Fig. 2: Säule von *Orchis* (bzw. *Dactylorhiza*). A = Beutelchen (Bursicula) in unberührtem, B = in herabgedrücktem Zustand.

- | | | | | | |
|---|-----------------------|----|-----------------------|------|--------------|
| a | Aurikel (Staminodium) | l | Lippenbasis | sp.i | Sporneingang |
| b | Bursicula | p | Pollinium (punktiert) | v | Fruchtknoten |
| k | Klebscheibe | sp | Sporn (Basis) | | |

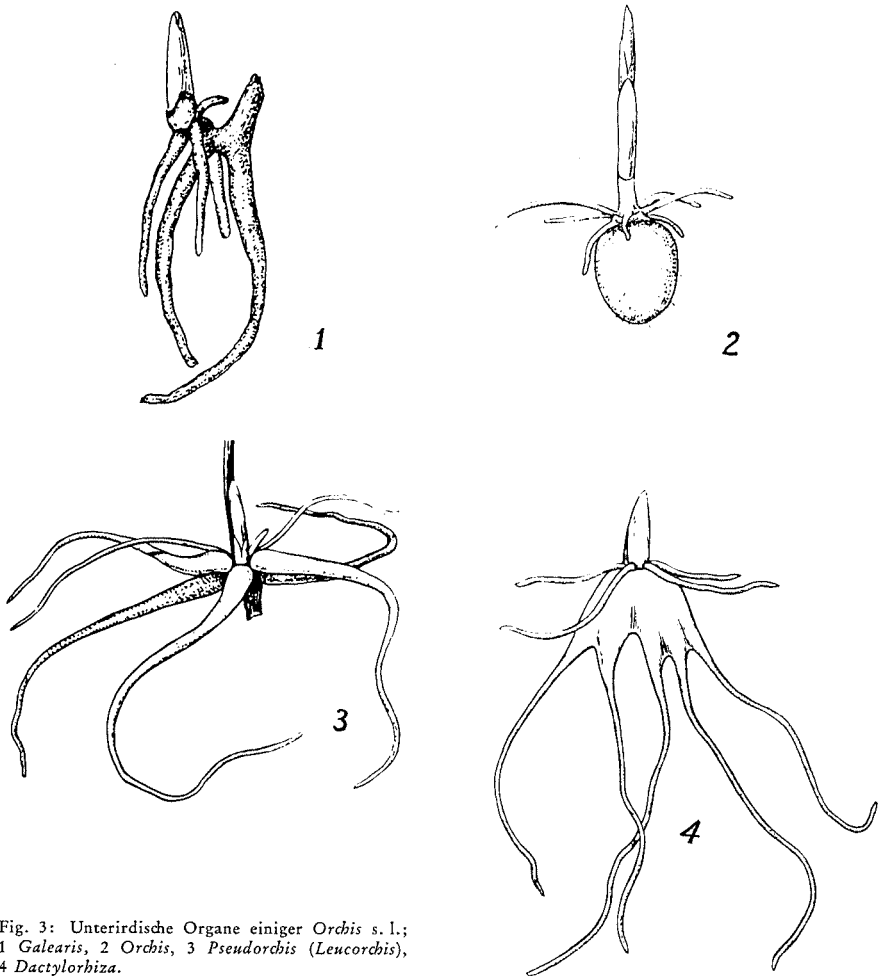


Fig. 3: Unterirdische Organe einiger *Orchis* s. l.;
 1 *Galearis*, 2 *Orchis*, 3 *Pseudorchis* (*Leucorchis*),
 4 *Dactylorhiza*.

Die Gattung *Orchis* s. str. hat also jetzt die folgenden Eigenschaften:

1. Die Knollen sind ungeteilt, kugelförmig oder ellipsoidisch (Fig. 3/2).
2. Mehrere Blätter, die unteren manchmal in einer Rosette.
3. Als Infloreszenz eine Ähre (mit ungestielten Blüten), vor dem Öffnen der Blüten von Blattscheiden umgeben (Fig 1A).
4. Die Lippe hat einen Sporn.
5. Das Rostellum hat eine ungeteilte Bursicula mit zwei getrennten Retinacula oder Klebscheiben und einer schmalen Falte zwischen den beiden Thecae oder Pollensäcken (Fig. 2, 4, 5, 6, 7).
6. Die Chromosomen sind ziemlich klein mit n 16—21. Es gibt keine tetraploiden Arten.

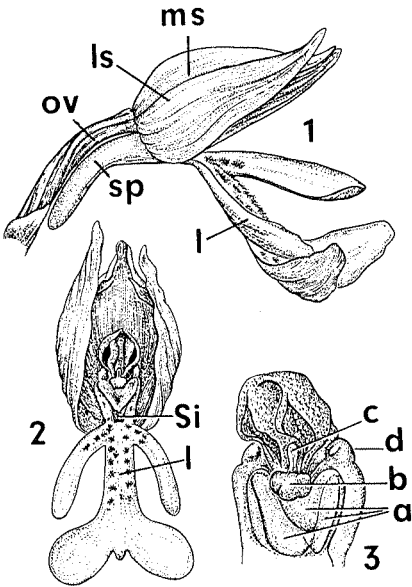


Fig. 4: *Orchis militaris*. 1—2 Blüte, 3 Gynostemium.

- | | | | |
|----|---------------------------|----|-------------------|
| a | Narbe | sp | Sporn |
| b | Bursicula | | |
| c | Falte zwischen den Thecae | | |
| l | Lippe | | |
| ov | Fruchtknoten (Ovarium) | | |
| ms | medianes Sepalum | ls | laterales Sepalum |
| d | Auricula | Si | Sporneingang |

Fig. 7: *Orchis morio*, Querschnitt durch eine Blütenknospe.

- | | | | |
|------|-------------|----|-------------------------|
| a | Narbe | IS | laterales Sepalum |
| b | Bursicula | mS | medianes Sepalum |
| caud | Caudicula | p | laterales Petalum |
| k | Klebscheibe | va | Gefäßbündel der Anthere |
| L | Lippe | vr | desgl. des Rostellums |

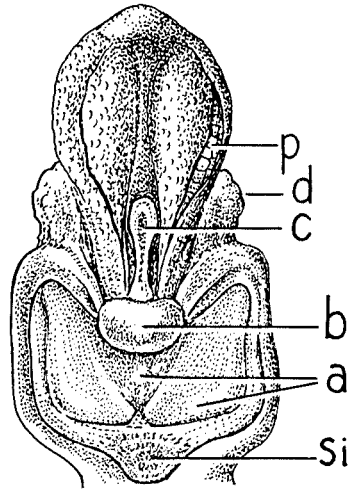
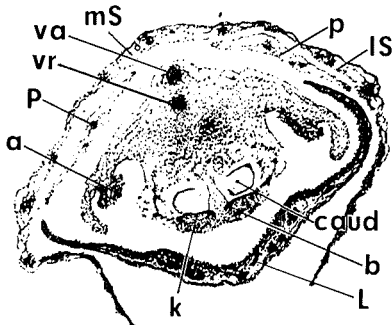
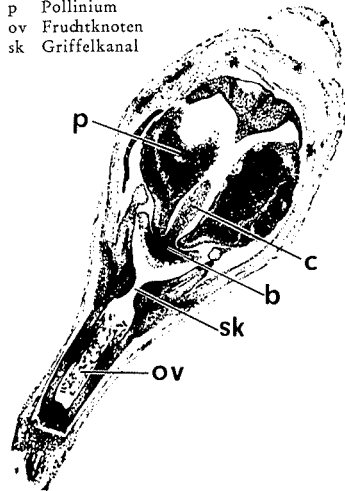


Fig. 5: *Orchis morio*, Gynostemium.

- | | |
|---|---------------------------|
| a | Narbe |
| b | Bursicula |
| c | Falte zwischen den Thecae |
| p | Pollinium |
| d | Auricula |

Fig. 6: *Orchis morio*, Längsschnitt durch eine Knospe.

- | | |
|----|---------------------------|
| b | Bursicula |
| c | Falte zwischen den Thecae |
| p | Pollinium |
| ov | Fruchtknoten |
| sk | Griffelkanal |



Das Areal der Gattung umfaßt das westliche Nordafrika, das gemäßigste Südwestasien (von Israel bis W-Iran), Sibirien bis in die Mongolei und Europa mit dem Mittelmeergebiet als Zentrum.

Die Arten aus Nordamerika, aus Ostchina und Japan (Ostasien) haben nicht die Gesamtheit dieser Merkmale, gehören also nicht zu *Orchis* s. str. Bei der Gattung *Orchis* lassen sich mehrere Sektionen und Untersektionen unterscheiden, wobei die Form der Lippe, der Stand der Sepalen und die Chromosomenzahl die wichtigsten Merkmale bilden (VERMEULEN 241).

1. Sectio **Labellointegrae** Vermln. *) Ned. Kruid K. Arch. 56, 236, 1949, mit ungeteilter Lippe und 16 Chromosome (Die *Saccatae* wurden noch nicht untersucht).
 - a. Subsectio **Papilionaceae** Rchb. f. Icon. XIII—XIV, 1851, p. 15, mit *O. papilionacea* L., *O. caspia* Trautv.
 - b. Subsectio **Saccatae** Rchb. f. l. c. p. 35, 37, mit *O. saccata* Ten., *O. chlorotica* Woron., *O. fedschenkoi* E. Czerniak, *O. leucoglossa* O. Schwarz.
2. Sectio **Labellotrilobatae** Vermln. l. c. p. 237, mit dreilappiger Lippe und 18 (20), 21 Chromosomen.
 - a. Subsectio **Moriones** (Rchb. f.) Parlat. Fl. Ital. III, p. 46, 1858, mit *O. morio* L., *O. picta* Lois., *O. longicornu* Poir., *O. champagneuxii* Bern; 18 Chromosomen.
 - b. Subsectio **Patentes** Nevskij Flora USSR, IV, 685, 1935, mit *O. patens* Desf., *O. spitzelii* Sauter, *O. viridifusca* Alboff.
 - c. Subsectio **Masculae** Nevskij l. c. p. 683, mit *O. mascula* L., *O. pallens* L., *O. canariensis* Lindl.; mit (20) 21 Chromosomen.
 - d. Subsectio **Quadripunctatae** Vermln. hoc loco (calcare filiforme subacuto) mit fadenförmigem Sporn, mit *O. quadripunctata* Ten., *O. anatolica* Boiss.
 - e. Subsectio **Provinciales** Nevskij l. c. p. 684, mit *O. provincialis* Balb., *O. pauciflora* Ten.; mit 21 Chromosomen.
 - f. Subsectio **Laxiflorae** Nevskij l. s. p. 680, mit *O. laxiflora* Lam., *O. palustris* Jacq., *O. elegans* Heuffel; mit grünen Brakteen und 21 Chromosomen.
3. Sectio **Coriophorae** Parlat. l. c. p. 468, mit dreispaltiger Lippe und 19 Chromosomen. *O. coriophora* L., *O. sancta* L.
4. Sectio **Militares** Parlat. l. c. p. 471; mit mehr oder weniger menschenförmiger Lippe und 21 Chromosomen.
 - a. Subsectio **Ustulatae** Nevskij l. c. p. 690, mit *O. ustulata* L.
 - b. Subsectio **Tridentatae** Nevskij l. c. p. 691, mit *O. tridentata* Scop., *O. lactea* Poir.
 - c. Subsectio **(Eu)Militares** Nevskij l. c. p. 691, mit *O. militaris* L., *O. simia* Lam., *O. italica* Poir., *O. steveni* Rchb. f.
 - d. Subsectio **Purpureae** Nevskij l. c. p. 694, mit *O. purpurea* Huds., *O. maxima* C. Koch.
 - e. Subsectio **Punctulatae** Nevskij l. c. p. 695, mit *O. punctulata* Stev., *O. galilaea* Schltr., *O. schelkownikovii* Woron.

Nun werde ich mich mit den amerikanischen und einigen ostasiatischen Arten beschäftigen und mich auf die Arten beschränken, die in den Werken von CORRELL, KING & PANTLING und in der Flora of Japan von OHWI beschrieben worden sind und mich nur nebenbei mit den Werken von FINET, SCHLECHTER, HANDEL-MAZETTI und SOÓ beschäftigen.

Wenden wir uns zuerst den amerikanischen Arten zu, die als *Orchis* beschrieben worden sind. Davon ist *O. aristata* eine Art mit handförmigen Knollen, also *Dactylorhiza aristata* (Fisch) Soó. Die zweite Art ist *Orchis spectabilis* L. (1753). Sie hat keine Knolle, sondern

*) Vgl. Nachtrag S. 36

ein kurzes Rhizom mit einigen dicken Wurzeln mit Reservenernahrung (Fig. 3/1). Die Pflanzen haben nur zwei Blätter und in der Blüte ein abweichendes Rostellum. Die Bursicula besteht aus zwei Teilen, bisweilen deutlich voneinander geschieden, bisweilen liegen sie gegeneinander. Jeder Teil hat eine Klappe, die gesondert niedergeklappt werden kann, während es bei *Orchis* nur eine Klappe gibt. Man könnte also bei der amerikanischen Art von zwei Bursiculae sprechen. Die Falte zwischen den Retinacula ist auch viel niedriger als bei *Orchis*. RAFINESQUE hat die Art schon 1836 von *Orchis* abgesondert und sie *Galearis* benannt, weil die Sepalen und Petalen zusammen eine Kappe formen. RYDBERG hat die Art später (1901) *Galeorchis* genannt, dieser Name ist also ein späteres Synonym. RYDBERG benutzte den Namen *Galearis* nicht, weil er meinte, er könne eine Konfusion bewirken mit *Galearia* (*Leguminosae*). Das Committee for Spermatophyta of the International Association for Plant Taxonomy hat aber in seinem Report über Conservation of Generic Names X in *Taxon*, vol. 17, 1968, p. 462, den Namen *Galeorchis* Rydberg verworfen und *Galearis* Raf. als den gültigen Namen festgestellt. Diesen Namen soll man also gebrauchen (Fig. 10 und 11).

Die dritte Art, *Orchis rotundifolia* Banks ex Pursh (1814) hat ein Rhizom, nur ein einziges Blatt, kurz gestielte Blüten und eine Bursicula. Es gibt in Ostasien mehrere Arten, die auch einblättrig sind und also mit der amerikanischen Art übereinstimmen. SOÓ hat 1966 *O. rotundifolia* zu *Ponerorchis* gerechnet. Das kann aber nicht richtig sein, denn *Ponerorchis* Rchb. f. hat Knollen und ein Rostellum mit getrennten Bursiculae, die mit einem Häutchen überzogen sind (keine Klappe haben), also keine „echten“ Bursiculae sind. Meines Erachtens gehört die Art einer eigenen Gattung an, die HULTÉN *Amerorchis* genannt hat (1967) und die Art muß danach heißen: *Amerorchis rotundifolia* (Banks ex Pursh) Hultén.

Fig. 8

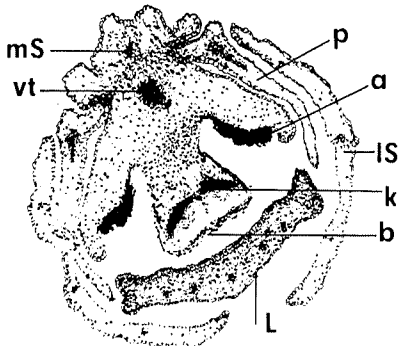


Fig. 8: *Traunsteinera globosa*, Querschnitt durch eine Blütenknospe.

vt gemeinsames Gefäßbündel von Anthere und Rostellum, sonst wie in Fig. 7.

Fig. 9

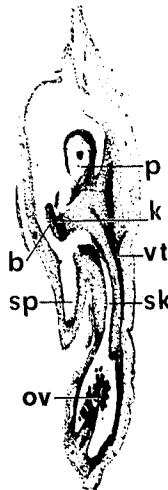


Fig. 9: *Traunsteinera globosa*, Längsschnitt durch eine Blütenknospe.

b	Bursicula	k	Klebscheibe
sp	Sporn	ov	Fruchtknoten
sk	Griffelkanal	vt	Gefäßbündel
p	Pollinium		

Fig. 11

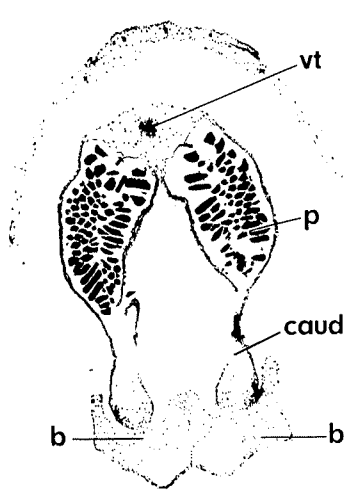


Fig. 11: *Galearis spectabilis*.

b	Bursicula
p	Pollinium
caud	Caudicula

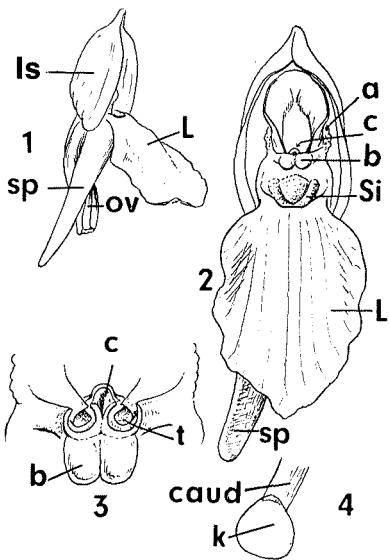


Fig. 10: *Galearis spectabilis*. 1—2 Blüte, 3 Bursiculae mit herabgeschlagener Klappe; t Theca (Antherenfach) ohne Pollinium. 4 Klebscheibe mit Caudicula. Sonst wie in Fig. 4.

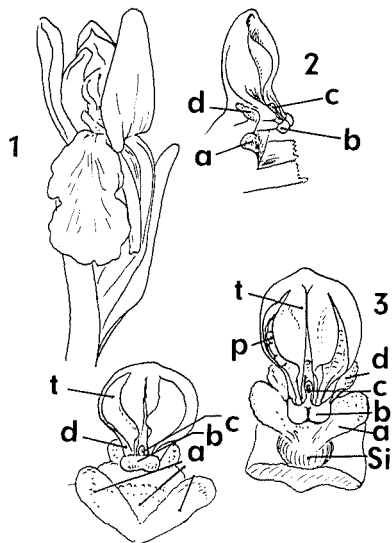


Fig. 12: *Amerorchis rotundifolia*. 1 Blüte; 2 Gynostemium von der Seite; 3 Gynostemium von vorn. Sonst wie in Fig. 4.

Die Gattung unterscheidet sich von *Orchis* s. str. durch den Wurzelstock, durch das einzige Blatt, durch die kurz gestielten Blüten und durch die seitlich nach außen stehenden Narbenlappen (Fig. 12).

Über die ostasiatischen *Orchideae* (*Ophrydeae*) haben FINET, SCHLECHTER und SOÓ geschrieben und P. F. HUNT hat 1971 einen Syllabus gegeben. In seinem Buch „*Orchideologiae Sino-Japonicae Prodrumus*“ (1919) nannte SCHLECHTER das Merkmal der Bursiculae „ein recht künstliches, bei getrockneten Exemplaren besonders schwer festzustellendes“ und er meint nach der Durcharbeitung der japanisch-chinesischen Arten, daß man auf die Dauer damit nicht auskommen wird. Zweifellos ist das Merkmal schwer festzustellen, nichtsdestoweniger behaupte ich, daß der Klassifikation der *Orchideae* nur mit der Feststellung des Baues des Rostellums eine wissenschaftliche Basis gegeben werden kann, besonders weil das Organ für die *Orchidaceae* ein typisches und charakteristisches Merkmal bildet. Es wird darum notwendig sein, den feineren Bau der Blüten der ostasiatischen Arten auch zu untersuchen und zu zeichnen. Damit habe ich einen Anfang gemacht und Herr VUIJK, von dem die Zeichnungen zu dieser Arbeit stammen, hat mir dabei geholfen. Selbstverständlich wäre das am besten bei lebendem Material.

Glücklicherweise habe ich einige lebende Pflanzen studieren können, die von einigen Autoren *Orchis* zugerechnet worden sind. Zuerst *Orchis chusua* Don aus dem Himalaya und später zwei japanische Arten, *Orchis graminifolia* (Rchb. f.) Tang & Wang und *O. chidori* Makino. Diese drei Arten haben im Blütenbau so viel gemeinsames, daß sie zu derselben Gattung gerechnet werden können, jedoch nicht zu *Orchis* s. str. Im Jahre 1852 hat REICHENBACH fil. die Gattung *Ponerorchis* aufgestellt und als Art *Ponerorchis graminifolia* genannt.

Diese Art ist also der nomenklatorische Typus und diese ist von TANG & WANG in der Gattung *Orchis* gebracht worden. REICHENBACH hat 1878 in der Botanischen Zeitung 36 auf Seite 75 *P. graminifolia* umgetauft in *Gymnadenia graminifolia* (Rchb. f.) Rchb. f. Damit hat er gezeigt, daß er *Ponerorchis* nicht genügend gekannt hat, weil: 1. *Ponerorchis* keine handförmige Knollen hat wie *Gymnadenia*, sondern längliche und 2. *Ponerorchis* zwei Bursiculæ hat und *Gymnadenia* nackte Drüsen. SUMMERHAYES (1957) und HUNT (1971) haben auf REICHENBACH vertraut und *Ponerorchis* als ein Synonym von *Gymnadenia* aufgefaßt. Das ist also nicht richtig. NEVSKIJ (1935) hat festgestellt, daß bei *Orchis pauciflora* Fisch. und *O. chusua* Don die beiden Klebscheiben der Pollinia jeder in eine gesonderte Bursicula eingeschlossen sind. Er stellte die Gattung *Chusua* auf mit den Arten *Chusua secunda* Nevskij (= *Orchis pauciflora* Fisch.) und *Ch. donii* Nevskij (= *Orchis chusua* Don). Die zwei gesonderten Bursiculæ formen ein Merkmal, wodurch die Gattung genügend charakterisiert ist. OHWI (1936) hat aber festgestellt, daß *Ponerorchis* Rchb. f. der ältere Name ist und er hat *Chusua* als ein jüngerer Synonym zu Recht verworfen. SOÓ (1966) ist dieser Auffassung gefolgt. Die Namen der genannten Orchideen sind jetzt: *Ponerorchis graminifolia* Rchb. f., *P. chidori* (Makino) Ohwi, *P. chusua* (Don) Soó und *P. pauciflora* (Fisch.) Ohwi.

P. F. HUNT (1971) hat *Chusua* als Gattungsname benutzt anstelle von *Ponerorchis* und *Orchis chusua* in *Chusua roborowskyi* (Maxim.) P. F. Hunt umbenannt. Das ist nicht richtig, weil *O. chusua* kein Synonym von *O. roborovskii* Maxim. sein kann wie MAXIMOWICZ angegeben hat (1887, Bull. Acad. Imp. des Sc. de St.-Petersbourg, 31, 104), denn *O. chusua* besitzt eine Knolle und *O. roborovskii* ein Rhizom (vielleicht gehört diese Art richtig zu *Galearis*?).

Damals habe ich getrocknetes Material von *Ponerorchis* aus Kew gesehen und die Bursiculæ nicht feststellen können, SUMMERHAYES hat sie auch bei Spiritusmaterial nicht finden können (1957). An lebenden Pflanzen aber ist es nicht schwierig, sie zu zeigen, wenn man Erfahrung hat.

Die vier genannten Arten haben zwei „Bursiculæ“, d. h. die beiden Klebscheiben sind von einem zarten Häutchen überzogen, das beim Berühren schnell reißt, wodurch die Drüsen frei werden und leicht vom besuchenden Insekt mitgenommen werden. Es gibt hier also keine Klappe, die nach unten klappt wie bei *Orchis* s. str. Es bleiben diese zarten Bursiculæ wohl zurück mit Fasern am Rande (Fig. 13, 14, 15 und 16).

Es gibt in den schön illustrierten Büchern von KING & PANTLING noch die var. *nana* von *O. chusua*, die von SCHLECHTER schon als Art erhoben worden ist und auch von SOÓ als Art benannt ist: *Ponerorchis nana* (Schltr.) Soó. Auch *Orchis puberula* King & Pantl. muß zu der Gattung *Ponerorchis* gerechnet werden als *Ponerorchis puberula* (King & Pantl.) Vermln. comb. nov. (= *Orchis puberula* King & Pantl. in The Orchids of Sikkim Himalaya, p. 304, plate 403, 1898, aber die Bursiculæ sind nicht ganz geschlossen).

Auch *Orchis monophylla* (Coll. & Hemsl.) Rolfe in The Orchid Review, VI, 1898, 144, gehört *Ponerorchis* an. COLLETT & HEMSLEY nannten diese Art *Habenaria monophylla* (J. Linn. Soc., 28, 1890, 134), und daraus darf man den Schluß ziehen, daß sie zwei getrennte Klebscheiben besitzt. ROLFE schreibt (übersetzt): „Die Klebscheiben der Pollinia sind in kleine Täschchen eingeschlossen wie bei *Orchis*.“ Von der Mehrzahl (kleine Täschchen „little sacs“) darf man schließen, daß zwei Bursiculæ vorhanden sind. ROLFE hat sich nicht vergewissert, daß bei *Orchis* die Bursicula einfach ist. Die Art hat auch eine Knolle. Sie heißt jetzt *Ponerorchis monophylla* (Coll. & Hemsl.) Soó.

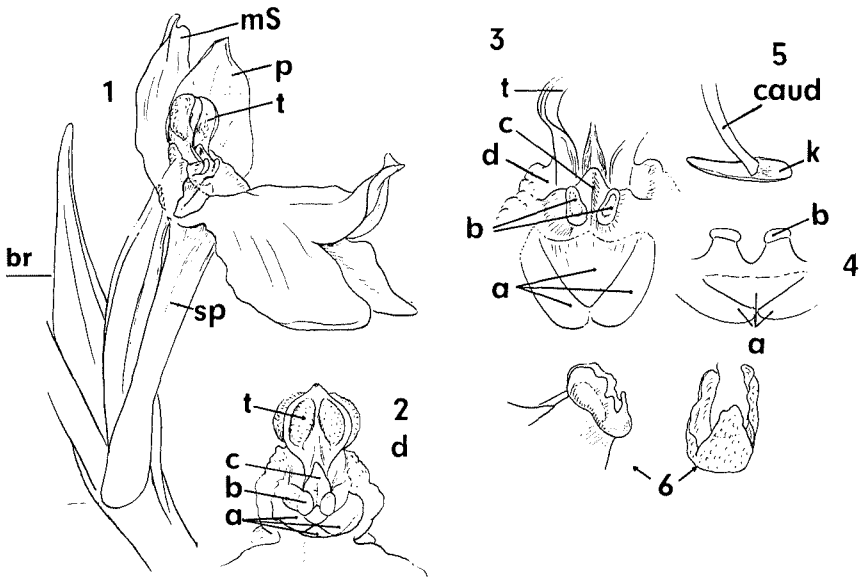


Fig. 13: *Ponerorchis chusua*. 1 Blüte; 2 Gynostemium; 3 desgl., Detail; 4 desgl., von unten gesehen; 5 Klebscheibe mit Caudicula; 6 Bursicula, nachdem die Klebscheibe weggenommen ist. t Theca mit Pollinium; br Braktee; sonst wie in Fig. 4.

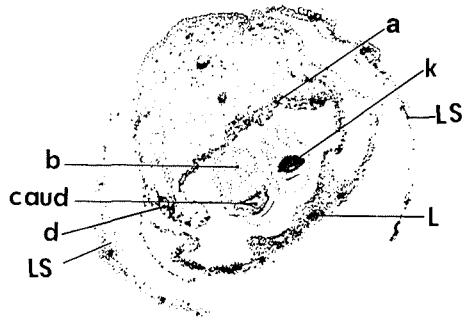


Fig. 14: *Ponerorchis chusua*. Querschnitt durch eine Blütenknospe. Zwischen Lippe und Narbe die beiden Bursiculae, Klebscheibe (k) rechts und Caudicula (caud) links, d Aurikula; sonst wie Fig. 7.

Die Einblättrigkeit ist ein Merkmal, das man bei vielen ostasiatischen *Orchideae* findet. So findet man bei vielen südafrikanischen Genera die zurückgeschlagene Anthere und bei vielen nordamerikanischen ein bewurzelt Rhizom.

KING & PANTLING haben festgestellt, daß bei der Art *Orchis spathulata* Rchb. f. eine große Variabilität in der Entwicklung der Bursiculae auftritt: bisweilen seien die Bursiculae gut entwickelt, aber zuweilen auch so rudimentär, daß die Klebscheiben beinahe offen liegen; sie meinen darum, daß ein Merkmal, das auf den Bursiculae beruht, nicht zuverlässig ist. Diese Variabilität ist aber eine Ausnahme. Ich meine im Gegenteil, daß die Entwicklung der Bursiculae sehr konstant ist und ganz zuverlässig.

Orchis spathulata Rchb. f. ist von LINDLEY als *Gymnadenia spathulata* beschrieben worden (*Orchidaceous Plants*, 1835, p. 280) aber von REICHENBACH in HOOKER'S *Flora of British India* zu *Orchis* gestellt worden. HOOKER definiert *Orchis* mit: Pollinia 2, caudiculae angeheftet an 1 oder 2 Klebscheiben, die in den vom Rostellum gebildeten Bur-

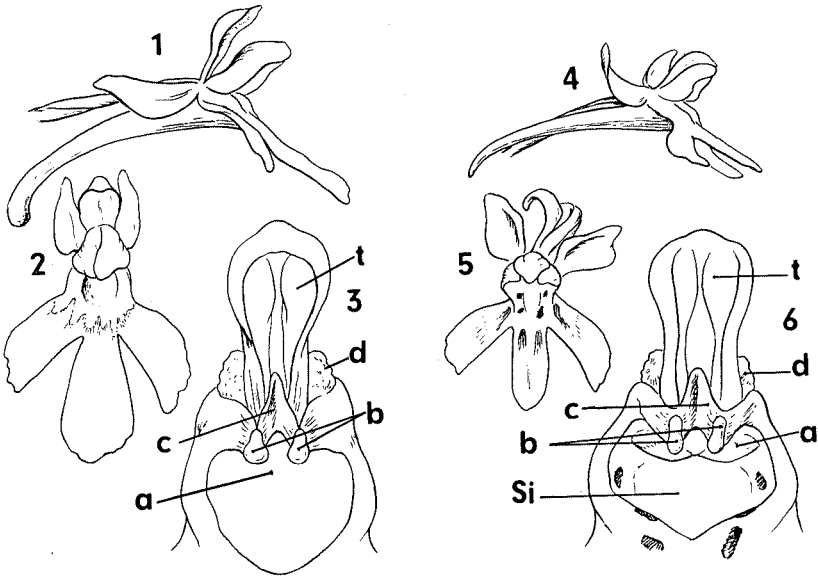


Fig. 15: *Ponerorchis graminifolia* (1—3) und *P. chidori* (4—6). Beschriftung wie in Fig. 10 u. a.

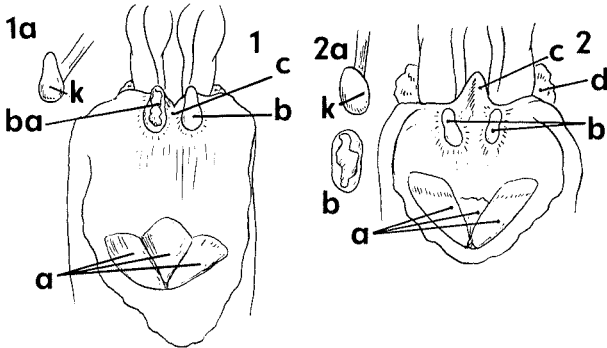


Fig. 16:
Details der Gynostemien.
1 und 1a *Ponerorchis graminifolia*, 2 und 2a *P. chidori*.

siculae eingeschlossen sind. KING & PANTLING schreiben, daß die Bursicula hier nicht immer vollständig sein soll. Die Art hat ein Rhizom und weicht dadurch von *Orchis* und *Gymnadenia* ab, außerdem gibt es hier zwei gesonderte seitliche Narbenlappen. Die Art gehört also nicht zu *Ponerorchis* und nicht zu *Orchis*. Es ist eine isoliert stehende Art, die ich als eine eigene Gattung betrachte:

Aorchis Vermeulen, nov. gen.:

Herba rhizomata subterranea, tuberibus nullis. Caulis in parte superiore vaginis duabus membranaceis praeditus, sursum folio unico (raro foliis duobus), spica brevi pauciflora terminatus. Spica (nec racemus) brevis, 1—4 flora, floribus in bractearum foliacearum axillis positus, bracteis flores superantibus. Sepala atque petala lateralía omnia in galeam

conniventibus. Labellum calcaratum indivisum (raro leviter trilobatum), punctis atque lineis maculatum. Gynostemium brevissimum, pollinibus caudatis, singulis viscidio a bursicula circumdato terminatis, bursicula completa vel incompleta. Stigma lobulis lateralibus separatis. Ovario torto, fructus cylindraceus.

Der nomenklatorische Typus ist *Aorchis spathulata* (Lindl.) Vermln. **comb. nov.** Basionym: *Gymnadenia spathulata* Lindl. in The Genera and Species of Orchidaceous Plants, 1835, 280; Synonyme: *Orchis spathulata* (Lindl.) Rchb. f. in HOOKER: Flora of Brit. India, vol. VI, 1890, 127 (non BENTHAM in J. Linn. Soc., XVIII, 1881, 355 ex NEVSKIJ: Flora USSR, IV, 1935, 670 und non LINNAEUS fil. Suppl. 396); *Galeorchis reichenbachii* Nevskij in Flora USSR, IV, 1935, 670 (nicht *Gymnadenia reichenbachii* wie HUNT schreibt in Kew Bull., 26, 1971, 172); *Galeorchis spathulata* (Lindl.) Soó in Acta Botan. Acad. Scient. Hungaricae, 12, 1966, 351; *Galearis spathulata* (Lindl.) P. F. Hunt in Kew Bull. 26, 1971, 172.

Typus: KING & PANTLING: The Orchids of Sikkim Himalaya, 1898, vol. IV, plate 400. Herb. Royal Botanic Gardens, Kew, collection R. PANTLING, no. 327, July 1895, obere Reihe, 2. Exemplar von links (Fig. 17).

Area geogr.: Himalaya.

Die Gattung unterscheidet sich von *Orchis* s. str. durch den Wurzelstock, dadurch, daß sie nur ein Blatt hat, durch die seitlichen, gesondert stehenden Narbenlappen. Sie unterscheidet sich von *Galearis* (*Galeorchis*) durch das andere, nämlich ausläuferartige Rhizom, durch das einzige Blatt, durch das andere Rostellum und durch eine 2spaltige Narbe. Von *Amerorchis* unterscheidet sie sich durch die Infloreszenz und durch die gesondert stehenden Narbenlappen und von *Amitostigma* durch das Fehlen der Knollen und natürlich Vorhandensein einer Bursicula.

SCHLECHTER hat in seinem Buch die Gattung *Amitostigma* aufgestellt. Diese Gattung sollte stark entwickelte Staminodien haben und ein sehr schmales, in zwei Schenkeln quer-verlaufendes Stigma und zwei getrennte, winzige Bursiculae. Eine der aufgestellten Arten ist die japanische Art *Amitostigma keiskei* (Maxim.) Schltr. Ich bin im Stande gewesen, ein lebendes Exemplar dieser Art zu studieren. SOÓ und HANDEL-MAZETTI sehen diese Gattung als eine sehr zweifelhafte an und vereinigen sie mit *Orchis*. Ich glaube, daß *Amitostigma* aufrecht erhalten werden kann, jedoch mit anderen Merkmalen als SCHLECHTER sie gegeben hat. Fig. 18 zeigt die Merkmale: Die Pflanze hat eine kleine ellipsoidische Knolle, nur ein einziges Blatt, nackte Klebscheiben und stark divergierende seitliche Narbenlappen (die Staminodien von SCHLECHTER?). Die seitlichen Narbenlappen haben große Ähnlichkeit mit denen von *Anacamptis* und *Gymnadenia*. Die Retinacula liegen im Dach oberhalb des Sporneingangs, sind also von der Vorderseite nicht zu sehen wie bei *Gymnadenia*. *Amitostigma* hat aber eine längliche Knolle, während *Gymnadenia* handförmige Knollen besitzt. Die Ovarien und damit die Blüten sind bei *Amitostigma* kurz gestielt. Es gibt also verschiedene Merkmale, die die Aufrechterhaltung der Gattung rechtfertigen. Sie gleicht im Blütenbau am meisten *Gymnadenia* und MAXIMOWICZ hat *Amitostigma keiskei* zuerst auch als *Gymnadenia* beschrieben.

Orchis habenarioides King & Pantl. hat handförmige Knollen und nackte Klebscheiben und ist eine *Gymnadenia*: *Gymnadenia habenarioides* (King & Pantl.) Vermln. **comb. nov.** Basionym in Orchids of Sikkim Himalaya, I, 1898, 302; vol. IV, 1898, plate 401).

Besprechen wir jetzt noch die *Orchis*-Arten, die von OHWI in seiner Flora of Japan angegeben werden. Es sind die Arten *O. aristata*, *O. graminifolia*, *O. jooiokiana*, *O. chidori*,

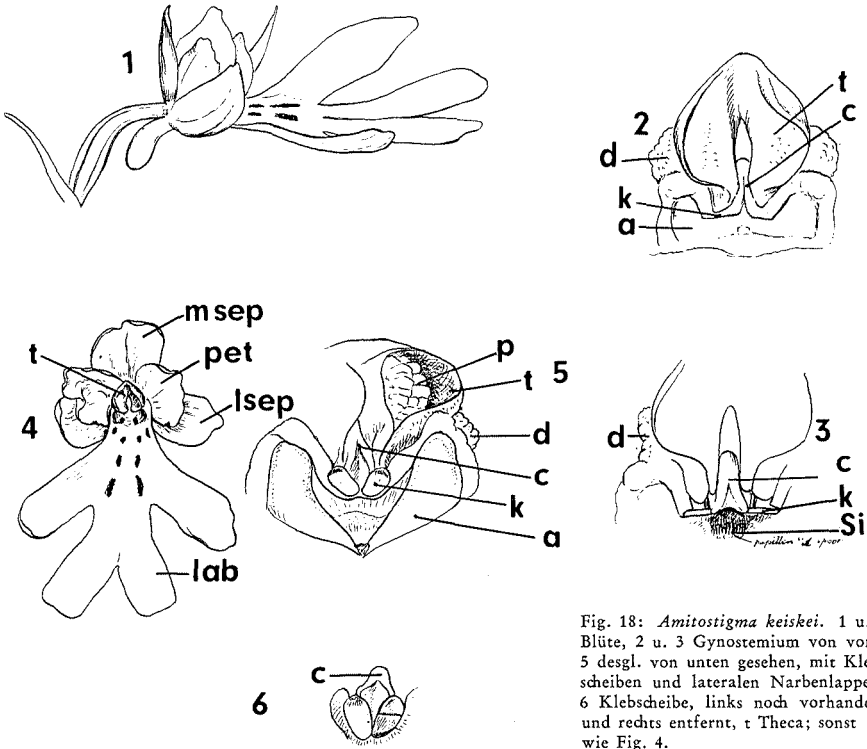


Fig. 18: *Amitostigma keiskei*. 1 u. 4 Blüte, 2 u. 3 Gynostemium von vorn, 5 desgl. von unten gesehen, mit Klebscheiben und lateralen Narbenlappen; 6 Klebscheibe, links noch vorhanden, und rechts entfernt, t Theca; sonst wie Fig. 4.

O. curtipes, *O. cyclochila* und *O. fauriei*. Davon hat *O. aristata* handförmige Knollen und eine Bursicula. Es ist, wie schon oben gesagt, *Dactylorhiza aristata* (Fisch.) Soó. *Orchis graminifolia* und *O. chidori* habe ich 1971 in meinem Gewächshaus blühend beobachten können, wie auf Seite 29 schon beschrieben. *O. jooiokiana* hat kurz gestielte Blüten und heißt jetzt *Ponerorchis jooiokiana* (Makino) Soó; *O. chidori* ist von MAKINO als *Gymnadenia chidori* beschrieben, aber von OHWI als *Ponerorchis* anerkannt, also *Ponerorchis chidori* (Makino) Ohwi. *O. graminifolia* ist der nomenklatorische Typus von *Ponerorchis* und jetzt *Ponerorchis graminifolia* Rchb. f. *O. curtipes* Ohwi ist ein Epiphyt und als solche eine Seltenheit in den *Orchideae*. Sie wird von SOÓ unter *Ponerorchis* gestellt mit dem Namen *Ponerorchis curtipes* (Ohwi) Soó.

Es bleiben noch *O. cyclochila* und *O. fauriei*. Beide sind als *Galeorchis* benannt (jetzt *Galearis*). *Orchis cyclochila* (Fr. & Sav.) Maxim. ist ursprünglich als *Habenaria cyclochila* von FRANCHET & SAVATIER im Jahre 1879 beschrieben worden.

Diese Art hat keine Knolle, kein Rhizom, aber einige dicke Wurzeln, nur ein einziges gestieltes Blatt und eine kurze Infloreszenz mit nur wenigen (3 bis 4) Blüten in der Achsel häutiger Brakteen (Abb. 19). Die Lippe ist breit, ungefähr rund (Name!). Die Pollinia sind oval und lang gestielt, während die Klebscheiben nackt sind. Weil MAXIMOWICZ (1887) die Art als *Orchis* bezeichnet, darf man wohl annehmen (er schreibt es nicht!), daß er

Bursiculae gesehen hat und wahrscheinlich zwei, sonst hätten FRANCHET & SAVATIER nicht von Klebscheiben (Mehrzahl!) sprechen können. Bei getrockneten Exemplaren sind diese Bursiculae wahrscheinlich nicht mehr zu sehen. Jedenfalls darf man annehmen, daß das Rostellum ein anderes ist als bei *Galeorchis* (*Galearis*). Der Habitus ist auch ein anderer, und die Pflanze hat auch kein Rhizom. Hoffentlich wird es mir möglich sein, die Pflanze einmal lebend zu sehen, um die Verwandtschaft mit den anderen ostasiatischen Arten feststellen zu können. Jedenfalls gehört diese Art *Orchis* s. str. nicht an und auch *Galeorchis* oder *Galearis* nicht, wie NEVSKIJ, SOÓ und HUNT meinen.

Orchis fauriei Finet ist auch keine *Orchis* im westeuropäischen Sinne, weil diese Art nur eine Klebscheibe hat und damit von *Orchis* abweicht wie *Himantoglossum*. Die Blüten sollten gestielt sein, also eine Traube bilden, und sie sollen nicht resupiniert sein wie bei *Nigritella*. Die Wurzeln gleichen denen von *Leucorchis albida* (*Pseudorchis a.*), nicht denen von *Galeorchis* (*Galearis*). FINET hat diese Art 1898 beschrieben und sie sollte ein Synonym sein von *Chondradenia yatabei* Maxim. (1886, in Cat. Species Herb. Imp. Univ. p. 287) nomen nudum. Wenn die Art eine *Orchis* wäre, sollte sie *Orchis fauriei* bleiben, wenn das aber nicht der Fall ist, sollte man ihr einen anderen Namen geben. SAWADA hat dafür *Chondradenia* gewählt und die Art *Chondradenia fauriei* (Finet) Sawada genannt (in J. Jap. Bot., 10, 1934, p. 78, nomen nudum). Nachdem MAEKAWA 1971 eine lateinische Diagnose von *Chondradenia* gegeben hat, hat er gleichzeitig *Chondradenia fauriei* (Finet)

Fig. 17: Herbariumexemplare von *Aorchis spathulata* (Rchb. f.) Vermln., Coll. R. Pantling no. 327 (= *Orchis spathulata* Rchb. f.)

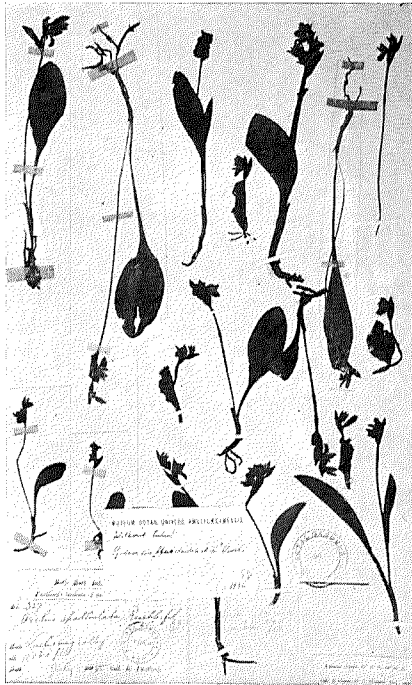
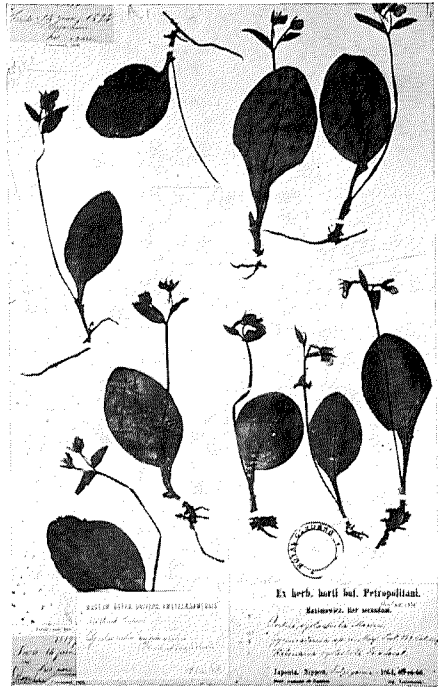


Fig. 19: Herbarexemplare von „*Orchis*“ *cyclochila* (Fr. & Sav.) Maxim.



Sawada gültig gemacht (ex MAEKAWA, 1971, p. 456, Fußnote und Text). Die Art heißt jetzt *Chondradenia fauriei* (Maxim.) Sawada ex Maekawa.

HANDEL-MAZETTI hat in seinem Werk *Symbolae Sinicae, Anthophyta, Teil VII, 1936 p. 1324*, *Orchis doyonensis* beschrieben, die auch ein Rostellum mit nur einer Klebscheibe, auch dicke Wurzeln hat, aber nur ein einziges Blatt, während *Chondradenia fauriei* zwei Blätter hat. *Ch. fauriei* hat einen sackförmigen Sporn, der ist bei *O. doyonensis* eiförmig oder fast kugelig. Es gibt also eine große Verwandtschaft mit *Chondradenia* und ich meine, daß *O. doyonensis* am besten *Chondradenia* zugerechnet wird. Ich nenne diese Art *Chondradenia doyonensis* (Hand.-Maz.) Vermln. comb. nov. Basionym: *Orchis doyonensis* Hand.-Maz. in *Symbolae Sinicae Teil VII Anthophyta, Lief. 5: Monokot. p. 1324*; Synonyme: *Galeorchis doyonensis* (Hand.-Maz.) Soó in *Act. Acad. Scient. Hungaricae, tom. 12 (1966), p. 352*; *Galearis doyonensis* (Hand.-Maz.) P. F. Hunt in *Kew Bull. vol. 26 (1971) p. 171*.

Was die Genera mit Bursiculae aus Ostasien anbelangt, sind der Form der Bursiculae wegen noch interessant die Genera *Hemipilia* Lindl. und *Perularia* Lindl. (diese letzte Gattung auch amerikanisch), weil sich an der Bildung der Bursiculae nicht nur das Rostellum, sondern auch die Enden der Thecae (Antherenfächer) beteiligen. Bisweilen sind auch diese Antherenfächer am Ende verlängert wie das in viel stärkerem Maße bei *Habenaria* der Fall ist.

Wir können also die Schlußfolgerung ziehen, daß in Nordamerika eine *Dactylorhiza*-Art vorkommt [*D. aristata* (Fisch.) Soó], die auch in Japan und Ostasien zu finden ist. Im Himalaya kommt eine *Gymnadenia* vor: *Gymnadenia habenarioides* (King & Pantl.) Vermln. In Ostchina und Japan kommen keine Arten vor von *Orchis* s. str. Wir finden dort Arten der Gattungen *Ponerorchis*, *Aorchis*, *Chondradenia*, *Amitostigma*, *Hemipilia*, *Perularia* etc. In Nordamerika kommen zwei Genera vor mit Arten, die als *Orchis* beschrieben worden sind, aber nicht dazugehören und andere Gattungen zugerechnet werden: *Orchis spectabilis* = *Galearis spectabilis* (L.) P. F. Hunt = *Galeorchis spectabilis* (L.) Rydberg und *Orchis rotundifolia* = *Amerorchis rotundifolia* (Banks ex Pursh) Hultén.

Nachtrag bei der Korrektur:

Die Sektion *Labellointegrae* ist von A. & D. LÖVE [*Acta Bot. Neerl. 21, (5), 553—554, 1972 (Okt.)*] zum neuen Genus *Vermeulenia* A. & D. Löve mit den 5 hierunter kombinierten Arten *V. papilionacea*, *caspia*, *saccata*, *chlorotica* und *fedtschenkoi* erhoben worden.

Ich danke Herrn TOMOTSU HASHIMOTO vom Botanischen Garten in Tokyo für die Zusendung von lebenden Knollen von *Ponerorchis*, Herrn HANS BOS vom Genetischen Institut in Amsterdam für die Photos, Herrn J. VUIJK für die Hilfe bei den Untersuchungen und für die Zeichnungen, Drs. K. A. G. de JONG für die Übersetzungen der japanischen Texte. Prof. S. Vogel.

Dr. P. Vermeulen, De Blomhof 3, Heiloo, Holland

Die Arten und Unterarten der Gattung *Orchis* s. str.

Summary: The species and subspecies of the genus *Orchis* s. str.

Preliminary work for the revision of the genus in „Flora Europaea“, Vol. V, comprehending a key to the 23 european and mediterranean species of *Orchis*, the sub- and microspecies of *O. mascula* and *O. laxiflora* (aggr.), finally the latin diagnosis of species and subspecies with short remarks to their distribution.

Auf Bitten der Herausgeber der „Flora Europaea“ habe ich die Bearbeitung der kritischen Orchideengattungen wie *Ophrys*, *Orchis*, *Dactylorhiza* für den V. Band angenommen und schon im Jahr 1969 eingesandt. Ich meine, daß die folgende Übersicht mit Bestimmungsschlüssel und ausführlichen Diagnosen der europäischen Arten und Unterarten auch für die Teilnehmer des *Orchis*-Symposium in Wuppertal 1971 von Interesse ist, umso mehr, da sie einerseits in lateinischer Sprache abgefaßt, andererseits mit neueren Angaben und mit einer Aufzählung der außereuropäischen Arten nebst ihrer Verbreitung ergänzt ist.

Für die Verbreitungsangaben habe ich die gleichen bzw. ähnlichen Abkürzungen gebraucht wie die „Flora Europaea“. Diese sind für Europa:

Al: Albanien, Au: Österreich, Bal: Balearen, Be: Belgien, Br: Großbritannien, Bu: Bulgarien, Co: Korsika, Cr: Kreta, Cz: Tschechoslowakei, Da: Dänemark, Fe: Finnland, Ga: Frankreich, Ge: Deutschland, Gr: Griechenland, Hb: Irland, He: Schweiz, Ho: Niederlande, Hs: Spanien, Hu: Ungarn, Is: Island, It: Italien, Ju: Jugoslawien, Lu: Portugal, No: Norwegen, Po: Polen, Rm: Rumänien, Rs: Europäische Sowjetunion (B: Baltikum, C: Mittelrußland, W: Westrußland, E: Ostrußland, K: Krim), Sa: Sardinien, Si: Sizilien, Su: Schweden, Tu: Türkei; für nichteuropäische Länder: Ag: Algerien, An: Anatolien, Arm: Armenien, Cauc: Kaukasus, Cil: Zilizien, Cyp: Zypern, Ma: Marokko, Pa: Palästina, Pe: Persien (Iran), Pont: Pontus, Sib: Sibirien, Syr: Syrien (einschließlich Libanon), Tn: Tunesien, Transc: Transkaukasien.

Aus der Gattung *Orchis* s. str. wurden ausgeschlossen, außer *Dactylorhiza*:

Comperia C. KOCH mit *C. comperiana* (STEV.) A. & Gr.

Steveniella SCHLTR. mit *S. satyrioides* (STEV.) SCHLTR.

Traunsteinera RCHB. mit *T. globosa* (L.) RCHB. [incl. *T. sphaerica* (M. B.) SCHLTR. u. *Orchis broteroana* RIVAS GODAY & BELLOT]

Galearis RAF. 1836 (*Galeorchis* RYDBG. 1901) mit 11 ostasiatisch-nordamerikanischen Arten

Chusua NEVSKIJ (*Poneorchis* aut. recent., sic. NIKAI, OHWI, SOÓ, non RCHB. f.) cf. HUNT, Kew Bull. 26, 173—177, 1971 mit 19 bis 20 ostasiatischen Arten.

Bestimmungsschlüssel der europäischen *Orchis*-Arten

1a Alle 5 Tepalen (Blütenhüllblätter) in einem Helm zusammenneigend

2a Lippe ungeteilt, am Grund meist verschmälert (zusammengezogen)

1. *O. papilionacea*

2b Lippe gelappt oder geteilt

- 3a Sporn waagrecht abstehend oder sich etwas nach oben krümmend, Lippe \pm breiter als lang
- 4a Sporn fadenförmig; Blühfolge von der Spitze \rightarrow Basis 2. *O. boryi*
- 4b Sporn zylindrisch oder nach der Spitze verdickt; Blühfolge von der Basis \rightarrow Spitze
- 5a Sporn fast so lang oder wenig länger als die Lippenplatte 3. *O. morio*
- 5b Sporn erheblich länger als die Lippenplatte, nach der Spitze leicht keulenförmig-verdickt 4. *O. longicornu*
- 3b Sporn abwärts neigend; Lippe länger als breit
- 6a Mittellappen der Lippe ungeteilt oder gestutzt-gespitzt
- 7a Stengel beblättert; Blätter aufrecht, schmal-lanzettlich oder lineal; Sporn konisch, nach der Spitze leicht gebogen 5. *O. coriophora*
- 7b Stengel nur dicht mit Scheiden besetzt; Blätter den Stengel am Grunde rosettenförmig umfassend, verkehrt-lanzettlich; Sporn nach der Spitze verschmälert, fast hakenförmig gekrümmt 6. *O. sancta*
- 6b Mittellappen der Lippe verbreitert, tief ausgerandet oder zweispaltig
- 8a Brakteen so lang oder länger als die Hälfte des Fruchtknotens, meist so lang wie dieser; Mittellappen der Lippe vorne ungeteilt, ausgerandet oder zweilappig, ohne (oder sehr selten mit) Zähnchen in der Bucht
- 9a Blüten klein; Blütenstand zylindrisch; Sporn zwei- bis viermal kürzer als der Fruchtknoten 7. *O. ustulata*
- 9b Blüten mittelgroß; Blütenstand dicht oval; Sporn länger als die Hälfte des Fruchtknotens
- 10a Äußere Tepalen spitz oder kurz zugespitzt, hell violettlila, Mittellappen der Lippe keilförmig, vorne ausgerandet 8. *O. tridentata*
- 10b Äußere Tepalen stark zugespitzt, grünlich-rosa; Mittellappen rundlich, fast ungeteilt 9. *O. lactea*
- 8b Brakteen mehrfach kürzer als der Fruchtknoten, \pm schuppenförmig; Mittellappen der Lippe \pm zweispaltig, mit eingefügtem Zähnchen
- 11a Abschnitte des Mittellappens der Lippe lineal, stumpflich oder zugespitzt
- 12a Lippe am Grund mit 2 dreieckigen, kleinen Schwielen (calli), kaum papillös, Abschnitte der Lippe meist zugespitzt, kahl, \pm flach 10. *O. italica*
- 12b Lippe am Grunde ohne Schwielen, fein papillös, Abschnitte der Lippe meist stumpf, sichelförmig-eingebogen 11. *O. simia*
- 11b Abschnitte des Mittellappens der Lippe \pm eiförmig oder länglich, stumpf
- 13a Tepalen rosenschwarz, außen heller oder gelblich
- 14a Sporn schmal zylindrisch, etwa $\frac{1}{2}$ so lang wie der Fruchtknoten; Helm graurosa; Lippe rosenschwarz 12. *O. militaris*
- 14b Sporn breit-zylindrisch, zwei- bis viermal kürzer als der Fruchtknoten; Helm und Lippe gelblichgrün 13. *O. punctulata*
- 13b Tepalen außen purpurbraun, Lippe rosenschwarz oder weiß, purpurn-gefleckt 14. *O. purpurea*

- 1b Äußere Tepalen abstehend oder zurückgeschlagen, das mittlere mit den zwei inneren in einen Helm zusammenneigend
- 15a Blätter länglich, länglich-lanzettlich oder länglich-eiförmig, am Grund des Stengels oder darüber zusammengedrängt, nach dem Blattgrund allmählich etwas verschmälert, Brakteen 1- bis 3-, seltener 5- bis 7nervig
- 16a Sporn zylindrisch oder sackförmig
- 17a Zwei seitliche Tepalen aufrecht-abstehend oder abstehend, Sporn herabhängend, sackartig oder zylindrisch, Brakteen 5- bis 7nervig
- 18a Lippe ungeteilt, oval oder fast kreisförmig, stumpf 15. *O. saccata*
- 18b Lippe dreiteilig
- 19a Traube im Umriß lang-zylindrisch; Sporn sackartig; Lippe am Grunde ohne Leisten 16. *O. patens*
- 19b Traube im Umriß oval oder kurz zylindrisch; Sporn konisch-zylindrisch; Lippe am Grunde mit 2 Leisten 17. *O. spitzellii*
- 17b Zwei seitliche Tepalen zurückgeschlagen; Sporn waagrecht, nach der Spitze aufsteigend; Brakteen 1- bis 3nervig
- 20a Blüten purpurn; Tepalen eiförmig oder länglich-lanzettlich, stumpf oder zugespitzt 18. *O. mascula* (agg.)
- 20b Blüten gelb; Tepalen eiförmig-länglich, stumpf
- 21a Sporn wenig kürzer als der Fruchtknoten, Traube dicht; Blätter länglich-verkehrt-eiförmig; Blüten ohne Punkte oder Flecken 19. *O. pallens*
- 21b Sporn so lang oder länger als der Fruchtknoten, Traube \pm locker; Blätter lanzettlich oder länglich-lanzettlich; Blüten punktiert 20. *O. provincialis*
- 16b Sporn fadenförmig oder lineal-konisch, zur Spitze hin verschmälert
- 22a Sporn lineal-konisch, zur Mündung hin verbreitert, innere Tepalen länglich-eiförmig, stumpflich 21. *O. anatolica*
- 22b Sporn fadenförmig, zur Mündung hin nicht verbreitert, die inneren Tepalen eiförmig, stumpf 22. *O. quadripunctata*
- 15b Blätter lineal oder lanzettlich, locker angeordnet, zur Spitze hin verschmälert, Brakteen 3- bis 7nervig 23. *O. laxiflora* (aggr.)

Bestimmungsschlüssel der Unterarten von *O. laxiflora* bzw. der Kleinarten des *O. laxiflora*-Aggregatums

- 1a Lippe entschieden dreilappig, Blätter normal bis 12 mm breit
- 2a Mittellappen der Lippe kürzer als die Seitenlappen; Sporn an der Spitze verbreitert ssp. (*O.*) *laxiflora*
- 2b Mittellappen der Lippe so lang oder länger als die Seitenlappen; Sporn an der Spitze meist verschmälert oder gleich breit ssp. (*O.*) *palustris*
- 1b Lippe fast ungeteilt, seltener undeutlich dreilappig, Pflanze robust, Blätter 15 bis 25 mm breit
- 3a Lippe verkehrt-eiförmig, Blüten groß, äußere Tepalen bis 10 mm lang, Lippe bis 12 mm breit und lang ssp. (*O.*) *elegans*
- 3b Lippe breit dreieckig-verkehrt-eiförmig, Blüten kleiner, äußere Tepalen bis 8 mm lang, Lippe 8 bis 10 mm lang, 10 bis 12 mm breit ssp. (*O.*) *dielsiana*

Bestimmungsschlüssel der Unterarten von *O. mascula* bzw. der Kleinarten des *O. mascula*-Aggregatums

- 1a Sporn länger als der Fruchtknoten, an der Spitze verbreitet; Seitenlappen der Lippe zurückgeschlagen; Traube locker, wenigblütig ssp. (*O.*) *olbiensis*
- 1b Sporn so lang oder kürzer als der Fruchtknoten; Seitenlappen der Lippe nicht zurückgeschlagen; Traube dicht, vielblütig
 - 2a Tepalen grannig-zugespitzt, die äußeren an der Spitze oft zurückgebogen. Mittellappen der Lippe verlängert, bis zweimal so lang wie die Seitenlappen ssp. (*O.*) *signifera*
 - 2b Tepalen nicht lang zugespitzt, Mittellappen der Lippe so lang oder eineinhalbmals so lang wie die Seitenlappen
 - 3a Seitliche Tepalen aufrecht bis zurückgeschlagen
 - 4a Tepalen stumpf, hellviolett, die äußeren schwarzviolett-nervig; Sporn kürzer als der Fruchtknoten; Traube locker, wenigblütig ssp. (*O.*) *wanjkowii*
 - 4b Tepalen stumpf (var. *obtusiflora*) oder spitz, sehr selten zugespitzt (var. *fallax*), meist purpurn, Sporn so lang wie der Fruchtknoten, seltener kürzer oder länger ssp. (*O.*) *mascula*
 - 3b Seitliche Tepalen aufrecht bis abstehend
 - 5a Blätter gefleckt, Tepalen hellpurpurn; Lippe ungefleckt oder punktiert; Sporn ebenso lang oder zweidrittel so lang wie der Fruchtknoten; Traube locker; Lippe mit deutlichen Schwielen ssp. (*O.*) *hispanica*
 - 5b Blätter ungefleckt; Tepalen rosenrot bis purpurn; Lippe ungefleckt, Sporn etwa halb so lang wie der Fruchtknoten; Traube dichter ssp. (*O.*) *pinetorum*

Diagnosen

1. *Orchis papilionacea* L. (Syst. Nat. ed. 10. 1242, 1759)

Tubera globosa, caulis erectus 20—40 cm altus, basi foliis rosulatis circumdatus, ceterum vaginatus. Folia lanceolata vel lineari-lanceolata. Spica ovata, laxa, pauciflora, rarius cylindrica, ± densa. Bracteae lanceolatae, 3—4 nerviae, ovario longiores. Flores vulgo magni, purpurei, rarius rubri vel fuscii. Tepala externa ovato-oblonga, 10—15 (— 18) mm longa, interna parum angustiora. Labellum e basi breviter unguiculata suborbiculare vel obcordatum, raro ovato-flabellatum vel obscure trilobum, 12—16 mm longum et latum, etiam majus (20—25 mm: var. *grandiflora* Boiss Voy. Bot. Esp. 2: 592 (1845) Calcar deflexum, cylindricum, ovario brevius.

2n: 32. Mediterran-Region. Al, Bl, Bu, Co, Cr, Ga, Gr, Hs, It, Ju, Lu, Rm, Sa, Si, Tu, — — Ag, An, Ci, ?Cyp, Ma, Pa, Syr, Tn.

2. *O. boryi* RCHB. f. (Icon. Fl. Germ. 13: 19, 1851)

Tubera globosa. Caulis 20—45 cm altus basi foliis rosulatis circumdatus, ceterum dense vaginatus. Folia lanceolata usque oblongo-obovata. Spica brevis, fere capitata, densiflora, primum apice florens. Bracteae lanceolatae, ovario duplo breviores. Flores parvi, violacei. Tepala externa oblongo-ovata, cca 7 mm longa, ± patentia, interna ovata, 4—5 mm longa. Labellum fere aequaliter trilobum, suborbiculare, cca 8 mm latum et longum, lobus medius integer, lateralibus longior. Calcar filiforme, cca 15 mm longum, 2 mm latum, apice obtusum, ovario ± brevius.

Gr.

3. *O. morio* L. (Spec. Pl. 940, 1753)

Tubera subglobosa vel ellipsoidea. Caulis erectus 5—50 cm altus, basi foliis rosulatis circumdatus, ceterum dense vaginatus. Folia late lanceolata usque oblongo-ovata. Spica breviter oblonga, rarius cylindrica, densi-vel pauciflora. Bracteae lanceolatae, plurinerviae, ovario breviores, vel parum longiores. Flores mediocres, purpureo-violacei (etiam rubri, carnei, albi, virides etc.). Tepala exteriora oblongo-ovata, 6—8 mm longa, conniventia (rarissime divaricata), interiora angustiora paulum breviora. Labellum vulgo glabrum, transverse latius, suborbiculare usque reniforme, leviter trilobum, lobus medius dilatatus, truncatus vel rarius obscure lobatus, lateralibus vulgo longior. Calcar cylin-

drum, labello fere aequilongum, vel paulum longius, horizontaliter patens vel paulum sursum curvatum.

2n: 36. Ganz Europa, ausgenommen Is, Rs (N, E.), ferner Cauc, Transc.

1. Tubera 3, unum subsessile, duo longe stipitata, labellum plicatum, calcar apicem versus dilatatum, clavatum, truncatum vel emarginatum ssp. **champagneuxii**

— Tubera 2, brevissime stipitata, labellum planum, calcar nec clavatum 2

2. Calcar ovario vulgo brevius, planta nana vel elata, robusta, tepala externa 8—10 mm longa

— Calcar ovario aequilongum, rarius longius vel \pm brevius, planta gracilis, tepala externa 6—8 mm longa ssp. **morio**
ssp. **picta**

a. ssp. **morio**

b. ssp. **picta** (LOIS. Mem. Soc. Linn. Paris 6: 431 (1827) p. sp.) A & GR. (Syn. Mitteleur. Fl. 3: 667, 1907).

Spica pyramidalis, laxa. Labellum leviter trilobum, — 10 mm longum et latum, lobus medius emarginatus vel inconspicuus, calcar 7—12 mm longum, apice obtusum vel attenuatum, flores colorati (rosei, violacei vel pallide purpurei), rarius albi, cum tepalis virescentibus: var. *syriaca* (BOISS. & BAL. ex BOISS. Fl. Orient. V, 60, 1882) SOO in Keller-Schlechter-Soó Monograph. Iconogr. Orchid. Eur. 2, 139, 1932.

In Cr. Mediterran-Region. Al, Bl, Bu, Co, Ga, Gr, He, Hs, It, Ju, Lu, Rm, Rs (W, K), Sa, Si, Tu — — Ag, An, Cauc, Cil, Cyp, Ma, Pe, Pont, Syr, Transc.

c. ssp. **champagneuxii** (BARNÉOUD Ann. Sc. Natur. 1843, 380; CAMUS Icon. Orchid. Europ. 154, 1929)

Spica pyramidalis, laxa. Labellum leviter trilobum, saepe immaculatum, lobus medius emarginatus, calcar ovario aequilongum vel brevius, flores uti subsp. *pictae*.

Westmediterran. Ga, Hs, It, Lu, ?Si.

4. **O. longicornu** POIRET (Voy. Barb. 2: 247, 1789)

Tubera subglobosa, breviter stipitata. Caulis erectus 10—30 cm altus, basi foliis rosulatis circumdatus, ceterum dense vaginatus. Folia oblongo-lanceolata. Spica breviter oblonga, rarius cylindrica \pm densiflora. Bractee lanceolatae, plurinerviae, ovarium subaequantes. Flores mediocres, tepala externa albida vel pallide rosea, interna alba, labellum purpureo-violaceum, punctulatum. Tepala externa oblonga, ca 6 mm longa, conniventia, interna angustiora, paulum breviora. Labellum late reniforme, leviter trilobum, lobus medius late triangularis, lateralibus vulgo paulum brevior. Calcar cylindricum, apicem versus leviter clavato-dilatatum, ca 16 mm longum, horizontaliter patens vel leviter ascendens.

Westmediterran. Bl, Co, Ga, It, Lu, Sa, Si. — — Ag, Tn.

5. **O. coriophora** L. (Spec. Pl. 940, 1753)

Tubera subglobosa vel ellipsoidea. Caulis erectus 15—40 cm altus supra basim 4-7-foliatus, ceterum vaginatus. Folia linearia vel lineari-resp. anguste-lanceolata. Spica oblonga vel cylindrica, densiflora. Bractee lanceolatae, uninerviae, ovarium aequantes vel superantes. Flores minores, galea sordide rubro-fusca (violaceo-fusca), labellum virens, purpureo coloratum. Tepala externa ovato-lanceolata vel oblonga, 5—10 mm longa, acuta vel acuminata, interna paulum breviora. Labellum tepalis brevius, tripartitum, lobi laterales subrhombi, margine integri vel crenati vel denticulati, lobus medius oblongus, integer. Calcar conicum deorsum vergens, lamina labelli subaequilongum, ovario duplo brevius.

2n: 38. Mittel-, Ost- und Südeuropa. Al, Au, Be, ?Bl, Bu, Cr, Cz, Ga, Ge, Ho, He, Hs, Hu, It, Ju, Lu, Po, Rm, Rs (B, C, W, E, K) Tu, — — Cauc, Transc, nur ssp. *fragrans*: Co, Sa, Si — — Ag, An, Cil, Cyp, Libya, Ma, Mesopotamia, Pa, Pe, Syr, Tn.

a. ssp. **coriophora**

Galea acuta, labellum 6—8 mm longum lobus labelli medius lateralibus vix longior, calcar labello duplo brevius, flores odore cimicino^{*)}.

^{*)} Ein zweifelhaftes Taxon ist ssp. **nerulosa** (SACALO Tr. Inst. Bot. Charkiv 4, 191—194, 1941 p. sp.) SOO Ann. Univ. Budap. Sect. Biol. 11, 63, 1970. Tepala inferiora denticulata (ad typum omnia subintegerrima), galea nervis fusco-purpureis, non viridibus, labellum obscure purpureum, nervosum, nec punctatum, flores odore vanilliae: Rs (W)

- b. *ssp. fragrans* POLL. (Elem. II: 155, 1811 p. sp.) CAMUS (Monogr. Orchid. Europe 133, 1908)

Galea acuminata vel acuminatissima, labellum 8—10 mm longum, lobus labelli medius lateralibus bene longior, calcar labellum subaequans vel eo longius, flores sordide lilacini vel purpurei, suaveolentes. Rarius labellum 6—8 mm longum, flores inodori: var. *martrini* (TIMB-LAGR. Bull. Soz. Bot. Fr. 3: 92 (1856) p. sp.) GAUTIER Fl. Pyren. Orient. 398.

Mediterran-Region bis Au, Ge, He, Südosteuropa; var. *martrini* Westmediterran: Ga, Hs, Lu, — — Ag, Ma, Tn.

6. *O. sancta* L. (Spec. Pl. ed. 2. 1330, 1673)

Uti 5., sed caulis basi foliis rosulatis circumdatus, ceterum vaginatus, folia oblongo-lanceolata, bractae inferiores 3—5 nerviae, flores maiores, dilute sordide lilacini, tepala longe acuminata, 9—12 mm longa, labelli lobi laterales acute dentati — sinuato-serrati, lobus medius integer vel denticulatus, calcar e basi conico dimidio apicali valde attenuatum, subhamato-incurvum.

Cyp, Pa, Syr, Tu, Gr (Inseln)

7. *O. ustulata* L. (Spec. Pl. 941, 1753)

Tubera subglobosa vel ellipsoidea. Caulis erectus, 12—35 cm altus, basi foliis 2—3 circumdatus, dimidio inferiore 1-3-foliatus, ceterum vaginatus. Folia oblonga. Spica ovata, demum cylindrica, densiflora. Bractae ovato-lanceolatae, uninerviae, ovario breviores, vel subaequilongae. Flores minimi, tepala externa extus atropurpurea, interna rosea, labellum album vel pallide roseum, purpureo-punctatum. Tepala externa ovata, 3—3,5 mm longa, interna anguste-oblonga. Labellum tripartitum cca 4—8 mm longum, lobi laterales oblongi, obtusi, lobus medius antice dilatatus, bilobulatus, rarissime integer. Calcar deorsum vergens, cylindricum, ovario duplo — usque quadruplo brevius.

2n: 42. Fast ganz Europa, außer Norden; Al, Au, Be, Br, Bu, Cz Da, ?Fa, Ga, Ge, Gr (Elis), He, Ho, Hs, Hu, It, Ju, Po, Rm, Rs (B, C, W, E), Su, — — Cauc, Transc.

8. *O. tridentata* SCOP. (Fl. Carn. 2: 190, 1772)

Tubera ellipsoidea vel ovata. Caulis erectus, 15—45 cm altus, basi vel supra basim 3-4-foliatus, ceterum vaginatus. Folia oblonga. Spica primum conica, demum ovata. Bractae lanceolatae, acuminatae, uninerviae, ovarium subaequantes vel eo breviores. Flores mediocres — parvi, rosei vel pallide lilacini, labellum purpureo-punctatum. Tepala externa ovata vel ovata-oblonga, 6—12 mm longa, interna oblonga. Labellum tripartitum, lobi laterales oblongi, truncati, oblique protracti apice denticulati, lobus medius cuneato-obovatus, bilobulatus, lobulis oblique quadratis, antice denticulatis, lobis lateralibus duplo longior. Calcar cylindricum, deorsum vergens, ovario duplo brevius.

2n: 42. Mittel- und Südosteuropa. Al, Au, Be, Bu, Co, Cr, Cz, Ga, Ge, Gr, He, Hs, Hu, It, Ju, Lu, Po, Rm, Rs (K), Sa, Si, Tu, — — Ag, An, Cauc, Cil, ?Cyp, Ma, Pa, Pont, Syr, Transc, Tn.

- a. *ssp. tridentata*

Tepala externa acuta, 6—8 mm (— 10) longa, labellum 6—9 mm longum, planta saepius robusta, densiflora.

- b. *ssp. commutata* TOD. (Orch. Sic. 24, 1842, p. sp.) SOÓ (in Nyárády-Soó Kolozsvár flórája 651, 1944)

Tepala externa acuminatissima, 8—10 (— 12) mm longa, labellum 8—10 mm longum, lobus medius nonnunquam denticulo interjecto, planta saepius gracilis, laxiflora.

Mediterran-Region bis Au, He, Rm, Südosteuropa.

9. *O. lactea* POIRET (in Lam. Encycl. Méth. Bot. 4: 459, 1789)

Uti 8, sed caulis humilior, 7—20 cm altus, flores albi vel pallide rubelli, tepala externa longe acuminata, rarius obtusiuscula, 6—8 (10) mm longa, labellum magis trilobum, 6—8 mm longum, lobi laterales horizontaliter patentes, quadrato-oblongi, lobus medius rotundato-obovatus, subinteger, rarius emarginatus, denticulo interjecto, calcar ovario nonnunquam longius. Forma lobis lateralibus linearibus: var. *hanrii* (HENON Ann. Soz. Agr. Lyon 721, 1846, p. sp.) A. & GR. l. c. 676

Mediterran-Region, selten in Südosteuropa. ?Bu, Co, Cr, Ga, Gr, It, ?Ju, Lu, Sa, Si, Tu, — — Ag, An, Ma, Pa, Syr, Tn.

10. *O. italica* POIRET (in Lam. Encycl. Méth. Bot. 4: 600, 1789)
(*O. longicruris* LINK in SCHRADER)

Tubera ovata vel ellipsoidea. Caulis erectus vel leviter flexuosus, 20—40 cm altus, basi foliis 5—8 rosulatis circumdatus, ceterum vaginatus, in parte superiore nudus. Folia oblongo-lanceolata, margine undulata. Spica primum conica, demum globosa vel ovata. Bractee minutae, ovatae, uninerviae, ovario 3-4-plo breviores. Flores maiores, galea pallide roseo-lilacina, purpureo-venosa, labellum roseum, saepe purpureo-punctatum. Tepala ovato-lanceolata, acuminata, ca. 10 mm longa. Labellum trifidum, 12—16 mm longum, segmenta resp. lobi laterales anguste lineares, acuti, lobus medius in lobulos 2 acutos elongato-lineares et inter hos in laciniam anguste-linearem breviorum divisus (bifidus), segmentis omnibus planis, paulum falcatis. Calcar cylindricum, ovario dimidio brevius. Nur in der immergrünen Region. Bl, Cr, Gr, Hs, It, Ju, Lu, Si, — — Ag, An, Cil, Cyp, Libya (Cyr), Ma, Pa, Syr.

11. *O. simia* LAM. (Fl. Fr. 3: 507, 1778)

Tubera ovata vel ellipsoidea. Caulis erectus vel subflexuosus, 20—45 cm altus, supra basim vel dimidio inferiore 3-5-foliatus, mox vaginatus, in parte superiore nudus. Folia oblongo-lanceolata vel oblongo-ovata, plana. Spica ovata vel breviter cylindrica. Bractee minutae, ovato-lanceolatae, ovario plerumque duplo breviores. Flores maiores, galea pallide cinereo-rosea, labellum roseum-purpureum. Tepala ovata-lanceolata vel oblonga, acuminata, ca. 10 mm longum, segmenta resp. lobi laterales anguste lineares, obtusiusculi, lobus medius in lobulos 2 anguste-lineares (lateralibus similes) divisus, cum denticulo brevi interjecto, segmentis omnibus subfalcato-curvatis. Calcar cylindricum, ovario duplo brevius.

2n: 42. Mediterran bis West- und Mitteleuropa. Al, Be, Br, Bu, Cr, Ga, Ge, Gr, He, Ho, Hs, It, Ju, ?Lu, Rm, Rs (K), Tu, — — Al, An, Cauc, Cil, Cyp, Lybia (Cyr), Pa, Pe, Pont, Syr, Tn, Transc, Turkmenistan.

12. *O. militaris* L. (Spec. Pl. 941, 1753)

Tubera ovata vel ellipsoidea. Caulis erectus, 20—45 cm altus, supra basim 3-5-foliatus, mox vaginatus, in parte superiore nudus. Folia oblongo-lanceolata vel oblongo-ovata, plana. Spica primum conica demum cylindrica. Bractee ovato-lanceolatae saepe violaceae, ovario vulgo multoties breviores. Flores maiores, galea albedo vel cinereo-rosea, intus purpureo-nervosa, labellum basi albidum, ceterum purpureum, maculatum. Tepala externa ovata vel ovato-lanceolata, acuta, 10—15 mm longa, interna linearia. Labellum trifidum, 12—15 mm longum, segmenta resp. lobi laterales lineares, obtusi, lobus medius e basi angusta transverse oblongus, bilobulatus, lobulis ovatis vel oblongis, raro linearibus, denticulo brevi interiecto, segmenta plana, rarissime arcuata vel revoluta. Forma labelli valde variabilis. Calcar anguste cylindricum, ovario vulgo duplo brevius.

2n: 42. West-, Nord- und Mitteleuropa, im Norden und Süden viel seltener. Au, Be, Br, Bu, Cz, Ga, Ge, He, Ho, Hs, Hu, It, Ju, Po, Rm, Rs (B, C, W, E, K), Su, Tu, — — ?An, Cauc, Sib (bis Transbaicalia), Pa, Transc.

13. *O. punctulata* STEV. ex LINDL. (Gen. Spec. Orch. 273, 1835)

Tubera ellipsoidea. Caulis erectus, 25—60 cm altus, dimidio inferiore 4-7-foliatus, superiore vaginatus vel subnudus. Folia oblonga. Spica cylindrica multiflora. Bractee ovatae, ovario multoties breviores. Flores maiores, galea flavescens, labellum flavoviride, saepe purpureo-punctatum. Tepala externa, oblongo-ovata ± obtusa, 8—15 mm longa, interna linear-oblonga, breviora. Labellum trifidum, 8—15 mm longum, segmenta resp. lobi laterales oblongi, truncati, lobus medius e basi angusta dilatatus, fere reniformis, bilobulatus, lobulis oblique quadrato-oblongis, apiculo brevi interiecto. Calcar late cylindricum, ovario 2-4-plo brevius.

Balkan, Krim, Kaukasus, Südwestasien.

a. ssp. *punctulata*

Galea — 8 mm alta, labellum — 10 mm longum, lobi labelli laterales anguste-oblongi, lobuli lobi medii late-oblongi, calcar ovario triplo brevius.

Rs (K), — — An, Cauc, Cil, Cyp, Pa, Pe, Pont, Syr.

b. ssp. *sepulchralis* (BOISS. & HELDR. Diagn. XIII, 10, 1853, p. sp.) SOÓ (Feddes Report. 24, 28, 1927)

Galea — 15 mm alta, labellum — 15 mm longum, lobi omnes late oblongi, calcar ovario duplo brevius, planta robustior.

?Bu, Gr, Rs (K), Tu, — — An, Cil, Cyp, Pa.

14. *O. purpurea* HUDSON (Fl. Angl. 334, 1762)

Tubera ellipsoidea vel subglobosa. Caulis erectus, 30—80 cm altus, dimidio inferiore 3-6-foliatus, mox vaginatus, parte superiore nudus. Folia oblonga vel oblongo-ovata. Spica cylindrica multiflora. Bractee minutae, ovato-lanceolatae, vulgo ovario multoties breviores. Flores magni, galea purpureo-fusca vel rosea et dense purpureo-maculata, labellum album vel roseum, purpureo-maculatum. Tepala externa ovata, acuta, 12—14 mm longa, interna lineari-lanceolata, paulum breviora. Labellum trifidum, (8) 10—15 mm longum, raro subtrilobum-subintegrum, lobi laterales oblongo-lineares, truncati, lobus medius valde variabilis: vulgo *obcordatus*, nonnunquam *triangularis*, saepe ± *orbiculatus*, bilobulatus, lobuli vulgo obovato-oblongi, truncati, crenulato-dentati, rarius rotundati vel acuminati, denticulo sat magno interiecto. Calcar breviter cylindricum, ovario duplo-triplo brevius.

2n: 42, 40. West-, Mittel- und Südeuropa, seltener in der mediterranen Region, selten im Norden. Al, Au, Be, Br, Bu, Co, Cz, Da, Ga, Ge, Gr, He, Ho, Hs, Hu, It, Ju, Po, Rm, Rs (W, K), Tu, — — Ag, An, Cauc, Cil, Transc.

15. *O. saccata* TEN. (Prodr. Fl. Nap. p. LIII, 1811)

(*O. collina* SOLANDER ex RUSSELL Aleppo ed. 2. II p. 264, 1798; älterer aber unsicherer Name).

Tubera ovata. Caulis erectus 12—35 cm altus, dense vaginatus, basi foliis 2—4 rosulatis circumdatus. Folia oblongo-ovata, fusce maculata. Spica oblonga vel cylindrica, saepe pauciflora. Bractee ovato-lanceolatae, 5-7-nerviae, inferiores ovario longiores. Flores mediocres, purpurei. Tepala externa ovato-oblonga, obtusa 10—12 mm longa, lateralia 2 erecto-patentia vel patenti-reflexa, saepe sordido-olivacea, interna lanceolato-oblonga. Labellum integrum, ovale vel orbiculare, obtusum, antice ± crenulatum, cca 1 cm longum. Calcar sacciforme (conicum), ovario duplo brevius, albidum.

Mediterran-Region. Cr, Ga, Gr, It, Sa, Si, Tu, — — Ag, An, Cyp, Libya (Cyr), Ma, Pe (etiam Kurdistania), Syr, Tn.

16. *O. patens* DESF. (Fl. Atl. 2: 318, 1800)

Tubera ovata. Caulis erectus, 25—70 cm altus, basi foliis 3—5 subrosulatis circumdatus, ceterum vaginatus. Folia oblonga-ovata. Spica longe cylindrica, pauci- vel multiflora. Bractee lineari-lanceolatae, ovarium subaequantes vel eo subduplo breviores. Flores mediocres, purpurei, tepala extus basim versus virescentia, labellum maculatum. Tepala externa oblonga obtusa, 8—10 mm longa, lateralia 2 patenti-reflexa, interna lanceolato-oblonga, labellum trilobum, circuito ovatum, 9—10 mm longum, lobi laterales oblique oblongi, truncati, lobus medius late obcordatus, emarginatus, lobuli truncati, crenulati. Clacar sacciforme (oblique conicum), lamina labelli brevius, ovario subduplo brevius.

Westmediterran. Bl, Hs, It, Si, — — Canarien, Ag, Tn.*)

17. *O. spitzelii* SAUTER ex KOCH (Syn. Fl. Germ. ed. 1. 686, 1873)

[*O. patens* ssp. *orientalis* (RCHB. f.) SOÓ, var. *atlantica* BATT. et TRABUT]

Tubera ovata. Caulis erectus vel leviter flexuosus, 20—40 cm altus, supra basim foliis 2—4 subrosulatis, ceterum vaginatus. Folia oblongo-ovata vel ovato-lanceolata. Spica ovalis vel breviter cylindrica, densiflora. Bractee lineari-lanceolatae vel lanceolatae, inferiores ovario aequilongae. Flores mediocres, purpurei, tepala subolivacea, labellum maculatum. Tepala externa oblongo-ovata, obtusa, 7—10 mm longa, lateralia 2 patenti-reflexa, interna ovato-lanceolata. Labellum profunde trilobum, late ovatum, cca 8 mm longum, 10 mm latum, lobi laterales ovati, obtusi, lobus medius dilatatus, obovatus, emarginatus, crenulatus. Calcar conico-cylindricum, lamina labelli longius, ovario bene, parte tertia brevius.

Hauptsächlich im westmediterranen Gebiet, Alpen. Al, Au, Bu, Cr, Ga, Ge, Gr, Hs, It, Ju, Su (Gothland), — — Ag, An, Cil, Pont.

18. *O. mascula* L. (Fl. Suec. ed. 2. 310, 1755)

Tubera subglobosa vel ellipsoidea, ± *stipitata*. Caulis erectus, 20—60 cm altus, dimidio inferiore 3-5-foliatus, mox vaginatus, in parte superiore nudus. Folia oblongo-lanceolata, usque anguste

*) Vgl. die Ausführungen von TESCHNER, S. 98 ff in diesem Heft

oblonga, interdum purpureo-punctata. Spica ovata vel cylindrica, densa, multiflora. Bractee lanceolatae, 1-3-nerviae, ovario vulgo aequilongae, raro breviores. Flores mediocres, purpurei (lilacini, rosei), nonnunquam suaveolentes vel foetidi. Tepala externa ovata, vel oblongo-lanceolata, obtusa, 6-8 mm longa, lateralia 2 reflexa, interna oblique ovato-lanceolata. Labellum trilobum, circuito late ovarum, vel obovatum, 8-15 mm longum, paulum angustius, lobi laterales ovati vel rotundati, obtusi, antice crenulati, lobus medius subquadratus, truncatus, crenulatus. Calcar horizontale, cylindricum, ovario aequilongum vel brevius, raro longius.

2n: 42. Fast ganz Europa, außer Osteuropa. Al, Au, Be, Bl, Br, Bu, Co, Cr, Cz, Da, Fa, Ga, Ge, Gr, Hb, He, Ho, Hs, Hu, It, Ju, Lu, No, Po, Rm, Rs (B, C, W, K), Su, Tu.

a. ssp. *mascula*

(incl. ssp. *occidentalis* O. SCHWARZ = var. *obtusiflora* KOCH).

Labellum trilobum, vel subintegrum, lobi labelli obtusi vel truncati, lobus medius truncatus vel emarginatus, labellum tepalis internis usque sesquilongius, calcar et bractee inferiores ovarium vulgo subaequant. Tepala sunt acuta vel breviter acuminata, vel — besonders in Westeuropa — obtusa (= var. *obtusiflora* KOCH. Syn. Fl. Germ. 686, 1837) rarissime longe acuminata [= var. *jallax* CAMUS J. Bot. (Paris), 1892; 149]

b. ssp. *wanjkowii* (WULFF Flora Taurica I. 3, 97, 1930 p. sp.) SOÓ in Keller — Schlechter — Soó (Monogr. Iconogr. Orchid. Europ. 2, 170, 1932)

Tepala obtusa, lobus labelli medius emarginato-sinuatus, laterales, obtusi, flores minores, planta gracilis (10-30 cm), spica laxa, 6-15-flora.

Rs (K).

c. ssp. *signifera* (VEST Syl. Ratisb. 1827, 79 p. sp.) SOÓ (Feddes Repert. 24, 28 1927)

Tepala acuminata, lobi labelli crenulati, raro grosse dentati, lobus medius emarginatus vel bilobus, calcar ovarium subaequans, bractee ovario aequilongae, planta densi- et multiflora, rarius laxi- et pauciflora.

In Südost- und Südeuropa ausschließlich. Al, Au, Bu, Cz, Ge, Gr, He, Hu, It, Ju, Po, Rm, Rs (B, C, W, K), Si, — — Cauc, Ma, Transc.

d. ssp. *olbiensis* (REUTER ex GREINER Orch. Toulon 14, 1859 p. sp.) A. & GR. (Syn. Mitteleurop. Fl. 3, 703, 1907)

Flores vulgo minores-pallide rosei vel incarnati, planta gracilis (-25 cm).

Bl, Co, Ga, Hs, It, — — Ag, Ma.

e. ssp. *hispanica* (A. & CH. NIESCHALK Orchidee 21, 303, 1970 p. sp.) SOÓ comb. nov.

Planta gracilis, tepala obtusa, labellum tepalis internis fere sesquilongius, callis lateralibus distinctis, ceterum uti ssp. masculae (cf. etiam clavem).

Ga (Pyrenaei), Hs.

f. ssp. *pinetorum* (BOISS. & KOTSCHY Schedae Suppl. 71-73, 1859 p. sp.) CAMUS (Monogr. Orchid. Europe 156, 1908)

Tepala obtusa, labellum tepalis internis sesqui-duplo longius, margine deflexum, lobus medius reniformis, emarginatus, lobi lateralibus ovatis paulum longior, calcar ovario fere duplo brevius, bractee ovario fere duplo breviores.

?Rs (K), — — An, Cauc, Cil, Pe (et Kurdistan), Pont, Syr.

19. *O. pallens* L. (Mantissa Alt. 292, 1771)

Tubera subglobosa vel ovata, ± stipitata. Caulis erectus, 15-35 cm altus, usque ad medium foliatus, mox vaginatus, in parte summa nudus. Folia oblonga vel oblongo-obovata. Spica ovalis vel oblonga, densiflora. Bractee lanceolatae, uninerviae, ovario aequilongae vel longiores. Flores mediocres, pallide flavi, odore sambucino. Tepala externa ovato-oblonga, obtusa, 7-9 mm longa, lateralia 2 reflexa, interna oblique oblonga, 5-6 mm longa. Labellum trilobum, suborbiculari-rhombeum, 6-8 mm longum et latum, lobi laterales rotundati, obtusi, lobus medius subquadratus, truncatus vel emarginatus. Calcar horizontale, cylindricum, ovario paulum brevius.

2n: 40. Mittel- und Südosteuropa. Al, Au, Be, Bu, Cz, Ga, Ge, Gr, He, Hs, Hu, It, Ju, Po, Rm, Rs (K), — — An, Cauc, Cil, Transc.

20. **O. provincialis** BALBIS (Miscell. Botan. 2, 20, 1806)

Tubera subglobosa vel ovata. Caulis erectus, 15—35 cm altus, basi 2-5-foliatus, ceterum vaginatus. Folia lanceolata vel oblongo-lanceolata. Spica cylindrica, \pm laxiflora. Bractee lanceolatae, 1-3-nerviae ovario aequilongae vel longiores. Flores sat magni, pallide flavi, vix odorati. Tepala externa ovato-oblonga, obtusa, 9—11 mm longa, lateralia 2 reflexa, interna oblique oblonga, minora. Labellum trilobum, circuito suborbiculare, lobi laterales rotundati, lobus medius minor, rotundato-truncatus, lateralibus vix longior. Calcar horizontale, cylindricum, ovario aequilongum vel longius.

2n: 42. Mediterran-Region. Bu, Co, Cr, Ga, Gr, He, Hs, It, Ju, Lu, Rs (K), Sa, Si, — — Ag, An, Cauc, Tn, Transc.

a. **ssp. provincialis**

Labellum 8—12 mm longum et latum, spica densiflora, folia vulgo maculata.

b. **ssp. pauciflora** (TEN. Prodr. p. LII, 1811 p. sp.) CAMUS (Monogr. Orchid. Europe 160, 1908)

Labellum 13—15 mm longum et latum, spica pauciflora, floribus 3—7, folia vulgo immaculata. Hauptsächlich in Südosteuropa.

21. **O. anatolica** BOISS. (Diagn. Pl. Orient. Nov. Ser. 1. V. 56, 1844)

Tubera subglobosa vel ovata, sessilia vel breviter stipitata. Caulis erectus vel leviter flexuosus, 15—40 cm altus, basi foliis 2—5 circumdatus, mox vaginatus, parte superiore nudus. Folia lanceolata vel oblonga. Spica ovata, laxa, pauciflora. Bractee lanceolatae vel lineari-lanceolatae, ovario vulgo paulum breviores. Flores sat magni, purpurei vel dilute rosei. Tepala externa oblongo-ovata vel oblongo-lanceolata, obtusa, 8—10 mm longa, lateralia 2 patentia, interna oblongo-ovata. Labellum obovatum, trilobum, 10—14 (17) mm longum et latum, lobi laterales rhombei, truncati, medius subquadratus, truncatus vel excisus, longior. Calcar lineari-conicum, faucem versus dilatatum, ovario longius.

Gr, Cr, — — An, Armenia, Cil, Cyp, Kurdistan, Pa, Pe, Syr, Tn.

Zweifelhaft: **ssp. sitiaea** RENZ Feddes Repert. 30, 100, 1932: Flores maiores, \pm virescentes (viridiviolacei), labellum elongatum, calcar conspicue sursum curvatum. — Cr.

22. **O. quadripunctata** CYR. in TEN. (Prodr. Fl. Nap. LIII., 1811)

Tubera subglobosa vel ovata. Caulis erectus vel leviter flexuosus, 10—30 cm altus, basi foliis 2—4 circumdatus, mox vaginatus, in parte superiore nudus. Folia oblongo-lanceolata vel oblongo-linearia. Spica ovalis vel cylindrica, multiflora. Bractee lanceolatae, ovario aequilongae vel breviores, 1-3-nerviae. Flores parvi, purpureo-violacei, labellum basi albidum, purpureo-punctatum. Tepala externa patula, ovata, obtusa, 3—5 mm longa vel internis aequilonga. Labellum trifidum (rarissime integrum), circuito orbiculare vel rhombeum, lobis lateralibus convergentibus [var. *brancifortii* (BIV. Sic. Plant. Mant. I. no. 3, 1813 p. sp.) BOISS. Fl. Or. 5, 70, 1882] vel cruciforme lobis lateralibus divergentibus, 4—7 mm longum, lobi laterales oblongi, ovati vel rhombei, lobus medius oblongus vel quadratus, truncatus. Calcar filiforme, faucem versus non dilatatum, ovario \pm aequilongum.

Ostmediterran. Al, Cr, Gr, It, Ju, Sa, Si, — — An, Cyp, Syr.

23. **O. laxiflora** LAM. (Fl. Fr. 3: 504, 1778)

Tubera subglobosa vel ellipsoidea, subsessilia vel breviter stipitata. Caulis erectus vel leviter flexuosus, 30—80 cm altus, laxe 3-8-foliatus. Folia linearia vel lanceolata, acuta. Spica ovata vel cylindrica, laxiflora. Bractee lanceolatae, ovario \pm aequilongae, longiores vel breviores. Flores magni, purpurei. Tepala externa oblonga, obtusa, 2 lateralia reflexa, 7—10 mm longa, interna oblique oblonga, breviora. Labellum trilobum vel subintegrum, circuito suborbiculare, obovatum vel triangulari-obovatum, basi cuneato-angustatum 6—12 mm longum, 8—12 mm latum, ceterum valde variabile (cf. infra). Calcar cylindricum, ovario subaequilongum vel brevius (cf. infra).

2n: 42. West-, Mittel- und Südeuropa, selten im Norden und Osten.

a. **ssp. laxiflora**

Lobus labelli medius truncatus vel emarginatus vel leviter bilobus, raro [var. *paludosus* MARTIN-DONOS (Fl. Tarn 703, 1864)] lateralibus aequilongum vel paulum longior, lobi laterales oblongo-rotundati, reversi, labellum —7 (10) mm longum, calcar ovarii $\frac{2}{3}$ partem aequans vel usque duplo brevius.

Al, Be, Bl, Br (Jersey), ?Bu, Co, Cr, Ga, Gr, He, Hs, It, Ju, Lu, Sa, Si, Tu, — — ?Ag, An, Cil.

- b. ssp. *palustris* (JACQ. Coll. I, 75, 1786 p. sp.) A. & GR. (Syn. Mitteleur. Fl. 3, 712, 1907)

Lobus labelli medius integer, emarginatus vel bilobus, lobi laterales oblongi, patuli, post anthesim reversi, calcar apice attenuatum vel aequilatum, raro [var. *intermedius* (LLOYD HERBOR, 1887—1890, 11 p. sp.) HALÁCSY Consp. Fl. Graec. 3: 173, 1903] apice dilatatum, ovario multo brevius, sed vulgo ovario paulum brevius.

Au, Be, Cz, Ga, Ge, He, Ho, Hs, Hu, It, Ju, Po, Rm, ?Rs (cf. susp. *elegans*), ?Si, Su (Gotland), — — Ag, Cauc, Ma, Tn.

- c. ssp. *elegans* (HEUFFEL Flora 18: 250 1835 p. sp.) SOÓ Notizbl. Bot. Gart. Berlin 9: 910, 1926

(*O. pseudo-laxiflora* CZERNIAKOVSKA p. p.)

Folia late lanceolata. Labellum indivisum vel (= var. *javorcae* SOÓ l. c. 911) leviter trilobum, lobo medio lateralibus longiore vel aequilongum, deflexum, calcar ovario subaequilongum vel brevius.

Bu, ?Ge, Gr, Hu, Ju, Rm, Rs (C, W, E, K), ?Tu, — — An, Cauc, Pont, — — Asia media (Turkmenistan, Üzbeqistan, Tadschikistan, Kazahstan, Afghanistan)

- d. ssp. *dielsiana* SOÓ (Notizbl. Bot. Gart. Berlin 9: 911, 1926)

(*O. pseudo-laxiflora* CZERNIAKOVSKA p. p.)

Nur in Asien (An, Armenia, Cil, Pa, Pe, Syr, Transc).

Die außereuropäischen Taxa der Gattung *Orchis* s. str.

24. *O. caspia* TRAUTV. (Acta Horti Petrop. 2, 284, 1873) (*O. papilionacea* L. ssp. *schirvanica* (WORONOW Isv. Kauk. Mus. 4, 263, 1909, p. sp.) SOÓ Feddes Repert. 24, 29, 1927; *O. brubnsiana* (GRÜNER) MAJOROW)

Diagnosis: Schlechter Mon. I. 205, Camus Icon, 148, Soó in Keller-Soó 136, Nevski 688.

Transc (Daghestan, Aserbeidschan).

25. *O. stevenii* RCHB. f. (Bot. Ztg. 1849, 892)

Diagnosis: Schlechter l. c. 221, Camus l. c. 167 als *O. simia* ssp. *steveni*. Von NEVSKI 692 fälschlich für den Bastard *O. militaris* × *simia* erklärt*).

Cauc, Transc (Georgien, Aserbeidschan, Armenien).

O. punctulata STEV. (s. S. 59) ssp. *schelkownikowii* (WORONOW Isv. Kauk. Mus. 4, 266, 1909, p. sp.) SOÓ Ann. Univ. Budap. Sect. Biol. 8, 319, 1966)

Galea 9—11 mm alta, labellum —12 mm longum, lobi labelli laterales late-lineares, lobuli lobi medii oblongi.

Cauc, Transc (von Noworossijsk bis Aserbeidschan).

26. *O. adenocheilae* CZERNIAKOWSKA (Not. syst. Herb. Horti Bot. Ross. 5, 173, 1924) (*O. punctulata* ssp. *adenocheilae* SOÓ)

Fehlt bei SCHLECHTER und CAMUS. Von der vorigen Art vor allem durch die drüsenhaarige (nicht papillöse) Lippe verschieden. Diagnosis brevis: uti *O. punctulata*, sed labellum glanduloso-pilosum,

*) NEVSKIJ begründet seine Auffassung ausführlich. Er vermutet, daß *O. stevenii* möglicherweise nur eine vom Typus abweichende Form von *O. militaris* ist (Anm. von SUNDERMANN).

Nachtrag vom Autor bei der Korrektur: Die von NEVSKIJ von der Krim angegebene *O. stevenii* ist wirklich ein *militaris* × *simia*-Bastard (WULFF Fl. Taur. I, 3, 108, 1929), die kaukasische Pflanze eine eigene Art (GROSSHEIM, Fl. Kavk. 1, 264, 1928, Opred. Rast. Kavk. 643, 1949), die ein großes Areal besitzt. Vgl. noch die Beschreibung von KELLER in KELLER-SOÓ, 411—412, 1940)

10—11 mm longum et latum, lobuli lobii medii obovati late-elliptici, lobii laterales anguste-lineares, 1 mm lati, galea 10—11 mm altum, calcar ovario duplo brevius. Vgl. Soó in Keller-Soó 156.

Pe (Nordostpersien: Taljau-Berge).

27. *O. galilaea* SCHLTR. [Feddes Repert. 19, 47, 1923; *O. punctulata* ssp. *galilaea* (SCHLTR.) SOÓ]

Diagnosis: Schlechter l. c. 218, Camus l. c. 164, Soó in Keller-Soó 156. Wird auch als Varietät oder Unterart von *O. punctulata* betrachtet. Vgl. SUNDERMANN, dieses Heft S. 59.

Pa, Syr.

28. *O. chlorotica* WORONOW (Isv. Kauk. Mus. 4: 3, 1909)

Diagnosis: Schlechter l. c. 205, Camus l. c. 149, Keller-Soó 165, Nevski 689. Gehört nicht in die Verwandtschaft von *O. papilionacea* (SCHLECHTER, CAMUS, SOO, 1928), sondern in die von *O. saccata* (KELLER, SOO 1931, NEVSKI), auch als Unterart der letzteren zu betrachten.

Transc (Aserbeidschan).

29. *O. fedtschenkoi* CZERNIAKOWSKA (Not. syst. Herb. Hort. Bot. Petrop. 3, 147, 1922) (*O. saccata* ssp. *fedtschenkoi* SOÓ Bot. Arch. 23, 51, 1928)

Diagnosis: Schlechter l. c., Camus l. c. 185, Nevski 689. Ab *O. saccata* praecipue calcare ovarii dimidio breviora diversa, labellum rhombico-orbitulare, apice emarginatum.

Turkmenistan (Kopet-dagh, Rayon Krasnovodsk).

30. *O. cyrenaica* DUR. & BATT (Fl. Libycae Prodr. 226, 1910)

Eine unstrittene Art, von SCHLECHTER l. c. 202 und KELLER l. c. 165 zu *O. saccata* gezogen. Nach MAIRE et WEILER Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord 30, 303, 1939 und Fl. de l'Afr. du Nord VI, 279—280 — mit ausführlicher Beschreibung und Abbildung — eine gute Art, die von *O. saccata* sehr verschieden ist: labello trilobo, calcare apicem versus attenuato (non sacciformi!), descendente, bracteis uninerviis (non multinerviis), spica densa, multiflora diversa.

Libya (Cyr).

31. *O. patens* DESF. ssp. *canariensis* (LINDL. Gen. et Spec. Orch. 263, 1835 p. sp.) RCHB. f. Icon. Fl. Germ. XIII. 51, 1851, p. var., SOÓ in Keller-Soó l. c. 167 p. ssp. vel var.

A typo spica pauciflora, lobo labelli medio quadrangulato-obcordato, lobis lateralibus angustioribus, calcare conico vel cylindrico diversa. Vor allem durch ihre Isolation bemerkenswert.

Kanarische Inseln.

Die var. *atlantica* BATT. & TRAB. Fl. Alger 194, 1884 gehört nach NIESCHALK (1970) wohl zu *O. spitzelii*. Ebenso dazu rechnet PETTERSSON (1958) *O. viridifusca* ALBOV Prodr. Fl. Coldh. 229, 1895, die ich früher (in Keller-Soó 167) als var., später als ssp. (Ann. Univ. Budap. 8, 319, 1966) zu *O. patens* zog. Nach Schlechter l. c. 200—201, Nevski 685 und Soó 1970, 64 selbständige Art. (Cauc: Koldhis, Georgien). Ihre endgültige Stellung ist noch aufzuklären, doch scheint mir, daß Pettersson recht hat*).

32. *O. scopulorum* SUMMERH. (Bol. Soc. Broter. 35, 55, 1961)

O. masculae et *O. patenti* affinis, a prima calcare dependente brevi, sepalis ± conniventibus, secunda bracteis fere membranaceis 1—3 nervis, calcare anguste cylindrico apicem versus leviter inflak diversa. — Mir unbekannt, vielleicht auch eine Unterart von *O. patens* wie die vorige.

*) Vgl. die Arbeit von TESCHNER, dieses Heft S. 98 ff

Die soziologisch-synökologische Rolle der Orchis-Arten der pannonischen Flora

Ich habe mich mit den pannonischen und karpatischen Orchideen bes. mit den Gattungen *Orchis* und *Dactylorhiza* seit vielen Jahren beschäftigt, aus diesem Themenkreis schrieb ich etwa 12 Publikationen. Die ungarische Flora besitzt 10 *Orchis*-Arten, mit einigen Unterarten und vielen Varietäten. In diesem Vortrag habe ich eine kurze Übersicht über die Soziologie und Synökologie der pannonischen *Orchis*-Arten mit folgenden Informationen zusammengestellt: Verbreitung, Florenelement, soziologische Rolle, die Vorkommen der Arten in den verschiedenen Assoziationen, synökologische Angaben.

1. *Orchis morio* L.

ist eine mitteleuropäisch-mediterrane Art. Der Typus ist in Mittel- und Nordeuropa verbreitet. In Ungarn kommt sie im allgemeinen häufig vor, nur in der Tiefebene (Alföld), in Transdanubien (mit der Ausnahme der Leitha- und Mecsek-Gebirge) seltener.

Orchis morio ist eine ziemlich gesellschaftsvage Art, vor allem *Arrhenatheretalia*-Art, die aber auch auf trockenen Wiesen der *Festuco-Brometea* häufig ist, im Westen mehr *Brometalia*. Sie wächst auf Mähwiesen (*Dauco-Arrhenatheretum*, *Festucetum pratensis*), Bergwiesen (*Alopecuro-Arrhenatheretum*, *Agrostitetum tenuis*), Berg- und Tieflandweiden (*Lolio-Cynosuretum*, *Cynodonti-Festucetum pseudovinae*), selten in Sumpfwiesen (*Agrosti-Deschampsietum caespitosae*), Moorwiesen (*Seslerietum uliginosae*, *Molinio-Salicetum rosmarinifoliae*), in Übergangsmooren (*Carici flavae-Eriophoretum*), auf Borstgraswiesen (*Festuco ovinae-Nardetum*), auf Steppenwiesen der Abhänge des Mittelgebirges (*Pulsatillae-Festucetum rupicolae subcarpathicum*, *Cleistogeni-Festucetum balatonicum*), in Steppen, Wiesen und Weiden des Sandes (*Festucetum vaginatae*, *Festuco vaginatae-Corynephorretum*, *Astragalo-Festucetum rupicolae*, *Potentillo-Festucetum pseudovinae*), in Alkalisteppenrasen (*Artemisio-Festucetum pseudovinae*, *Astero-Peucedanetum*), in Zerreichen-Eichenwäldern (*Quercetum petraeae-cerris*), in Kiefernwäldern (*Lino flavo-Pinetum*, *Chamaebuxo-Pinetum orienti alpinum*), usw.

Diese *Orchis*-Art ist auch hinsichtlich des Bodens nicht wählerisch. In Ungarn lebt sie auf frischen oder trockenen, tiefen, humosen Lehm-, Sand-, manchmal auf Alkaliböden. In den Lichtungen der Alkaliwälder des Alföld wächst sie auf bindigem, lehmigem Solonezböden, deren pH-Wert im A-Horizont zwischen 6,8 und 8,0 variiert. Im Boden des *Nardetum* des Bükk-Plateaus häuft sich ein Rohhumus-Horizont auf, der pH-Wert ist 5,9 bis 5,1. In Transdanubien neben Sopron lebt sie auf torfreichen, humosen Böden der Mäh- und Moorwiesen, der pH-Wert beläuft sich unter dem *Arrhenatheretum* auf 5,4 bis 4,6, unter dem *Caricetum fuscae* auf 5,8 bis 4,5. Der humose, 1 bis 21 % Kalkkarbonat enthaltende Boden der Moorwiesen des Sandgebiets ist sauer, pH 6,9 bis 5,4. Ökologische Formel: Temperaturanspruch 3, Feuchtigkeitsanspruch 3, Nitrogenanspruch 2—3.

2. *Orchis coriophora* L.

Mitteleuropäisch-mediterrane Art, nördlich bis Mitteleuropa — Baltikum und Mittelrußland, östlich bis Iran. In Ungarn zerstreut im Mittelgebirge und Transdanubien, häufig in dem Kleinen Alföld und dem Donau-Theiß-Zwischenstromgebiet, fehlt außer der Nyírség jenseits der Theiß. In Ungarn kommt sie nicht nur in Moor- und Sumpfwiesen (*Schoenetum nigricantis*, *Molinietum coeruleae*, *Agrostetum stoloniferae hungaricum* = *Agrosti-Poetum trivialis*, *Deschampsietum albae*), in feuchten Mähwiesen (*Festucetum pratensis*), sondern auch in Lichtungen von Sandeichenwäldern (*Festuco-Quercetum*), in hochrasigen Sandwiesen (*Astragalo-Festucetum rupicolae*) und Sandweiden (*Potentillo-*

Festucetum pseudovinae), in Sandsteppen (*Festucetum vaginatae*), auf Steppenweiden (*Cynodonti-Festucetum pseudovinae*) vor, bezeichnend für die Kontaktzone der feuchten Wiesen und der Sandrasen. Sie ist eine *Molinietalia*- und *Festucetalia valesiacae*-Art.

Orchis coriophora lebt in Ungarn auf frischen, bindigen Ton-, lockeren Sand- oder Torfböden und ist der Bodenazidität gegenüber neutral oder mehr kalkliebend. Der pH-Wert schwankt zwischen 7,8 und 6,0. Der Boden der Moorwiesen der Balatongegend ist stark torfig und kalkreich, Kalkkarbonatgehalt 2 bis 20 %, neutral oder schwach basisch, pH 7,1 bis 6,9, dagegen ist der Boden der Sumpfwiesen an Humus reicher, manchmal in kleinerem Maße torfiger Wiesen, CaCO_3 10 bis 28 %, pH-Wert um 7,3. Der obere Horizont des Bodens des *Schoenetums* im Donau-Theiß-Zwischenstromgebiet ist kohlen-schwarzer, zersetzter Torfboden („Kotu“) mit Eisenkonkretionen, darunter brauner, faseriger Torf mit hohem Kalkgehalt (30 bis 40 %), pH 7,8 bis 7,5. Der von ZIEGENSPECK beschriebene Boden des Sandgebiets Nyírség ist von hohem Wassergehalt, karbonatfrei, pH 6,0, während nach SOÓ der Boden der Moorwiesen von Bátorliget (Nyírség), auf denen auch *Orchis elegans* und *Dactylorhiza incarnata* wachsen, mittelbindig ist, Humusgehalt um 5 %, kalkkarbonatfrei, pH auf der Oberfläche beträgt 7,2, in 20 bis 30 cm Tiefe 7,4. Der Boden der Steppeneichenwälder der Nyírség ist bestimmt sauer, kalkfrei, Bindigkeitswert auf der Oberfläche um 50, Humusgehalt 1 bis 4 %. Ökologische Formel: T3 F3-4 N2.

3. *Orchis ustulata* L.

Europäisches Florenelement. Im Mediterrangebiet seltener, nördlich bis zum Baltikum, östlich bis zum Uralgebirge. Die Verbreitung der Art in Ungarn: im Ungarischen Mittelgebirge zerstreut (am häufigsten kommt sie in den Bükk- und Pilis-Budaer-Gebirgen vor), Transdanubien: in Nordwesten häufiger, anderswo selten, im großen Teil von Zala und Somogy fehlt sie, im Kleinen Alföld und Donau-Theiß-Zwischenstromgebiet zerstreut, jenseits der Theiß und im Sandgebiet Nyírség heute schon fehlend, anderswo selten.

Orchis ustulata wächst auf Bergwiesen (*Festucetum rubrae trisetetosum*, *Agrostetum tenuis*), Rodungswiesen (*Brachypodium pinnati*), Steppenwiesen der Abhänge (*Medicagini-Festucetum valesiacae*), in Übergangsmooren (*Carici flavae-Eriophoretum*), auf Sandwiesen (*Astragalo-Festucetum rupicolae*), in Eschen-Moorwäldern (*Fraxino pannonicae-Alnetum*), in Kastanienwäldern, oft in der Kontaktzone der feuchten und der Sandwiesen. Sie ist eine *Festuco-Brometea*- und *Arrhenatheretea*- (im Westen mehr *Brometalia*) Art.

Sie ist eher kalkliebend, aber ziemlich bodenvag auf Lehm-, Löß- und Sandböden. Bei Sopron im Rákpatak-Tal betragen die Jahresschwankungen des pH-Wertes des Torfbodens der Übergangsmoorwiese 5,8 bis 4,5 ebenda in Szárhalom, die der Steppenwiesen, die auf den Lichtungen der kalkliebenden Eichenwälder ausgebildet sind, 7,2 bis 6,6. WAGNER hat sie von Niederösterreich aus der *Medicagini-Festucetum*-Gesellschaft mitgeteilt, dort variieren die pH-Werte der verschiedenen Fundorte, auf seichter Kalkkrenzina zwischen 7,7 bis 6,7, ihr Kalkkarbonat-Gehalt beträgt 1,0 bis 26,5 %, Humusgehalt 12,6 bis 42,3 %. Ebenda im *Polygalo-Brachypodium*, auf dem Standort der *Orchis ustulata* bildet sich schon ein Boden mit tiefer Ackerkrume, deren pH-Wert 7,6, Kalkgehalt 8,0, Humusgehalt 19,5 % beträgt. Ökologische Formel: T3 F3 N2.

4. *Orchis tridentata* SCOP.

ist eine mitteleuropäisch-submediterrane Art. (Nördlich bis Brandenburg, östlich bis zum Kaukasus). Sie kommt in Ungarn im Nordosten des Ungarischen Mittelgebirges zerstreut, westlich der Donau häufiger vor; sonst ist sie in Transdanubien ziemlich selten und im Alföld nur im Kleinen Alföld und zwischen der Donau und der Theiß. Auch annähernde Exemplare zur ssp. *commutata* (GOD.) SOÓ.

Orchis tridentata ist eine *Festucion rupicolae*-Art. Sie wächst in *Seslerio-Festucetum pallentis*-Felsenrasen, auf Felsen- und Wiesensteppen des Transdanubischen Mittelgebirges, (*Chrysopogono-Caricetum humilis*, *Cleistogeni-Festucetum balatonicum*), in Karstbuschwäldern (*Cotino-Quercetum pubescentis*), und in Zerreichen-Eichenwäldern (*Quercetum petraeae-cerris*).

Diese *Orchis* ist eine basiphile Art, die auf trockenen, lockeren Schutt-, Ton- oder Sandböden lebt. An den Abhängen des Budaer Gebirges kommt sie in Felsensteppen auf Dolomit und Kalkstein, auf neutralem oder schwach basischem Rendzinaboden, pH-Wert 7,4 bis 6,9, in Wiesensteppen hauptsächlich auf Kalkstein auf humusreichem Rendzinaboden ähnlichen pH-Wertes (7,4 bis 6,8) vor. Die auf Böden des *Cotino-Quercetum pubescentis* am Balaton (Plattensee) bezüglichen Angaben siehe bei *Orchis militaris*. Das *Chrysopogono-Caricetum humilis* des Keszthelyer-Gebirges bildete sich auf Dolomit, auf seichten Böden aus, dessen Kalkkarbonat-Gehalt 9,8 bis 53 %, pH 7,5 bis 7,15 beträgt. Ökologische Formel: T3-4 F2 N2.

5. *Orchis simia* LAM.

Atlantisch-mediterrane Art (östlich bis zum Kaukasus), in Ungarn halten wir sie für eine präglaziale Reliktart, hier wächst sie nur in Südtransdanubien: Mecsek- und Villányer-Gebirge in Karstbuschwäldern (*Cotino-Quercetum mecsekense*, *Inulo-Cotino-Quercetum pubescentis*), in den Lichtungen kalkliebender Eichenwälder (*Orno-Quercetum mecsekense* = *Rusco-Orno-Quercetum*), und in Steppenwiesen der Abhänge (*Cleistogeni-Festucetum baranyense*).

Sie ist eine kalkliebende Art, die in Ungarn auf lockerem, humosem, schuttigem Lehm-boden wächst, so im Mecsek-Gebirge auf basischer Kalksteinerendzina, deren Kalkkarbonat-Gehalt 8,5 %, pH-Wert 7,3 beträgt. Ökologische Formel: T4 F2 N2.

6. *Orchis militaris* L.

Eurasiatisch (-mediterrane) Art, die in Ungarn überall zerstreut vorkommt, so im Ungarischen Mittelgebirge, in Transdanubien und im Alföld, fehlt jenseits der Theiß, nur in der Nyírség tritt sie selten auf.

In Ungarn wächst sie auf Steppenwiesen der Abhänge (*Cleistogeni-Festucetum balatonicum* und *baranyense*), auf *Festuca rubra*-Bergwiesen, in Moorbiesen (*Schoenetum nigricantis*, *Succiso-Molinietum coeruleae*, *Molinio-Salicetum rosmarinifoliae*), in offenen Sandsteppen-, Sandwiesen, und Sandweiden (*Festucetum vaginatae*, *Astragalo-Festucetum rupicolae*, *Potentillo-Festucetum pseudovinae*), in *Festuca rupicola*-Rasen, so am Rande der *Fraxino pannonicae-Alnetum*-Wälder, in Auenwäldern (*Fraxino pannonicae-Ulmetum*), in trockenen Eichenwäldern (*Corno-Quercetum*, *Genisto pilosae-Quercetum petraeae*, *Festuco-Quercetum roboris*), in Karstbuschwäldern (*Cotino-Quercetum pubescentis*), in Kastanienwäldern, am Waldrändern, in Gebüsch, auf Rodungswiesen, usw. Sie ist *Festucetalia valesiaca-* und *Molinietalia*-Art, die in die *Alno-Padion* und *Quercetalia pubescentis* Wälder eindringt.

Orchis militaris ist mehr kalkliebend, so wächst sie auf frischen, lockeren, tiefen Schutt-, Lehm-, Sand-, manchmal auf Überschwemmungs- und Torfböden. Im Westen wird sie als ein ausdrücklicher Kalkanzeiger genannt (z. B. OBERDORFER), nach den Angaben von ZIEGENSPECK ist sie neutral-basiphil. In der Nyírség bei Debrecen (unter dem Auenwald von Haláp) ist der Boden bindig (Bindigkeitszahl 70 bis 95), an Kalkkarbonat reich (an der Oberfläche etwa 18 bis 24 %, tiefer 38 %), der pH-Wert wechselt im Laufe des Jahres an der Oberfläche zwischen 9,8 und 7,6, in 25 bis 30 cm Tiefe zwischen 10,05 und 7,8. Auf ihrem Standort im Mittelgebirge: in Visegrader Gebirge ist der pH-Wert des schwach podsolierenden braunen Waldbodens, der sich auf Andesit ausbildete, 6,7, Humusgehalt 4,5 %. Unter dem Karstbuschwald von Balatonfüred ist ein

seichter, humusreicher (15 bis 57 %) Humuskarbonatboden (Rendzina) mit pH-Wert 7,4 bis 7,3 vorhanden. Der Boden des *Schoenetum* (am Balatonufer) ist an der Oberfläche ein brauner, schwach torfiger Sand, Kalkgehalt um 15 %, pH-Wert 8,5. Ökologische Formel: T3 F0 N2.

7. *Orchis purpurea* HUDS.

Mitteuropäisches (-mediterranes) Florenelement. Sie ist im Mittelgebirge und Transdanubien häufig, im Praenoricum selten, im Alföld meistens in der Donaugegend, auf der Kleinen Tiefebene, im Donau-Theiß-Zwischenstromgebiet selten, fehlt im Osten.

Orchis purpurea ist eine *Quercetalia pubescenti-petraeae*-Art, in Ungarn bezeichnend besonders für *Orno-Cotinetalia*-Wälder, aber auch in *Fagetalia*. So in Buchenwäldern (*Melitto-Fagetum hungaricum* = *Laureolae-Fagetum* und *Vicio oroboidi-Fagetum*), in Hainbuchen-Eichenwäldern (*Quercus petraeae* — *Carpinetum pannonicum*), in trockenen Eichenwäldern (*Orno-Quercetum*, *Corno-Quercetum*, *Quercetum petraeae-cerris*, *Tilio argenteae-Quercetum petraeae-cerris*, *Aceri tatarico-Quercetum pubescenti-roboris*), in Karstbuchenwäldern (*Fago-Ornetum hungaricum*), in allen Assoziationen der Karstbuschwälder, in Schuttwäldern (*Mercuriali-Tilietum*), in Ulmen-Eschenauen (*Fraxino pannonicae-Ulmetum*), in Kastanien- und Robinienwäldern, in Steppenwiesen (*Pulsatillae-Festucetum rupicolae subcarpathicum*), an Waldrändern, selten auf Rodungswiesen (*Brachypodietum pinnati*), vielleicht in geschlossenen Dolomittelfelsenrasen (*Festuco pallentibrometum pannonici*) usw.

Orchis purpurea ist eine kalkliebende Art, die in Ungarn auf frischen, lockeren, tiefen Schutt-, Lehm-, Sand- oder Überschwemmungsböden wächst. Der Boden ihrer Standorte in der Balatongegend ist ein basischer, brauner Waldboden (Rendzina), bzw. permischer Rotsandstein. Die Oberfläche des Bodens der Hainbuchen-Eichenwälder ist schwach kalkig, pH-Wert 7,1, ähnlich ist derjenige der basiphilen Eichenwälder, so kann der pH in der Umgebung von Balatonfüred 7,3 bis 7,15 erreichen, der Kalziumkarbonatgehalt kann bis 18 % steigen. Im Keszthelyer-Gebirge beträgt der Kalkgehalt 1,5 %, pH 7,5; der Boden der Karstbuschwälder ist noch basischer, Kalkgehalt an der Oberfläche 15 %, pH 7,3. Ähnlich sind die Bodenverhältnisse der kalkliebenden Eichenwälder des Mecsekgebirges, Kalkgehalt 4,5 bis 8,25 %, pH 7,3. Der schwach podsolierte braune Waldboden des *Corno-Quercetum* (im Visegrader Gebirge auf Andesit) ist kalkkarbonatfrei, pH 6,5, Humusgehalt 4,9 %. Auffallend sauer ist der Boden der Zerreichen-Eichenwälder der Budaer-Berge, pH 5,4, doch ist hier die *O. purpurea* auch seltener als in den basiphilen Eichenwäldern mit pH 7,0 bis 6,2. Ökologische Formel: T3 F3 N2.

8. *Orchis mascula* L.

ist eine europäisch (-mediterrane) Art. In Ungarn wächst nur ssp. *signifera* (VEST) SOO, so ist sie im Mittelgebirge nicht selten, in Transdanubien nur im Mecsek-Gebirge, zweifelhaft im Kleinen Alföld.

Quercus-Fagetea-, d. h. Laubwaldart, bei uns meist *Quercetalia pubescenti-petraeae*; im Westen *Arbenatherion*-, *Mesobromion*- und *Carpinion*-Art. In Ungarn wächst sie in Buchenwäldern (*Melitto-Fagetum hungaricum* = *Laureolae-Fagetum*), in Hainbuchen-Eichenwäldern (*Fago-Ornetum hungaricum*), in kalkliebenden Eichen- und Zerreichen-Eichenwäldern (*Orno-Quercetum*, *Corno-Quercetum*, *Quercetum petraeae-cerris*), in azidophilen Eichenwäldern (*Castaneo-Quercetum*), in Felsensteppenwiesen der Abhänge (*Chrysopogono-Caricetum humilis*), auf *Festuca rubra*-Bergwiesen.

Es geht auch aus den bisherigen soziologischen Angaben hervor, daß *O. mascula* ssp. *signifera* sowohl auf sauren als auch auf neutralen und alkalischen Böden gedeiht. Sie lebt meist auf frischen, lockeren, tiefen, humosen Lehmböden. Ihre Standorte in Ungarn verteilen sich in den Andesit- und Kalksteingebirgen, sie ist sogar auch vom Dolomit

bekannt, so erweist sie sich auch hier als bodenvag. Der Rendzina-Skelettboden der Karstbuchenwälder des Mittelgebirges (*Orno-Fagetum*) hat pH 7,9 bis 7,1, die Dolomit-Felsenrasen haben pH 7,5 bis 7,15. Der Boden der kalkliebenden Eichenwälder Ungarns ist schon oft neutral oder schwach sauer, pH 7,0 bis 6,2, noch saurer ist der der Zerreichen-Eichenwälder, am meisten ist es aber der der azidophilen Eichenwälder, pH —4,7. An Standorten des Visegráder-Gebirges hat der schwach podsolierende braune Waldboden des *Orno-Quercetum* pH 6,7, Humusgehalt 5,4 %, des *Quercetum-petraeae-cerris* pH 6,8, Humusgehalt 6 %, ohne Kalkkarbonat. Ökologische Formel: T3 F3 N2.

9. *Orchis pallens* L.

Mitteuropäisch-vorderasiatisches Florenelement, das in den immergrünen Gegenden des Mittelmeergebietes fehlt. In Ungarn zerstreut im Mittelgebirge, gegen Westen häufiger, auch im Mecsek-Gebirge.

Quercus-Fagetum- (vor allem *Fagetalia*) Art, sie gedeiht in Ungarn in Buchenwäldern (*Melitto-Fagetum hungaricum* = *Laureolae-Fagetum* und *Helleboro odoro-Fagetum*), in Hainbuchen-Eichenwäldern (*Asperulo taurinae-Carpinetum*), in kalkliebenden und Zerreichen-Eichenwäldern (*Quercetum petraeae-cerris*), manchmal in azidophilen Eichenwäldern (*Genisto tinctoriae-Quercetum subcarpaticum* = *Chrysanthemo-Luzulo-Quercetum*), in Dolomit-Felsen Steppenwiesen (*Chrysopogono-caricetum humilis*), und auf Rodungswiesen.

Orchis pallens ist eine mehr kalkliebende Art, die meist auf Kalkstein, aber auch auf Dolomit, Sandstein, Granit und Mergel bzw. auf deren Verwitterungsböden wächst. Sie bevorzugt frische, lockere, tiefe, humose Lehmböden. Die betreffenden Waldböden im Mecsekgebirge haben pH 6,2 bis 6,0. In dem Visegráder Gebirge wächst sie auf fahlen Waldböden und podsolierenden braunen Waldböden, der Boden der azidophilen Eichenwälder hat pH 6,2, Humusgehalt 5,7, der Boden der Zerreichen-Eichenwälder pH 6,6, Humusgehalt 3,5 %, Kalkkarbonat fehlt in beiden. Ökologische Formel: T3 F3 N2.

10. *Orchis laxiflora* LAM.

stelt als kollektive Art oder Aggregat ein eurasisch-mediterranisches Element dar. Sie gliedert sich in vier miteinander vikariierende Kleinarten oder Unterarten: ssp. *laxiflora* atlantisch-mediterran, ssp. *palustris* (JACQ) A. & G. mitteleuropäisch, ssp. *elegans* (HEUFF.) SOÓ pontisch-mediterran bzw. pontisch-pannonisch und ssp. *dielsiana* SOÓ (= *O. pseudolaxiflora* CZERNIAKOWSKA) vorder- und mittelasiatisch. Die Unterarten werden durch Übergangsformen verbunden: so ssp. *laxiflora* mit ssp. *palustris* durch trans. (var.) *intermedia* LEOYD und *paludosa* MARTR.-DON., die ssp. *palustris* mit ssp. *elegans* durch trans. (var.) *jávorkae* SOÓ. In Ungarn kommen zwei Unterarten: ssp. *palustris* und ssp. *elegans* vor, so die ssp. *palustris* im Mittelgebirge und in Transdanubien zerstreut, im Alföld bis zur Theiß häufig; die ssp. *elegans* wächst in Südtransdanubien und in der östlichen Hälfte des Alföld (Nyírség, Ostrand des Gebietes jenseits der Theiß). Die vorige Unterart ist eine *Molinio-juncetum*-Art (bis *Magnocaricion*), die ssp. *elegans* eine *Molinietalia*- und *Magnocaricion*-Art, die erstere im Westen in *Eriophorion latifolii*, *Calthion* und *Molinion*.

Die ssp. *palustris* kommt in allen Assoziationen der Moor- und Sumpfwiesen, in feuchten Mähwiesen (*Festucetum pratensis*), in Alkaliwiesen (*Agrosti-Caricetum distantis*, *Scorzonero parviflorae-juncetum gerardii*), in Großseggenengesellschaft (*Caricetum vulpinae*, *C. gracilis*, *C. appropinquatae*, *C. distichae*, *Cladietum marisci*), in Quellmooren (*Cardaminetum amarae*), in Röhrrieten (*Chrysanthemo-Phragmitetum*), in Hochstaudenfluren (*Filipendulo-Geranietum palustris*), in Moorwiesen zwischen Sanddünen (*Molinio-Salicetum rosmarinifoliae*), an der Grenze der Sandweiden und Sumpfwiesen, in Eschenmoorwäldern (*Fraxine pannonicae-Alnetum*), usw. vor. Die ssp. *elegans* wächst in

Sumpfwiesen (*Agrosti-Poetum trivialis*, *Carici-Alopecuretum*), in feuchten Mähwiesen (*Festucetum pratensis*), in Moorwiesen (*Succiso-Molinietum coeruleae*), in Großseggen-
gesellschaften (*Caricetum appropinquatae*, *C. vulpinae*, *C. vesicariae*), usw.

Die Unterarten von *Orchis laxiflora* sind meist kalkliebende Pflanzen auf nassem, humosem Ton-, Lehm-, Sand- oder Torfboden, sogar auch auf Alkaliböden. Unter den Moorwiesen bei Csákvár sind die Kalziumkarbonat- und pH-Grenzwerte die folgenden:

<i>Orchidi-Schoenetum nigricantis</i>	8,0—71,0	8,5—7,6
<i>Juncetum subnodulosi</i>	2,0—51,0	7,8—7,0
<i>Valeriani dioicae</i> — <i>Caricetum davalliana</i>	1,0—78,0	8,2—6,3
<i>Seslerietum uliginosae</i>	0,0—56,0	7,9—6,7
<i>Succiso-Molinietum coeruleae</i>	0,0—70,0	8,8—6,2
<i>Molinio-Salicetum rosmarinifoliae</i>	1,0—21,0	8,2—7,9

Einer der Standorte von ssp. *elegans* im Sandgebiet Nyírség ist ein *Caricetum appropinquatae*, dessen Boden ein äußerst bindiger Torf ist (Bindigkeitszahl 100 bis 120), mit hohem, 3,8 bis 5,2 %igem Humusgehalt; der Boden ist vollkommen kalkfrei, der pH-Wert beträgt im Laufe des Jahres an der Oberfläche 7,85 bis 6,0, während er in einer Tiefe von 25 bis 30 cm zwischen 7,7 und 6,4 variiert. Der Boden des *Molinietum poëtosum* von Bátorliget ist weniger bindig (Bindigkeitszahl 68 bis 62), sein Humusgehalt beträgt 5,18 bis 5,34 %, Gesamtsalzgehalt 0,02 %, kalkfrei, pH 7,2 bis 7,5. Ökologische Formel: T3-4 F3 N2-3.

Ich sage meinen aufrichtigsten Dank Herrn Prof. Dr. R. von SOÓ, der mir das Manuskript der Gattung *Orchis* aus seiner Synopsis florae-vegetationisque Hungariae V. (ined.) zur Verfügung stellte.

Doz. Dr. O. Borsos, *Egyetemi Botanikus Kert. Illés u. 25, Budapest VIII*

Bemerkungen zu den Orchis-Arten in der Tschechoslowakei

Summary: Remarks on the Orchis-species in Czechoslovakia

Detailed data of distribution and synecology are given for all *Orchis*-species found in the ČSSR.

Trotz der intensiven floristischen, taxonomischen und ökologischen Durchforschung der Gattung *Orchis* in der ČSSR sind nicht alle Probleme vollständig gelöst. In der Tschechoslowakei kommen aus der Gattung *Orchis* L. sensu stricto insgesamt 9 Arten vor. Es sind dies: *Orchis coriophora*, *O. laxiflora* (*O. l.* ssp. *palustris* et *O. l.* ssp. *elegans*), *O. mascula* (*O. m.* ssp. *mascula* et *O. m.* ssp. *signifera*), *O. militaris*, *O. morio*, *O. pallens*, *O. purpurea*, *O. tridentata* und *O. ustulata*. Alle Arten der Gattung sind in der ČSSR (Böhmen, Mähren und Schlesien) gesetzlich seit dem Jahr 1958 geschützt, in der SSR Slowakei, stehen sie unter Schutz nur im Gebiet des Nationalparks Vysoké Tatry (Hohe Tatra) und zwar seit gleicher Zeit. Selbstverständlich werden alle Arten nicht nur in der ČSSR, sondern auch in der Slowakei in allen Naturschutzgebieten geschützt. Trotzdem zeigen alle Arten sehr starken Rückgang, und zwar durch die Tätigkeit des Menschen im weitesten Sinne des Wortes. Zum Beispiel wuchs im Gebiet Nordostböhmens (Ostböhmischer Bezirk) auf einer Fläche von 12 252 km² *Orchis militaris* noch im Anfang dieses Jahrhunderts an 19 Lokalitäten. Zur Zeit existieren sicher nur noch 3 Fundorte, und ähnliche Situationen bestehen auch im Zusammenhang mit den übrigen Arten der Gattung und nicht nur im erwähnten Gebiet, sondern auch in anderen Teilen unserer Bundesrepublik. Die Verlustquote der Fundorte von *Orchis*-Arten schwankt in der ČSSR im Verlauf der letzten hundert Jahre von 30 % (z. B. *Orchis morio* oder *O. mascula*) bis 80 % (z. B. *O. palustris*) und sogar bis 100 % (bei *O. coriophora*).

Orchis coriophora L. (vstavač štěničný)

Im Gebiet gehörte diese Art einst zu den selteneren bis zerstreut auftretenden Orchideen. Aus Lokalfloren, botanischen Schriften, Herbarien usw. konnten insgesamt 142 Vorkommen ermittelt werden. Letzte Angaben über das Vorkommen in der ČSSR stammen aus dem Gebiet der Südwestslowakei (1963 — Herbarbeleg vom Podunajské Biskupice; 1966 — POTŮČEK mündl.). Heute muß die Art zu den ausgestorbenen oder zumindest verschollenen Pflanzen der tschechoslowakischen Flora gerechnet werden. Das Hauptvorkommen der Art im Gebiet war in den Gesellschaften der Klasse Molinio-Arrhenatheretea Tüxen 1937.

Die Angaben über das Vorkommen der *O. c.* ssp. *fragrans* in der ČSSR (DOMIN 1905, STANĚK 1926) sind unrichtig. Nach dem Studium des Herbarmaterials gehörten die Pflanzen aller unseren Populationen nur zur Nominatsippe (*O. c.* ssp. *coriophora*).

Orchis laxiflora Lam. (vstavač bahenní)

Die Nominatsippe dieser Art fehlt in der ČSSR gänzlich. In der planaren und zuweilen auch der collinen Stufe kommt selten durch das ganze Gebiet *O. laxiflora* ssp. *palustris* (Jacq.) A. & Gr. vor. Eine einigermaßen größere Konzentration der Fundorte liegt in den Tiefebenen, z. B. Elbeniederung in Böhmen, Talebene der Thaya in Mähren, Tiefebene der unteren March und Donau-Tiefebene in der Slowakei. Am häufigsten wächst *O. l.* ssp. *palustris* in den artenreichen neutro- bis basiphilen Pflanzengesellschaften mit vorherrschenden Cyperaceen, auf Flachmooren, ungedüngten Flachmoorwiesen oder Kalkquellmooren (Verband Caricion davallianae KLIKA 1934). Besonders durch die großflächigen Meliorationsarbeiten und die Begrüdigung von Fluß- und Bachläufen zeigt *O. l.* ssp.

palustris sehr starken Rückgang (Verlustquote der Lokalitäten zirka 70 bis 80 %). Durch die Melioration wurde auch die klassische Lokalität des Taxons var. *micrantha* Dom. (Sitz. Ber. königl. böhm. Ges. Wiss., Prag, 18, 81, 1905) zerstört. Diese Varietät von *O. l.* ssp. *palustris* weicht vom Typus der Sippe durch die zweimal kleineren Blüten ab (Herbarbeleg: „In pratis turfosis ad Velenka, VII. 1902, leg. K. Domin“, PRC) und existiert jetzt in der Natur der Tschechoslowakei nicht mehr.

Vor einigen Jahren wurde von Herrn Dr. J. HOLUB in der Theiß-Tiefebene in der Ostslowakei *O. l.* ssp. *elegans* (Heuff.) Soó entdeckt. Die Fundorte im erwähnten Gebiet binden an das Vorkommen dieser Sippe in Ungarn an. Die Populationen *O. l.* ssp. *palustris* in der Süd- und besonders Südwestslowakei zeigen Übergänge verschiedenen Grades zu der *O. l.* ssp. *elegans*, gehören aber trotzdem noch der Nominatsippe der Art an.

Orchis mascula L.

In Böhmen selten (nur in Nordostböhmen zerstreut), in Mähren und in der Slowakei, besonders in den Kalkgebieten der submontanen bis subalpinen Stufe, zerstreut bis häufig (z. B. Weiße Karpaten, Fatra, Hohe Tatra usw.). Nach DOSTÁL (1948 bis 1950) wird für Böhmen nur *O. mascula* ssp. *mascula*, aus der Slowakei und Mähren mit Schlesien desgleichen, andererseits auch *O. mascula* ssp. *signifera* (Vest.) Soó angeführt. Nach meinem Studium gehören auch die böhmischen Populationen der *O. mascula* ssp. *signifera* (z. B. im Adlergebirge, Riesengebirge — Rehhorn, Böhmisches Mittelgebirge usw.) an, nur die Pflanzen aus den Lokalitäten im Böhmischem Karst und einigen anderen Gebieten zeigen teilweise die Beziehungen zu den Morphotypen der *O. m.* ssp. *mascula*. Ich nehme an, daß der Wert des Taxons „*signifera*“ geringer als eine Subspecies ist, vielleicht nur eine Varietät, wie schon SUNDERMANN (234) anführt. In einigen Gebieten der Slowakei, z. B. in der Kleinen Fatra, kann man sehen, daß dort heute noch Massenvorkommen von *O. mascula* existieren.

Orchis militaris L.

Das Helmknabenkraut wächst in Böhmen sehr selten (früher häufiger, besonders in der Elbeniederung), in Mähren in einigen Gebieten (z. B. in den Weißen Karpaten) zerstreut und in der Slowakei bis in die Gebirgstufe (auch über 1000 m ü. d. M. in der Kleinen Fatra) zerstreut, stellenweise, besonders in den Kalkgebieten, auch häufig. Die Fundorte liegen besonders in den Flächen von Pflanzengesellschaften der Verbände Bromion W. KOCH 1926 und Alneto-Ulmion BR.-BL. & TÜXEN 1943. In den Gesellschaften des Verbandes Bromion kommt *O. militaris* oft in der Tschechoslowakei mit vielen anderen Orchideenarten vor, z. B. mit *Anacamptis pyramidalis*, *Ophrys fuciflora*, *O. insectifera*, *O. morio*, *O. tridentata*, *O. ustulata* usw.

Im Vergleich mit den Populationen der *O. militaris* in der DDR (besonders in Thüringen und Brandenburg) zeigt die Art in der ČSSR eine viel geringere Variabilität.

Orchis morio L.

Obwohl die ehemalige Verbreitung dieser Art im Gebiet viel größer war als heute, bleibt *O. morio* immer noch der häufigste Vertreter der Gattung in der ČSSR. Die Verlustquote der Lokalitäten ist inzwischen nur ca. 30 %, der Rückgang zur Zeit aber sehr schnell. Von der planaren bis submontanen (selten niedrige Gebirgslagen) Stufe kommt die Art durchschnittlich zerstreut durch das ganze Gebiet der Tschechoslowakei vor. *O. morio* bildet in der ČSSR nur unbedeutende Farbvarianten.

Orchis pallens L.

In Böhmen ist das Blasse Knabenkraut die seltenste Art der Gattung. Im Verlauf der botanischen Durchforschung wurden hier insgesamt nur 3 Fundorte festgestellt. Heute existieren nur noch 2 Lokalitäten und zwar eine in Südböhmen (in der Strakonice-Umgebung),

eine im Vorgebirge des Riesengebirges (unweit vom Miletín), der dritte, ehemalige Fundort (bei Chocẽn im Ostböhmen) existiert seit dem zweiten Weltkrieg nicht mehr. In einigen Gebieten Mährens (z. B. Weiße Karpaten, Beskyden usw.) wächst *O. pallens* zerstreut, gleich wie in niedrigeren und wärmeren Lagen des Bereichs der karpatischen Flora in der Slowakei. Das Hauptvorkommen der Art liegt in den Pflanzengesellschaften der Klasse Querc-Fagetea BR.-BL. & VLIÉGER in VLIÉGER 1937. An mehreren Stellen zeigt die Art sehr starken Rückgang, die Verlustquote der Fundorte liegt bei 40 bis 50 %.

Orchis purpurea Huds.

Besonders in den Kalkgebieten der Tschechoslowakei in den Pflanzengesellschaften der Ordnung Quercetalia pubescentis BR.-BL. 1931 kommt diese Art von der planaren bis collinen Stufe selten bis stellenweise (z. B. im Bereich der pannonischen Flora) zerstreut vor. Durch die Umwandlung der Waldbestände und oft auch durch die Tätigkeit des Menschen wurden viele Lokalitäten zerstört. In mehreren Gebieten Böhmens, Mährens und der Slowakei kommt nicht selten in den Beständen der normalen Pflanzen *O. p.* var. *moravica* Rchb. f. vor. Andererseits zeigt *O. purpurea* im Gebiet zwar große Variabilität, die aber ganz ohne taxonomischen Wert ist.

Orchis tridentata Scop.

In Böhmen kommt diese Art nicht vor. Die westlichste Lokalität in der Tschechoslowakei liegt in Mähren und zwar bei Grygov unweit Olomouc. Dann wächst sie selten in Südostmähren, in Schlesien und in der Slowakei (insgesamt 44 Fundorte, heute existieren noch ca. 32 Fundorte). *O. tridentata* wächst in der ČSSR in den artenreichen, semixerothermen, sekundären Gesellschaften der Magerweiden oder ungedüngten Einmahdwiesen auf mineralreichen, oft kalkhaltigen Substraten (Verband Bromion W. KOCH 1926) und Pflanzengesellschaften des Verbandes Seslerio-Festucion duriusculae KLIKA 1931 (z. B. im slowakischen Karst).

Außer dem Typ der Art wurde aus der Tschechoslowakei *O. t.* var. *commutata* Rchb. f. angegeben (PODPĚRA in schedis in BRNU, 1921; ŠOUREK in schedis in PRC, 1944). Beide Herbarbogen stammen aus Südostmähren (Steppenabhänge „šévy“ bei Bučovice). Nicht nur die Pflanzen aus Mähren, sondern auch besonders einige Exemplare der slowakischen Populationen bilden Morphotypen, die ähnlich der *O. tridentata* var. *commutata* sind (Sepalen lang zugespitzt, bis 1 cm lang).

Orchis ustulata L.

Vom Flachland bis zu den Gebirgslagen, besonders in den Gesellschaften des Verbandes Trisetio-Polygonion bistortae MARSCHALL 1947 und der Klasse Festuco-Brometea BR.-BL. & TÜXEN 1943, kommt die Art zerstreut von der West- bis zur Ostgrenze unserer Republik vor. Früher mal war sie häufiger im Flachland und in der collinen Stufe, heute sind die Lokalitäten vor allem in den höheren Lagen geblieben (z. B. mittleres Vorgebirge des Böhmerwaldes, Pienninen usw.), nachdem sie durch die intensive Düngung und Nutzung der Grasflächen zur Zeit in mehreren Gebieten der ČSSR ausgestorben ist.

Bastarde

Orchis × *dietrichiana* Bogenh. (= *O. tridentata* × *ustulata*)

Sie wurde mehrmals bei Bratislava (Thebener Berge) von verschiedenen Autoren (ČERNÝ — 1926, SCHEFFER — 1927, PTAČOVSKÝ — 1929, MIKEŠ 1936, 1938, KRIST — 1937, SKRIVÁNEK — 1938) beobachtet.

Orchis × *canuti* C. Richt. (= *O. militaris* × *tridentata*)

In der „Květena ČSR“ (DOSTÁL 1948 — 1950) fehlt diese Hybride aus dem Gebiet der ČSSR, trotzdem wurde sie schon von BRANCSIK (1901) aus der Westslowakei

(Skalka bei Trenčín) angegeben. Von J. L. HOLUBY wurde sie bei Trenčanské Bohuslavice in der Westslowakei im Jahr 1898 und von NÁBELEK im Jahr 1936 in den Thebener Bergen bei Bratislava gesammelt. 3 Exemplare hat weiter PODPERA im Jahr 1921 im Südostmähren (bei Bučovice) gesammelt.

Orchis × *hybrida* (Lindl.) Boenningh. (= *O. militaris* × *purpurea*)

Aus der Slowakei existieren 2 Angaben (Trenčanské Bohuslavice und Sokolovec bei Piešťany), aus Mähren früher nur 1 Fundort (Hroznová Lhota in den Weißen Karpaten). Ganz neu wurde *O. hybrida* in der Umgebung von Kroměříž in Mähren bei Lisky (POSPÍŠIL 1955 in BRNM. & PROCHÁZKA — 1970) und in Ostböhmen (bei Střemošice unweit von Vysoké Mýto) von mir und meinen Kollegen (M. HÁJEK, V. VÁGENKNECHT, F. ČERNOHOUS) in den Jahren 1970 bis 1971 beobachtet. Bisher wurde *O. hybrida* von keiner Lokalität in Böhmen angegeben.

Orchis × *parviflora* Chaub. ssp. *timbalii* (VELENOVSKÝ) POTŮČEK & PROCHÁZKA **comb. nov.**

[= *O. coriophora* L. × *O. laxiflora* ssp. *palustris* (JACQ.) A. & GR.]

Basionym: *Orchis timbalii* VELENOVSKÝ, Sitzb. Böhm. Ges. Wiss., Prag, 1882, 254.

Nur einmal wurde diese Hybride bei Všetaty in der Elbniederung in der ČSSR beobachtet (Herbarbeleg von VELENOVSKÝ liegt in PR).

× *Orchidactyla boudieri* (G. Cam.) Borsos & Soó

(= *Orchis morio* × *Dactylorhiza majalis*)

Einmal wurde dieser intergenerische Bastard in Mähren (bei Bystřice pod Hostýnem) beobachtet und unter dem Namen *Orchis úlehlae* Podpěra beschrieben. SOÓ & BORSOS (1966) führen diesen Bastard unter dem Namen × *Orchidactyla boudieri* nm. *úlehlae* (Podp.) Borsos & Soó. Das Epitheton „Úlehlae“ wird in der zitierten Arbeit von BORSOS & SOÓ unrichtig als „uhlehlae“ zitiert.

× *Orchidactyla leguei* (G. Cam.) Borsos & Soó ssp. *uechtriziana* Potůček & Procházka **comb. nov.**

(= *O. laxiflora* ssp. *palustris* (Jacq.) A. & Gr. × *Dactylorhiza incarnata* (L. Soó).

Basionym: *Orchis uechtriziana* Haussknecht, Mitt. Geogr. Ges. Thüringen, 1884: 225.

Von HOLUBY in der Donau-Tiefebene und von DEGEN, GÄYER & SCHEFFER in der Tiefebene der unteren March in der Westslowakei (Záhorská nížina) gefunden. Ich beobachtete im Jahr 1970 ein Exemplar dieses Bastardes auf einem neuem Fundort zwischen den Gemeinden Zohor und Vysoká pri Moravě in der Bratislava-Umgebung.

Bemerkung: Die Angaben über das Vorkommen der Hybriden *Orchis morio* × *Dactylorhiza sambucina*, *Orchis mascula* ssp. *signifera* × *Dactylorhiza sambucina*, *O. mascula* ssp. *signifera* × *Dactylorhiza majalis* und *Orchis morio* × *mascula* ssp. *signifera* (Hruby 1915) sind für die ČSSR zweifelhaft, die Angabe von × *Orchidactyla kromayeri* (Dostál 1948 bis 1950) bezieht sich auf das Gebiet Schlesien in Polen.

Ing. F. Procházka, Horova ulice 317, Hradeč Kralové, ČSSR

Die spezifisch ostmediterranen Arten der Gattung *Orchis*

Summary: The specific east-mediterranean species of *Orchis*

Those species and subspecies of *Orchis*, restricted to the eastern region of the Mediterranean (eastern Greece, Asia minor), are described with their exact distribution and ecological habitats.

Unter den *Orchis*-Arten, die rund um das Mittelmeer verbreitet sind, kommen die folgenden nur im östlichen Griechenland und in Vorderasien vor: *Orchis sancta*, *Orchis galilaea*, *Orchis punctulata* (= *O. sepulchralis*), *Orchis comperiana* und *Orchis anatolica*. Ferner sind einige Subspezies, die zu allgemein verbreiteten Arten gehören, allein auf diesen Bereich beschränkt: *O. morio* ssp. *libani*, *O. saccata* ssp. (var.?) *leucoglossa* und *O. mascula* ssp. *pinetorum*.

1. *Orchis sancta* (Abb. 9, 10) ist eine durchaus selbständige Art. Sie ist von ihrer nächsten Verwandten *O. fragrans* (oder ssp. von *O. coriophora*) durch größere Blüten, eine völlig kahle und einfarbige Lippe (weißlich, zartrose bis rot) und den stark nach vorn gekrümmten Sporn eindeutig unterscheidbar. Der Mittellappen der Lippe ist sehr schmal-lineal und nicht wie bei *O. fragrans* mehr oder weniger dreieckig. Der Blütenstand ist stärker aufgelockert.

Sie kommt vorwiegend im Küstenbereich vor, blüht sehr spät (im Mai, teilweise bis Anfang Juni) und bewohnt trockene und kalkhaltige Standorte.

Verbreitung: Rhodos (angeblich auch auf Aegina), südliche Türkei, Syrien, Libanon, Israel.

2. *Orchis galilaea* (Abb. 7): Eindeutiges Kennzeichen und Unterscheidungsmerkmal gegenüber der folgenden Art ist die Aufblühfolge: sie blüht von oben nach unten auf. Die Blüten sind klein, gelblich, die Lippen mit roten Flecken, die Seitenlappen und die Zipfel des Mittellappens sind schmal-lineal und nicht seitlich abgespreizt. Sie ist keinesfalls eine Subspezies von *punctulata*, wie vielfach angenommen wird, sondern sowohl im Habitus als auch in der Aufblühfolge, Färbung und Größe der Blüten von dieser eindeutig zu unterscheiden. Wahrscheinlich ist sie ebenso kalkliebend wie ihre nächsten Verwandten.

Verbreitung: Syrien?, Libanon, Israel.

3. *Orchis punctulata* (Abb. 6, 8) ist eine sehr kräftige Pflanze mit breiten Blättern, die im Habitus an *O. militaris* bzw. *O. purpurea* erinnert. Die Aufblühfolge ist normal von unten nach oben. Die Blüten sind gelb, oft grünlich oder braun überlaufen. Die Lippe ist mit kleinen braunen Punkten besetzt, die Zipfel des Mittellappens sind nach außen gekrümmt. Sie bevorzugt offenbar Kalkböden, tritt an verschiedenen Standorten auf (offenes Gelände und Wald) und geht von Meereshöhe bis etwa 1000 m. Sie gehört in Kleinasien zu den sehr seltenen Arten.

Verbreitung: NO-Griechenland (Thrakien), Westtürkei, Taurus, Pontus, Krim, Kaukasus, Persien, Syrien, Libanon? (in den südlichen Gebieten vielleicht Verwechslung mit *O. galilaea*?)

4. *Orchis comperiana* (Abb. 5): Durch ihre fadenförmig ausgezogenen Lippenzipfel (Seitenlappen und geteilter Mittellappen) und die ebenfalls fadenförmig verlängerten Petalen stellt sie eine völlig isolierte Art, möglicherweise eine monotypische Gattung dar (*Comperia*, vgl. S. 78). Bastarde oder Übergänge zu anderen Sippen wurden bisher nicht beobachtet. Im westlichen Taurus und dessen Ausläufern ist diese Art nicht so selten, wie vielfach angenommen wird. Südöstlich von Denizli (am Fuße des Honaz Dag) sowie in

der Umgebung von Tavas und Kale tritt sie z. B. in Macchien und Bergwäldern, auf Wiesen sowie auf den im Orient stets ungepflegten Friedhöfen auf. Ihr Vorkommen ist an Kalk gebunden und auf die Region zwischen 500 und 2000 m Höhe beschränkt.

Verbreitung: Krim, westliche und südliche Türkei, Syrien, Libanon, Kurdistan.

5. *Orchis anatolica* (Abb. 3, 4) ist eine Verwandte von *Orchis mascula*, von der sie sich durch den lang ausgezogenen, meist steil aufwärts gerichteten und spitz zulaufenden Sporn unterscheidet. Die Blätter sind meist intensiv gefleckt, der Blütenstand ist locker.

In der Ostmediterraneis ist sie die häufigste *Orchis*-art mit breitem ökologischem Spektrum. Selbst auf intensiv beweideten Flächen, wo andere Orchideenarten nicht anzutreffen sind, finden sich vereinzelt Exemplare dieser Art. Sie reicht von Meereshöhe bis über 1000 m, bevorzugt Kalkböden, ist aber nicht an diese gebunden. Ihre Standorte sind alle im Mittelmeergebiet anzutreffenden Formationen: Weiderasen, Macchien i. w. S. und Wälder.

Verbreitung: Kreta, Rhodos, Zypern, Türkei (nicht im Norden), Persien, Syrien, Libanon, Israel, Nordafrika?

Zu den oben erwähnten Subspezies ist folgendes zu bemerken:

a) *O. morio* ssp. *libani* Renz kommt in der südlichen Türkei, auf Zypern, im Libanon (und Syrien) und wahrscheinlich auch in Israel vor. Die Pflanzen sind zierlich und lockerblütig. Ihre Lippe ist fast reinweiß und ohne Zeichnung. Sie bewohnt die gleichen Standorte wie die Stammart und löst die im Westen verbreitete ssp. *picta* nach Osten hin ab.

b) *O. saccata* ssp. *leucoglossa* (Schwarz): Diese Sippe scheint auf die nordwestliche Türkei beschränkt zu sein. Sie ist durch eine reinweiße (manchmal mit einem roten Strich versehene*) Lippe ausgezeichnet.

Im südwestlichen Gebiet ist — entgegen der Darstellung von SCHWARZ (210) — die „normale“ *O. saccata* mit einheitlich roter Lippe anzutreffen.

c) *Orchis mascula* ssp. *pinetorum* (Boiss. & Kotschy) ist gegenüber der Nominatrasse durch folgende Merkmale ausgezeichnet: Laubblätter ungefleckt, ziemlich breit (an *Orchis pallens* erinnernd), Blütenstand locker, Lippe ohne Zeichnung, der Mittellappen mehr oder weniger nierenförmig, Sporn bedeutend kürzer als der Fruchtknoten, horizontal bis aufsteigend.

Orchis mascula ist in Kleinasien auf höhere Lagen beschränkt (ab 500 m), sie entspricht weitgehend dem *pinetorum*-Typus, jedoch treten auch Exemplare auf, die der Nominatrasse nahestehen: Lippe mit Punkten, Sporn stark aufwärts gebogen; die Blätter sind ungefleckt, jedoch oftmals nicht breiter als bei mitteleuropäischen Pflanzen.

Von den allgemein im Mittelmeergebiet verbreiteten *Orchis*-Arten sind außer den bereits erwähnten am Ostrand des Mittelmeeres ebenfalls anzutreffen: *O. fragrans*, *O. tridentata*, *O. lactea*, *O. purpurea*, *O. simia*, *O. italica*, *O. papilionacea*, *O. spitzelii* (z. B. in Zentralanatolien), *O. quadripunctata* (südliche Türkei, Zypern), *O. provincialis* (*O. pauciflora* ist östlich von Kreta fraglich) und *O. laxiflora* s. l.

*) Diese Information verdanke ich Herrn Dr. F. BLASCHKE (Witten)

Prof. Dr. H. Sundermann, Fuhrrott-Museum, 56 Wuppertal-Elberfeld, Auer Schulstr. 20

Summary: The Carpology of Orchis

1. Fruits and seeds of certain *Orchis*-species were investigated. The knowledge of them is of some value for their raising. Normally developed and fully ripened capsules do not prove vitality of their seeds.
2. It is possible to draw up a key for the identification of *Orchis*-seed by means of comparative studies on their microstructure.
3. *Orchis pauciflora* is to be separated from *O. provincialis* on account of their different seed structures, besides of all other criteria. (Chromosome number in both species: $2n = 42$)

Die Grundlagenprobleme für die Samenkeimung werden durch die Kenntnis der Samen und ihr Verhalten der Umwelt gegenüber geklärt. Die Orchidaceen gehören mit anderen Pflanzenfamilien zu den *Microspermae*. Es sind jene Pflanzen, welche die kleinsten Samen hervorbringen, die mit dem unbewaffneten Auge nur schwer erkennbar sind. Um mit Orchideenfrüchten und Samen zu arbeiten, benötigt man eine Lupe, die mindestens eine zehnfache lineare Vergrößerung erreicht. Will man sich eingehender mit Orchideensamen beschäftigen, so ist ein Mikroskop das unabdingbare Gerät dieses Arbeitsgebietes.

Um Aussaat- und Keimversuche von Orchideensamen erfolgversprechend durchführen zu können, sollte am Anfang dieses Bemühens die Kenntnis der Früchte und Samen stehen. Je genauer und sicherer die lebenden, die normalen und monströsen, die blinden und keimfähigen Samen unterschieden werden können, um so größer müssen die Erfolgsaussichten bewertet werden, denn diese werden allein von den keimfähigen Samen bestimmt.

Nach der Belegung der Narbe mit Pollen beginnt die Orchideenblüte zu welken, die Pollen treiben ihre Schläuche in die Fruchtknoten und leiten dort die Befruchtung ein. Sind an einem Blütenstand Narben nicht belegt worden, so trocknen die betreffenden Ovarien aus und bilden einen verdorrten Fruchtknoten. Mangelhaft belegte Narben bilden normale Kapseln aus, die jedoch außerordentlich viele blinde Samen aufweisen. Nur gut belegte Narben bilden Kapseln von prallem Aussehen aus. Für die Samen z ä h l u n g sollte man solche aus der Mitte des Fruchtstandes wählen, denn diese liefern Werte, welche im Durchschnitt liegen. Alle Orchideen im europäischen Raume haben wandständige Samenanlagen. In zwei Reihen reifen an den Samenleisten die Samen. Die Kapsel hat keine Scheidewände, sie ist einfächerig. Zur Zeit der Fruchtreife werden die Samen durch Auseinanderklaffen der Leisten und Rippen in die Umgebung der Fruchtstände entlassen. Keimversuche mit mangelhaft befruchteten Kapseln, in denen die blinden Samen bei weitem überwiegen, müssen nach der Keimung ein völlig falsches Bild ergeben. In einem solchen Falle wären 30 bis 40 Keimungen von 100 Samen ein 100 %iger Erfolg.

S a m e n z ä h l m e t h o d e n

Die außerordentliche Kleinheit des Orchideensamens bereitet beim Auszählen die größten Schwierigkeiten. Vor allem ist es der eigene Atem, der die Samen stets mehr oder weniger wegbläst. Um diesem Umstande zu begegnen, bedient man sich nasser, mit weißer Klebepaste bestrichener Glasplatten, auf welche der Samen durch ein Sieb mit 0,5 mm Maschenweite gleichmäßig aufgestreut worden ist. Nach dem Antrocknen der Samen auf der Platte wird Same für Same mittels einer Lupe mit der Nadel oder der Lanzette gelöst, weggeblasen und gezählt.

Sektormethode: Um den Samen einer Kapsel zu reduzieren, kann man sich der Sektormethode bedienen. Man läßt aus einer Höhe von 6 bis 7 cm durch ein Sieb den Samen auf

eine rotierende Drehscheibe fallen, auf welche man eine Leimplatte gelegt hat. Der Sektor 1/16 liefert noch annehmbare Resultate.

Auswurfverfahren: Der Inhalt einer Kapsel wird auf ein Kartenblatt gegeben und auf 10 Kartenblätter verteilt. Ein Häufchen wird auf der Leimplatte ausgezählt und mit 10 multipliziert. Die so ermittelten Werte liegen innerhalb der 10 %igen Streuung.

Pyramidenkanten-Methode: Eine einfache, ebenso sichere wie geniale Methode, um kugelige Samen zu zählen, ist die sogenannte Pyramidenkanten-Methode. Diese stammt aus dem Apothekerbetrieb und sie liefert bei kugeligen Samen ganz verblüffende Resultate. Leider kann sie nur bei *Orchis anatolica* und *Orchis quadripunctata* angewandt werden. Sie besteht darin, daß man kugeligen Samen in eine gleichzeitig-quadratische Pyramide gibt, die oberste Schicht durch Anklopfen ebnet und von dieser e i n e Seite auszählt. Nach der Formel

$$\frac{n(n+1) \cdot (2n+1)}{6}$$

erhält man die Anzahl Samen.

Die mit einer von diesen Methoden erhaltene Anzahl Samen pro *Orchis*-Kapsel liegt zwischen 6500 und 10 000.

Spezieller Teil

Für die folgenden Bilder wurden die Samen in 80 %igem Chloralhydrat bei Siedehitze aufgehellt und bei 60- bis 120facher Vergrößerung beurteilt.

Die L ä n g e d e r S a m e n der einzelnen Orchideen im europäischen Raume weicht stark voneinander ab. Insbesondere kommt für die Samenbeurteilung dem Längenverhältnis vom Embryo zur Testa eine übergeordnete Bedeutung zu. In extremen Fällen, wie beispielsweise bei *Orchis anatolica* und *Cephalanthera longifolia*, können in Mischpräparaten beide Spezies auch bei schwacher Vergrößerung einwandfrei unterschieden werden.

Das Bild des Samens aus einer Kapsel einer schwach belegten Blüte, weist ebenfalls zwei verschiedene Samenbilder auf: keimfähige Samen mit Embryo und leere Testa ohne Embryo. Im speziellen Fall (Fig. 21) ist es der Samen einer *Orchis saccata*-Kapsel, die am Fruchtstand eine normale Ausbildung aufgewiesen hatte. Keimversuche mit solchen Samen können Zufallserfolge zeitigen, aber einen wissenschaftlichen Beweis für eine in Prozenten ausdrückbare Keimfähigkeit nicht erbringen.

Bestimmungsschlüssel für die Samen der Gattung *Orchis*

Gruppe 1: Die Samen sind kugelig.

* Die Testalänge beträgt etwa das anderthalbfache des Embryos. Die Zellen über dem Embryo sind hexagonal (Fig. 22) *Orchis anatolica*

** Die Zellen des sackförmigen Testa-Endes sind verlappt (Fig. 23) *Orchis quadripunctata*

Gruppe 2: Die Samen sind doppelt so lang wie der Embryo.

* Gegen das Ende der Testa hin sind die Zellen dickwandig und stark gewellt. Der Testa-Abschluß ist halbkugelig auswärts gerichtet. Der Embryo füllt die Breite der Testa aus (Fig. 24) *Orchis patens*

** Gegen das Ende der Testa sind die Zellen dünnwandig und gewellt. Über dem Embryo sind die Zellen langgestreckt (Fig. 25) *Orchis simia*

*** Das Ende der Testa ist breit und unregelmäßig gewellt. Die Abriß-Stelle ist so breit wie der Embryo (Fig. 26) *Orchis mascula*

Gruppe 3: Die Samen besitzen mindestens die doppelte bis dreifache Embryolänge.

3 a: Die Testazellen sind engmaschig und gegen den Testa-Abschluß gewellt.

* Same ist ellipsoid, die Embryolänge beträgt ca. die halbe Testalänge (Fig. 27) *Orchis pallens*

** Das Testa-Ende hat die Embryo-Länge, der Same ist keulenförmig (Fig. 28) *Orchis provincialis*

*** Das Testa-Ende und die Abrißstelle sind meist verengt. Über dem Embryo sind die Zellen rechteckig (Fig. 29) *Orchis italica*

3 b: Die Testazellen sind grobmaschig, gegen das Testa-Ende grobmaschig-hexagonal und nicht gewellt.

* Die Embryobreite beträgt ca. 3 Zellen der Testa, der Testa-Abschluß ist auswärts gerichtet und halbellipsoid (Fig. 30) *Orchis militaris*

** Das Testa-Ende ist verjüngt, diese hat eine mäßige Struktur (Fig. 31) *Orchis ustulata*

*** Das Testa-Ende ist breit, sie ist mit starker Struktur ausgestattet (Fig. 32) *Orchis palustris*

**** Sowohl Abrißstelle und Testa-Ende sind verjüngt, die Testa hat eine starke Struktur, der Embryo ist meist regelmäßig oval und 4 Zellen breit (Fig. 33) *Orchis longicornu*

Gruppe 4: Die Samen sind länger als die dreifache Embryolänge.

4 a: Das Testaende ist feinmaschig gewellt.

* Abrißteil meist kürzer als Testa-Endteil (Fig. 34) *Orchis coriophora*

** Abrißteil und Testa-Endteil ca. gleichlang (Fig. 35) *Orchis lactea*

4 b: Die Testa ist grobmaschig.

* Die Testa ist im Endteil gewellt, der Same ist keulenförmig, der Embryo ist ellipsoid und füllt die Testabreite ganz aus (Fig. 36) *Orchis morio*

** Der Same ist schlank-keulenförmig, der Embryo füllt die Testabreite nicht aus (Fig. 37) *Orchis tridentata*

*** Der Same ist zylindrisch, die Embryobreite ist meist 2 Zellen schmaler als die Testa (Fig. 38) *Orchis purpurea*

**** Die Zellen sind verlappt, von *O. provincialis* (Fig. 28) völlig verschieden, was für eine selbständige Art spricht (Fig. 39) *Orchis pauciflora*

***** Der Same ist in der Mitte durch einen großen Embryo verdickt, die Testa ist an der Abrißstelle und am Ende verjüngt. Der Embryo füllt die Testabreite ganz aus (Fig. 40) *Orchis papilionacea*

***** Der Same ist in der Mitte durch den Embryo verdickt, dieser füllt die Testabreite nicht ganz aus (Fig. 41) *Orchis saccata*



Fig. 20: *Orchis anatolica* und *Cephalanthera longifolia* 30X



Fig. 21: *Orchis saccata* 30X
(mangelhaft befruchtet)



Fig. 22: *Orchis anatolica* 60X



Fig. 23: *Orchis quadripunctata* 90X

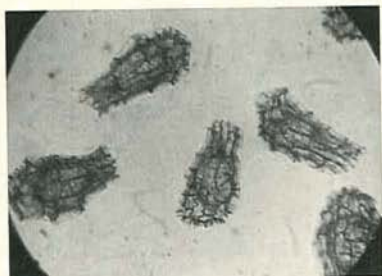


Fig. 24: *Orchis patens* 60X



Fig. 25: *Orchis simia* 60X

Fig. 26: *Orchis mascula* 60X

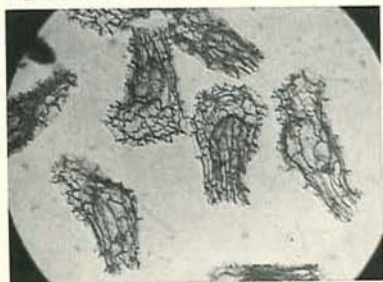


Fig. 27: *Orchis pallens* 60X



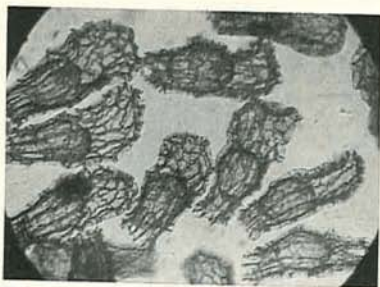


Fig. 28: *Orchis provincialis* 60X

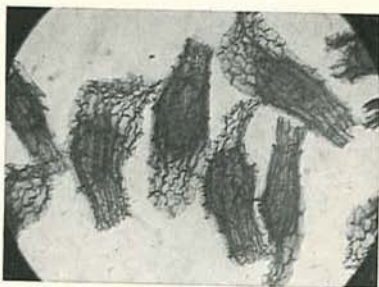


Fig. 29: *Orchis italica* 60X

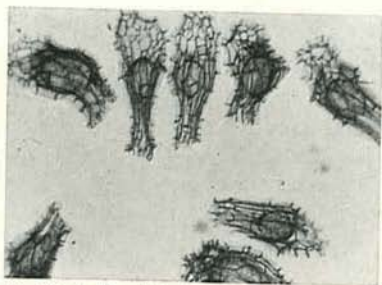


Fig. 30: *Orchis militaris* 60X

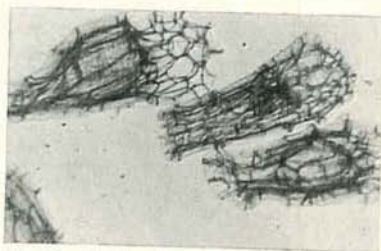


Fig. 30a: *Orchis militaris* 90X

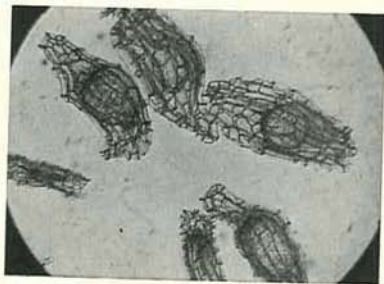


Fig. 31: *Orchis ustulata* 60X

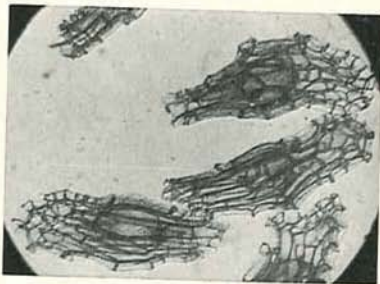


Fig. 32: *Orchis palustris* 60X

Fig. 33: *Orchis longicornu* 60X

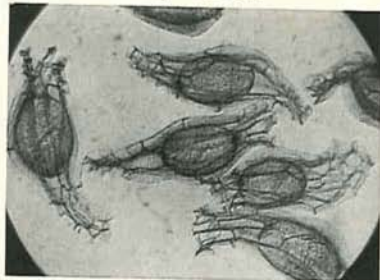
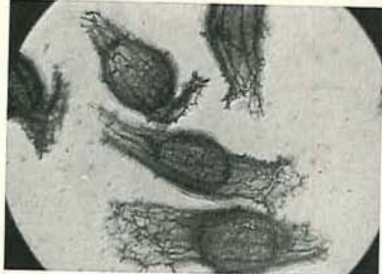


Fig. 34: *Orchis coriophora* 60X



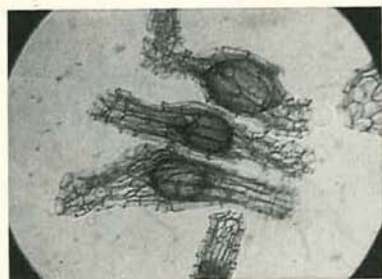


Fig. 35: *Orchis lactea* 60X

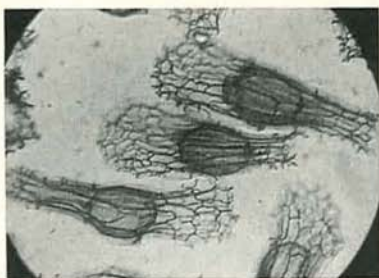


Fig. 36: *Orchis morio* 60X

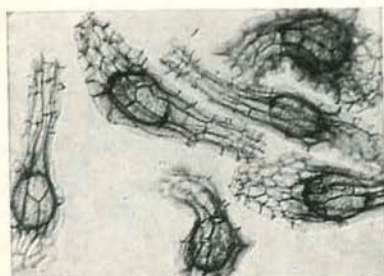


Fig. 37: *Orchis tridentata* 60X



Fig. 38: *Orchis purpurea* 60X

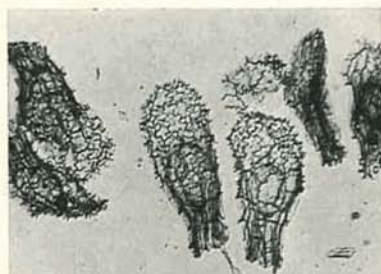


Fig. 39: *Orchis pauciflora* 60X

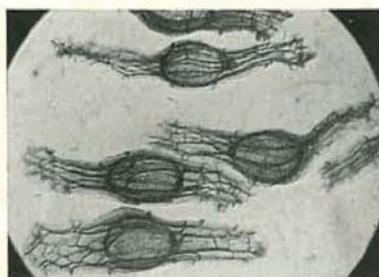
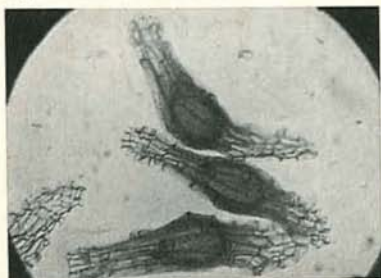


Fig. 40: *Orchis papilionacea* 60X

Fig. 41: *Orchis saccata* 60X



Othmar J. Wildhaber, Apotheker, Obst-
haldenstrasse 135, CH-8046 Zürich

Stefan Vogel

Pollination von *Orchis papilionacea* L. in den Schwarmbahnen von *Eucera tuberculata* F.

Summary: Pollination of *Orchis papilionacea* L. within the swarming routes of *Eucera tuberculata* F.

In a population of *Orchis papilionacea* on the isle of Elba the relatively high insect visit rate of 50% was found. During two years of observation, the main vectors of pollinia were proved to be the males of the anthrophorid bee *Eucera tuberculata*. While the females, along with other *Apidae*, are seldomly passing the site, the ♂♂ keep to it, circulating on fixed individual swarming routes whose marker- and focal points are clusters of *O. p.* Contrary to several true nectar plants integrated into the flight paths and regularly explored, visits to *Orchis* flowers only scarcely take place. Perseverance of circulations, however, brings about sufficient pollination. Linkage of swarming to *Orchis* is possibly due to the fact that males take it as an attractant to ♀♀ expected for mating. With regard to the absence of nectar in the *Orchis* blossom, hitherto unexplained, the hypothesis is taken into consideration that *Orchis* attains full pollination efficiency by extending its attraction principle to the males, whose mating patterns may have contributed to the disappearance of nectar production.

Man wird sich aus der Schulzeit der einprägsamen Tafel in SCHMEILS „Leitfaden der Botanik“ erinnern, auf der die Blüte von *Orchis latifolia* (= *Dactylorhiza majalis*) in dem Moment dargestellt ist, wie sie von einer Hummel bestäubt wird. In der Tat erscheinen die Knabenkrautblüten in Größe, Struktur, Musterung und Färbung als Vorbild melittophiler, d. h. für höhere Hymenopteren bestimmter Anpassung. Die wenigen veröffentlichten Bestäuberlisten (H. MÜLLER 1873, 145, S. 85, KNUTH 1899, S. 433, 105, DAUMANN 1941, S. 20, 49; weitere Angaben bei v. d. PIJL & DODSON 1966, S. 79, 166) erwähnen denn auch in erster Linie verschiedene Hummeln (Arbeiterinnen) als Besucher und Überträger der Pollinien in der heimischen Flora. Und doch haben die Blüten — so scheint es — einen schwerwiegenden „Defekt“: Der Blütenstern ist — jedenfalls beim größten Teil aller *Orchis*- und *Dactylorhiza*-Arten — völlig trocken, und es wird offensichtlich auch kein anderes Attractans geboten, das an die Stelle des Nektars treten könnte. Daran liegt es wohl auch, daß die Frequenz der Insektenbesuche bei diesen Gattungen tatsächlich in keinem Verhältnis zur Auffälligkeit ihrer Blüten steht, ja, wenigstens in Mitteleuropa, sogar ein recht selten zu beobachtendes Ereignis ist. H. MÜLLER (1873, S. 84) hatte z. B. in einer Population von *Dactylorhiza majalis* nur 14% bestäubte Blüten registriert. DAUMANN (l. c. S. 21) stellte unter 933 wahllos herausgegriffenen Blüten dieser Art nur 96 fest, denen 1 bis 2 Pollinien fehlten. Weitere, von v. d. PIJL & DODSON (l. c.) zitierte Beobachter gaben völliges Ausbleiben des Insektenbesuches an *Orchis*-Beständen an*).

Die Nektarlosigkeit des Sporns bemerkte zuerst SPRENGEL (1793, 277), ein Befund, der ihn zunächst in Verlegenheit versetzte, da er seiner Lehre zu widersprechen schien, daß Musterungen — wie auch die Lippenmakel bei *Orchis* — stets das Vorhandensein von Nektar anzeigten. DARWIN, dem sich H. MÜLLER anschloß, meinte, daß die Besucher statt frei ausgeschiedenen Nektars durch Anbohren der inneren Spornwand doch zuckerhaltige Flüssigkeit gewinnen, die im Gewebe (den Interzellularräumen) enthalten sei. Diese Hypothese ist durch die genauen Untersuchungen von DAUMANN (1941, 1970; 49, 50) widerlegt worden. Die zu erwartenden Verletzungen waren auch bei nachweislich besuchten Blüten äußerst selten und unregelmäßig, die Interzellularen der Spornwand lufthaltig und wenn gelegentlich imbibiert, dann nur mit zuckerfreiem Wasser. Dadurch bestätigte sich der von SPRENGEL geäußerte Gedanke, daß es sich bei den Blüten um „Scheinsaftblumen“, d. h. Täuschblumen handelt. Diese Deutung übernahm auch DELPINO (zit. n. ZIEGENSPECK 1936, 266), als er im Apennin bemerkt hatte, daß *O. morio*, *O. mascula*, *Dact.*

*) Nur DARWIN (1877, S. 28, 48) meldete aus England für 3 Arten höhere Bestäubungsraten; allerdings lagen der Zählung nur wenige Exemplare zugrunde.

sambucina und *Dact. maculata* nur in den ersten 2 oder 3 Blütetagen von Hummeln besucht, später aber völlig vernachlässigt wurden. Allerdings gibt es für derartige an höhere Hymenopteren adressierte „Futtertäuschblumen“ kaum Präzedenzfälle, was nicht verwundert, da solche Insekten, besonders soziale Immen wie *Bombus*, beim Futterflug der Erfahrung und nur begrenzt einem starren Instinkt folgen; ein allein auf Täuschung basierendes Bestäubungsprinzip wäre hier — im Gegensatz zur sexuellen Täuschung — wenig effektiv.

Ist nun das Fehlen der Nektarsekretion bei *Orchis* s. l. eine echte Unvollkommenheit, zu deren Kompensation jedoch etwa die vegetative Vermehrung oder die große Samenzahl gelegentlich befruchteter Ovarien noch ausreicht? Oder genügt als Pollinationsprinzip wirklich „absichtliche“ Täuschung etwa unerfahrener Jung- und Suchbienen, die die Blüten hin und wieder für fündig halten, dann aber rasch abtun? Oder — dies wäre eine dritte Möglichkeit — besteht vielleicht eine unbekannte nicht-nutritive Bindung an einen bei uns verschwundenen Hauptbestäuber? Fragen, die bis heute nicht beantwortet sind. FAEGRI & v. d. PIJL (58) kommen jedenfalls zu dem Schluß: „It is doubtful if bumble-bees are the principal pollinators within the group“ (1966, S. 215) und „the attractant of the *Orchis* flower remains an enigma“ (S. 62).

Systematische Beobachtungen an möglichst ungestörten Biotopen außerhalb Europas, etwa im Himalaja und in SW-China, könnten hier weiterführen. Aber auch die uns leichter zugänglichen Vorkommen sind gewiß für diese Zwecke noch nicht ausgeschöpft.

Einige Beobachtungen an *Orchis papilionacea*, die ich gelegentlich zweier Ferienaufenthalte auf Elba in den Jahren 1967 und 1968 machte, mögen die Richtung andeuten, in der weitere Nachforschungen Erfolg versprechen.

Die betreffende Population von *O. papilionacea*, einer auf der Insel häufigen Art, befindet sich in einer weiten Bucht der Halbinsel Calenzana, unweit des Ortes Marina di Campo im

Westen von Elba. Auf einer von macchienbedeckten Hängen umgebenen, wohl durch gelegentliche Beweidung freigehaltenen Magerwiese in Meereshöhe und 100 m von der Küste, wachsen schätzungsweise 2000 Individuen in einem Geviert von 2000 m² (Seitenlänge 50 × 40 m). Ihre Verteilung (siehe Lageplan Fig. 45) ist ungleichmäßig, indem sich etwa 14 dichtere Bestände bzw. kleinere Trupps herausheben. Auf demselben Areal blühten auch einige hundert Exemplare von *Serapias neglecta* de Not., ebenfalls zu Schulen vereint, aber mit *O. p.* nur wenig vermischt, sowie sehr vereinzelt Pflanzen von *Serapias lingua* L. und weitere, noch zu erwähnende Kräuter und Büsche.

Ich besuchte in beiden Jahren dieses Vorkommen zwischen Ende März und Anfang April oftmals und verweilte dort über viele Stunden zur Beobachtung.



Fig. 42: *Orchis papilionacea* am Standort auf Elba

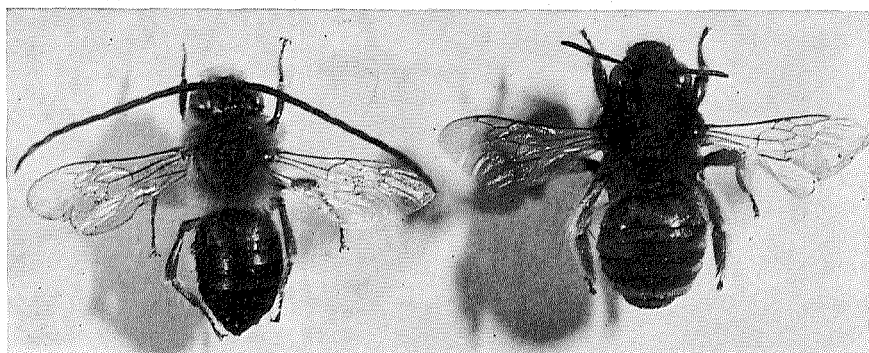


Fig. 43: Langhornbiene *Eucera tuberculata*, links ♂, rechts ♀ Individuum

Eine Stichprobe am 14. 5. 1968 ergab an Hand der Besuchsspuren eine relativ hohe Bestäubungsrate. Von 215 geprüften Blütenähren (diese meist 5-, selten bis 14blütig; Fig. 42) war bei 57 mindestens je eine geöffnete Blüte unter Mitnahme von 1 bis 2 Pollinien, aber ohne Narbenbelegung¹⁾ besucht worden; bei weiteren 45 Ähren fehlten mindestens je einer Blüte ein oder beide Pollinien, und waren die Narben bestäubt; Blüten von 7 Infloreszenzen waren ohne Verlust von Pollinien fremdbestäubt. 106 Ähren zeigten keine Besuchsspuren. Daraus ergibt sich eine Gesamtbesuchsrate von 50 % der Blütenähren und eine Bestäubungsrate von ca. 24 %. Autogamie dürfte bei *O. p.* nur durch seltene Zufälle stattfinden. Zahlreiche anschwellende Fruchtknoten zwischen älteren unbefruchteten zeugten von entsprechend regem Besuch auch in den vorausgehenden Wochen. Die kräftigeren und die etwas isolierter stehenden Blütenstände waren offensichtlich am meisten angefliegen worden.

Es sollte sich zeigen, daß die weitaus meisten Belegungen auf das Konto einer Langhornbienen-Art, *Eucera tuberculata* F.²⁾ kamen. Einige weitere Insekten wurden nur ausnahmsweise an den Blüten angetroffen. Obwohl Hummeln in der Gegend häufig waren, beobachtete ich nur einmal den Anflug einer Arbeiterin von *Bombus terrestris* L.³⁾, die bereits ein Kölbchenpaar von *O. p.* auf der Stirn trug; ein weiteres Individuum mit Kölbchen der gleichen Art⁴⁾ fing ich beim Besuch einer *Serapis neglecta*. Eine Holzhumme (*Xylocopa* cf. *violacea*) — ohne Pollinien — wurde ebenfalls gesehen, wie sie kurz auf mehreren beisammenstehenden Blüten landete und ihren Rüssel in den Sporn einführte. Zweimal flog auch je eine Honigbiene an und leckte kurz die (trockene) Oberfläche des Labellums in der Nähe der Schwielen ab. Sie probierte nicht im Sporn und führte kein Pollinium. Ein ♂ von *Chalicodoma* cf. *muraria* Retz³⁾ (Mauerbiene) mit Pollinien von *O. p.* erbeutete ich etwa 1 km entfernt beim Besaugen der Blüten von *Prasium majus* L. (Labiatae). Einmal sah ich auch den Falter *Papilio machaon*, der kurz auf einer *O. p.*-Blüte landete und sich dann *Silene gallica* L. zuwandte.

Es ist bemerkenswert, daß alle diese unsteten Besucher von außen in das Gelände einflogen und nach kurzem Aufenthalt wieder verschwanden.

¹⁾ Hierbei können jedoch Bestäubungen durch jeweils ein oder wenige Massulae übersehen worden sein.

²⁾ Für die Bestimmung dieser Bienen danke ich Herrn Akad. Rat. Dr. K. H. SCHMIDT am Inst. f. Allg. Zoologie der Univ. Mainz.

³⁾ Für die Identifikation danke ich Herrn Dr. PETERS, Forschungsinstitut Senckenberg, Frankfurt a. M.

⁴⁾ Die Pollinien von *O. p.* sind durch die dunkelblaue Farbe der Massulae leicht gegenüber den gelben von *Serapis* kenntlich.

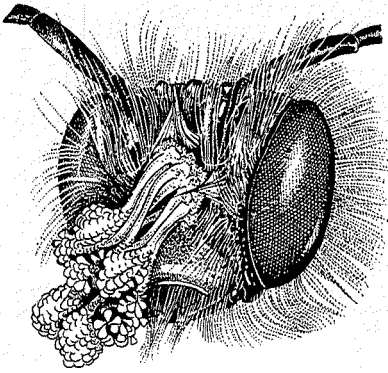


Fig. 44: Kopf eines Männchens von *Eucera tuberculata* mit 4 Pollinienpaaren von *Orchis papilionacea*, diese durch Trocknung etwas geschrumpft

Eucera tuberculata, eine 14 mm lange Biene mit 7 mm langem Rüssel (Fig. 43) zeigte demgegenüber, wie gleich bewiesen werden soll, ausgesprochene Standorttreue, — jedoch nur die durch ihre überkörperlangen Antennen leicht kenntlichen, braunen Männchen. Von diesen traf ich zahlreiche Exemplare im Gebiet der Population mit Pollinien und entleerten Retinacula beladen an, ebenso wie an einem zweiten, ca. 5 km davon entfernten ähnlichen Bestand unterhalb des Dorfes San Piero, während die ganz schwarzen, normale Fühler tragenden Weibchen nur sporadisch auftauchten und nur viermal gefangen wurden, davon zweimal mit je 2 bis 3 Kölbchenpaaren beim Besuch von *O. p.* und einmal in Copula auf den Blüten eines 100 m vom Hauptgebiet entfernten Busches von *Lavandula stoechas* L. (Labiatae).

Eucera flog besonders um die Mittagszeit zwischen 10 und 15 Uhr und nur bei Sonnenschein, dann aber auch bei leichtem Wind. Die ♂♂ wurden in beiden Jahren regelmäßig zwischen dem 25. März und 5. April bzw. 3. und 12. April gesehen, ohne daß das Datum ihres ersten Erscheinens oder Verschwindens festgestellt werden konnte. Die ♀♀ wurden am 28. 3. und (in Copula) am 4. 4. 1967 sowie am 8. und 11. 4. 1968 registriert. Während der gesamten Zeit befand sich *O. p.* in Blüte; die Zahl der mit Pollinien versehenen Männchen nahm mit Fortschreiten der Blütezeit deutlich zu. Bei beiden Geschlechtern saßen die Kölbchen in 1 bis 4, nach schräg vorn steif abstehenden Paaren auf dem behaarten Vorderkopf (Basis des Clypeus, Fig. 44). Sie ließen deutlich ihr verschiedenes Alter erkennen, teilweise waren sie ganz frisch. Ein eingefangenes, von seinen Pollinien befreites, markiertes und dann wieder freigelassenes Männchen wurde 20 min später mit neuen Kölbchen abermals erbeutet. Obwohl viele *Eucera*-♂♂ schwärmten und *O. p.* fortwährend anfliegen, habe ich wirkliche Landung auf einer *Orchis*-Blüte auch bei ihnen nur 15mal direkt beobachtet. Die Bienen nähern sich in ihrem tänzelnden Flug und lassen sich dann auch in reichen Beständen jeweils nur auf einer Infloreszenz nieder, von der sie meist nur 1, seltener 2 Blüten flüchtig besuchen. Sie führten dabei ihren Rüssel nicht immer in den Sporn ein — wohl die Voraussetzung zur Pollinienaufnahme — sondern beschränkten sich z. T. darauf, ähnlich wie *Apis* mit der Zunge kurz Labellumspreite oder -Schwielen abzulecken. Der Anflug der ♀♀ war geradliniger und eiliger. Ein solches, mehrere Pollinien tragendes Individuum besuchte rasch hintereinander etwa 6 benachbarte Blüten verschiedener Ähren unter Einführen des Rüssels in den Sporn (Aufenthalt wie bei den ♂♂ nicht länger als 2 sek). Ein anderes, sich ganz ähnlich verhaltendes ♀ sah ich dabei Pollinien aufnehmen, die es danach vergeblich mit den Vorderbeinen abzustreifen versuchte. Beim Besuchsakt eines weiteren ♀ unterblieb das Ausstrecken des Rüssels.

Je mehr ich mit dem Schauplatz vertraut wurde, desto deutlicher fiel mir auf, daß die *Eucera*-♂♂ in den *Orchis*-Beständen turnusmäßig hin- und herzufliegen und sich auf das betreffende Areal zu beschränken schienen. Um diese Standort-Stetigkeit genauer zu prüfen, unternahm ich 1968 einige Markierungsversuche. Dabei bediente ich mich einer von dem Bienenforscher A. HAAS (1949, S. 674, 77; 1960, S. 402, 78) angewandten Methoden: den mittels Netz eingefangenen ♂♂ wurde mit Klebstoff („Uhu“) unter Verwendung einer Pinzette ein 2 × 20 mm großes Streifenchen aus Stanniol oder farbigem

Papier mit dem einen Ende zwischen die Flügel auf den dorsalen Thorax geklebt. Das freie Ende überragte das Abdomen nach hinten. Wieder freigelassen, setzten die meisten Tiere alsbald ihre Flügel ungestört fort und konnten so aus mehreren Metern Entfernung wiedererkannt und verfolgt werden, zumal ihr ziemlich schneller Flug durch den Markierungsstreifen etwas verlangsamt wurde (dies kann durch Aufknicken des Streifenendes als Flugbremse noch verstärkt werden).

Die markierten ♂♂ hielten sich nicht nur am gleichen, sondern auch an mehreren der folgenden Tage an demselben Standort auf. So wurden dort von 5 am 8. 4. gezeichneten Individuen 3 am nächsten Tage, 4 am 10. 4. und davon 2 am 11. 4. wiedergefunden. Auch 3 am 9. 4. neu markierte Bienen verkehrten am 10. und 11. 4. noch am gleichen Platze.

Die Beobachtung ergab, daß einzelne der markierten ♂♂ an einer bestimmten *Orchis*-Gruppe immer wieder aus derselben Richtung erschienen. Nun ist, vor allem durch HAAS (1948, 1949, 1960; 76—78) bekannt, daß die ♂♂ von *Eucera*, wie die vieler anderer Apiden, gleichbleibende, in sich geschlossene Balzrouten, gesetzmäßige Schwarmbahnen abfliegen (Hodoptese), die vorher durch Duftlegung (Hodopoiese) markiert werden. Meine Vermutung, daß es sich auch in diesem Falle um solche Schwarmbahnen handelte, bestätigte sich, als ich gezeichneten Individuen auf ihrer Bahn folgte und diese auf einen Lageplan eintrug. Es gelang so, die individuellen Routen von 4 Männchen festzuhalten. Sie waren offensichtlich Teil eines dichten, aus noch mehr Bahnen weiterer ♂♂ bestehenden „Verkehrsnetzes“, dessen Hauptknoten- und Kontaktpunkte jeweils Gruppen von *Orchis papilionacea* waren (Fig. 45). Die Bienen flogen meist in ca. 20 cm Höhe, wobei sie ihre generelle Route nicht in gerader Bahn, sondern in kurvenreichem, erratischem Flug (dessen kleinere Windungen sich bei jedem Umflug natürlich nicht genau wiederholten) verfolgten. Dabei schienen sie die einbezogenen *Orchis*-Trupps mehr als Ganzes anzufliegen als bestimmte Infloreszenzen. Jede dieser Gruppen wurde dann in besonders weit ausholenden Windungen durcheilt, jedoch meist ohne daß eine Landung erfolgte. Da die Bahnen dauernd abgeflogen wurden (schätzungsweise 20- bis 25mal am Tage), kam es jedoch mit der Zeit zur Akkumulation derartiger Besuche und damit zu der genannten relativ hohen Bestäubungsrate. Die jeweils auserwählten Infloreszenzen waren nicht vorhersehbar und wechselten offenbar.

Bemerkenswert ist, daß dabei außer weiteren Blumen auch die individuenreichen Trupps von *Serapias neglecta* kaum beachtet wurden. Die Schwarmbahnen berührten sie nicht oder durchquerten sie geradewegs. In den *Serapias*-Blüten wurden auch abends keine schlafenden ♂♂ von *Eucera* oder anderen Bienen gefunden, was anderwärts (GODFERY 1922, S. 129, 65; WIEFELSPÜTZ, briefl.) beobachtet wurde. Als Fixpunkte waren jedoch z. T. 3 Arten von echten Nektarfutterpflanzen in die Kreisbahnen eingebaut: *Vicia onobrychioides* L., *Muscari comosum* Mill. und *Lavandula stoechas* (Fig. 45). Ihre Blüten wurden fast bei jedem Umlauf angefliegen und regulär besaugt. Eine besondere Rolle als „Verkehrsknotenpunkt“ spielten dabei einige *Lavandula*-Büsche, in denen sich jeweils mehrere Bahnen kreuzten. Hier unterbrachen die Bienen ihre Umflüge gewöhnlich, um sich 5 bis 10 min lang ausgiebig dem Nektargenuß zu widmen.

Die Gestalt der genauer erfaßten Bahnen war unregelmäßig länglich oval (Längsachse maximal ca. 40 m lang). Zwei von ihnen wiesen eine selten beflogene Sonderschleife in blütenfreies Gebiet auf. Hier landeten die ♂♂ bisweilen an trockenen Grashalmen und liefen in „humpelnder“ Manier ein Stück darüber hinweg (Duftlegung?). Auch blieben sie manchmal auf einer besonnten Stelle sitzen, wobei sie sich putzten und mit dem Abdomen schwänzten. Eine dritte Bahn (.) zeigte eine öfters beflogene Abkürzung, die bei einer einzelstehenden *Muscari*-Traube in die größere Route einmündete. Ohne die Futterpausen brauchten die Tiere etwa 3 bis 5 min, um ihre Schwarmbahn einmal abzufliegen. Sie taten dies fast immer im gleichen Sinn; es wurde jedoch zweimal auch gegensinniges Abfliegen derselben Bahn beobachtet.

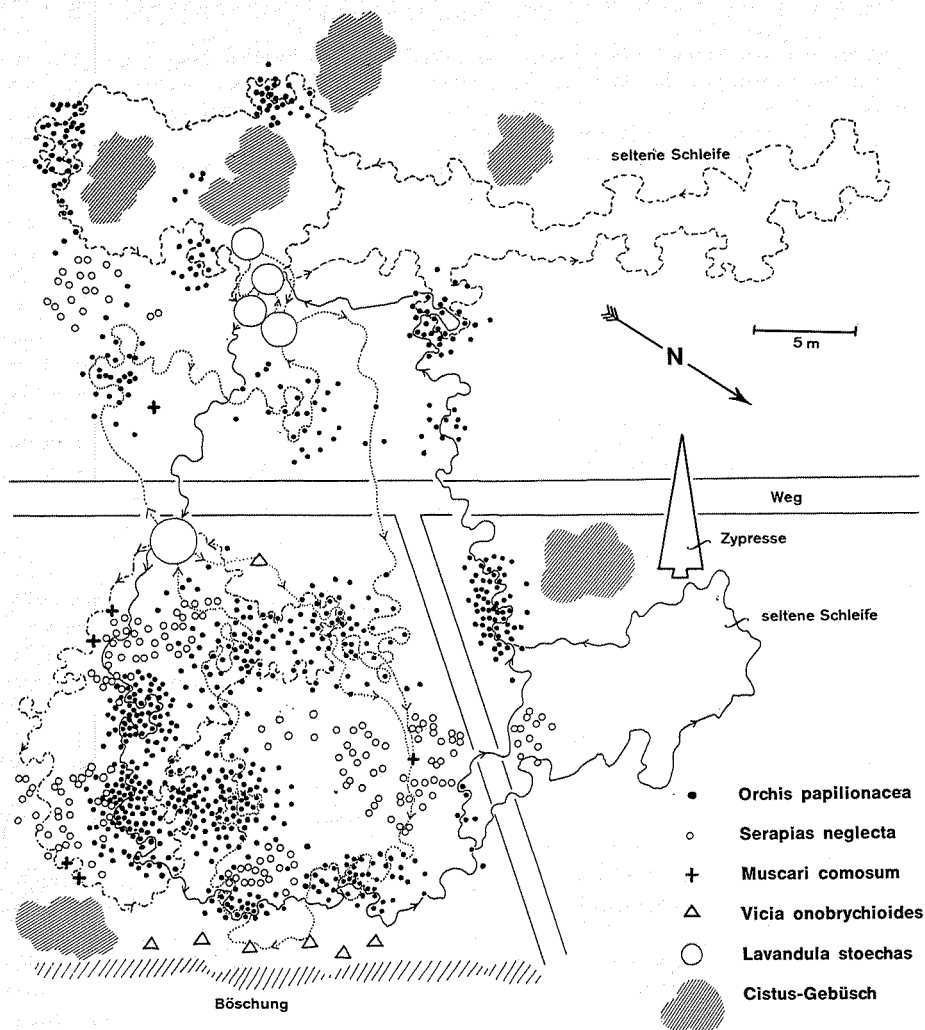


Fig. 45: Flugbahnen von 4 Männchen der Langhornbiene *Eucera tuberculata* in einem Bestand von *Orchis papilionacea* auf Elba (———, ·····, - - - - -, - · - · - ·; Bahn je eines Individuums)

Das Auftreten der ♀♀ in diesem Schwarmbahnnetz war zu selten, als daß sich Gesetzmäßigkeiten erkennen ließen. Es ist aber nach den Forschungen von HAAS als ziemlich sicher anzunehmen, daß — wie bei anderen Solitärbiene und Hummeln — die regelmäßigen Bahnflüge der ♂♂ eine Einrichtung zur Zusammenführung der Geschlechter darstellen. Jedenfalls findet hier auch die Copula statt (HAAS 1949, 77). Ein solches Schwarmbahnnetz lockt vielleicht sogar die ♀♀ an.

Die hier beschriebenen Schwarmbahnen stimmen im wesentlichen (bezüglich Dauer, Sonderschleifen, Einbau von Futterpflanzen, Flughöhe und -Manier) mit denen überein, die

HAAS an der gleichen Art in Bayern (Kehlheimer Steppenheide) entdeckt und erstmals aufgenommen hat (l. c. S. 682). Die dort etwas längeren Routen führten über *Onobrychis sativa* Lam. und *Salvia pratensis*, von denen nur bestimmte Exemplare besaugt wurden. *Orchis* oder analoge „Scheinsaftblumen“ fehlten. HAAS nennt diesen Schwarmflug-Typ im Gegensatz zu dem vom Futterflug ganz abgetrennten, phylogenetisch wohl höherstehenden Schwarmflug der Hummel-♂♂ „Futterplatzbahnen“ (1960, S. 414). Auch auf Elba sah ich schwärmende Euceren an Standorten, die frei von *Orchis pap.* und anderen Orchideen waren. Was veranlaßt sie, ihre Futterplatzbahnen dort, wo Bestände von *O. p.* wachsen, diese als „markante Punkte“ so weitgehend in ihre Territorien zu integrieren? Wir kennen den für jene Orchidee so bedeutungsvollen Grund hierfür bis jetzt nicht. Vielleicht werten sie eine gewisse Auffälligkeit prospektiv ♀♀-anlockender Futterpflanzen höher als deren „Fündigkeit“. Die gelegentlichen Landungen auf den Blüten mögen ein anderes Motiv haben als Nahrungssuche, z. B. Duftmarkierung der Schwarmbahn (Hodopoiese), wie sie bei vielen anderen Bienen-♂♂ üblich ist. Das Einführen des Rüssels bei den Landungen wäre dann eine ähnlich nutzlose Leibesübung wie bei *Xylocopa violacea*, die beim Pollensammeln ihre Proboscis mechanisch in die nektarlosen Blüten von *Spartium junceum* (Papil.) einführt, obwohl sie die negative Erfahrung längst gemacht haben muß, ebenso wie die ♂♂ und pollensammelnden ♀♀ von *Anthidium* und *Anthophora* spp. an kultivierter *Nemesia floribunda* (Scrophular.), deren Blütensporn ähnlich wie bei *Orchis* keinen Nektar enthält.

Unsere Erfahrungen an *O. p.* bestätigen also bis zu einem gewissen Grade die alte These SPRENGELs und DELPINOs von der Scheinsaftblume. Denn es fliegen auch bei *O. p.*, offensichtlich in Nahrungserwartung, unerfahrene Immen verschiedener, einschließlich sozialer Gattungen vorübergehend an. Doch der Anteil dieser Blütengäste ist unbedeutend.

Den wohl entscheidenden Beitrag zur Fremdbestäubung liefern — wenigstens bei den zwei beobachteten Vorkommen von *O. p.* auf Elba — die ihre (futterplatzgebundenen) Schwarmterritorien in diesen Populationen etablierenden *Eucera*-Männchen, die die Blüten selbst besuchen und vielleicht auch die ♀♀ indirekt dazu veranlassen.

Natürlich ist es verfrüht, unsere, geschweige denn alle weiteren melittophilen *Orchis*-Arten, als an die Hodoptese solitärer Bienen direkt angepaßte bzw. als männchenbindende Scheinfutterpflanzen der ♀♀ oder „Rendezvous-Blumen“ zu bezeichnen — dazu bedarf es weiterer Bestätigung. Erinnern wir uns jedoch daran, daß auch die verwandten Gattungen *Ophrys* und *Serapias* vom klassischen Nahrungsprinzip zugunsten sublimerer Methoden abgewichen sind: erstere als „gamokinetische“ Täuschblumen, letztere als Obdachblumen. Nach DAUMANN ist es „denkbar, daß im *Orchis*-Sporn nie zuckerhaltige Flüssigkeit sezerniert wurde und nie sezerniert werden wird“ (1941, S. 27, 49). Die Annahme einer primitiven Kondition, d. h. daß diese artenreiche Gattung incl. *Dactylorhiza* auf die entscheidende Mutation, den Erwerb eines Nektariums im Sporne, noch „wartet“, ist kaum wahrscheinlich angesichts der Tatsache, daß der homologe Sporn mehrerer nicht-bienenblütiger Nachbarsippen wie *Leucorchis*, *Gymnadenia* und *Anacamptis* (DAUMANN 1941, 49; FAEGRI & v. d. PIJL 1966, 58) voll funktionsfähig ist. Die bisher einzige Art von *Orchis* s. l., von der Nektarabscheidung berichtet wird⁵⁾, ist melittophil und interessanterweise eine der ganz wenigen nordamerikanischen Absprenglinge: *O. spectabilis* L.⁶⁾ Nach ROBERTSON (zit. n. KNUTH 1904, S. 192, 106) sollen die Blüten, in deren Sporn der

⁵⁾ Frühere Angaben, nach denen *O. coriophora* Nektar erzeugen sollte, konnte DAUMANN nicht bestätigen (1970, S. 573, 50).

⁶⁾ Die Art weicht, wie VERMEULEN (s. dieses Heft) feststellt, auch in morphologischen Merkmalen von *Orchis* s. str. und *Dactylorhiza* ab, so daß ihre Abtrennung als *Galearis spectabilis* berechtigt erscheint.

Nektar 3 mm hoch steigt, in Illinois eifrig von Hummelköniginnen (2 Arten) besucht werden. Kürzlich fand MACIOR (1968, S. 1033, 129) *spectabilis*-Pollinien am Kopfe von *Bombus*-Königinnen (2 weitere Arten) auch in der Prärie Iowas. Nektarproduktion ist also im Potential dieses Sippenkreises angelegt, und ihr Fehlen geht möglicherweise auf einen mit einer Verhaltensverschiebung ihrer Bestäuber korrelierten Reduktionsvorgang zurück, welcher zur Verödung der Nektarien führte. Der Gattung *Eucera*, einem Steppen-Element, kommt hierbei u. U. allgemeinere Bedeutung zu, denn sie wurde — neben *Andrena*, *Osmia* und *Nomada* — auch an *Dact. majalis* und *O. morio* nachgewiesen (*Euc. longicornis* L.; H. MÜLLER und DARWIN, zit. n. KNUTH 1899, S. 434). Auch für *Galearis spectabilis* nennt ROBERTSON *Eucera* (heute *Tetralonia*) *speciosa* Cr. als Besucher, wenn er ihr auch eine Rolle als Bestäuber abspricht.

Wenn die Befruchtungsrate der einheimischen Arten relativ gering ist, so geht dies vielleicht darauf zurück, daß *Eucera* und andere Wildbienengenera als die legitimen Bestäuber bei uns infolge Zerstörung ihrer Biotope durch den Menschen und zunehmender Konkurrenz der Honigbiene im Verschwinden begriffen sind.

Prof. Dr. St. Vogel, Institut für Allgemeine Botanik der Universität, 65 Mainz, Saarstr. 21

Summary: Chromosome countings in terrestrial orchids. Historical review and new chromosome numbers

A historical review is given of chromosome research in orchids (compartment of chromosomes in cell-division, aberrations in hybrids, polyploidy, B-chromosomes, relation of chromosome number to degree of relationship). Particular investigations deal with the pollinies, fixed in alcoholacetic acid and dyed after HEITZ. Counting was made by photographs of the metaphases in different focal planes. New chromosome numbers are given for 9 taxa.

Ein historischer Überblick und Mitteilung neuer Ergebnisse

Ein Weg zur taxonomischen Beurteilung von Orchideensippen ist die Chromosomenforschung. An diese Arbeit haben sich bis jetzt noch nicht viele herangewagt, weil, wie man aus einer Fußnote bei MEILI-FREI (139) entnehmen kann, die Orchideen „allgemein als schwierige zytologische Objekte“ gelten. Denn einerseits brachten die bisher angewandten zytologischen Präparationsmethoden keine befriedigenden Ergebnisse, zum anderen ist die Züchtung von Erdorchideen in dem Maße, wie es für die Erforschung besonders der Hybriden nötig wäre, sehr schwierig.

Bisher sind von den etwa 20 000 bekannten Orchideenarten erst bei ca. 5 % die Chromosomenzahlen bekannt. Hier liegt also ein großes Feld, das noch erschlossen werden muß.

Das Sachgebiet in der Literatur

Die Gesichtspunkte, unter denen die einzelnen Autoren ihre Beobachtungen gemacht haben, ändern sich je nach den allgemein gewonnenen zytologischen Ergebnissen ihrer Zeit. So beschäftigten sich die ältesten Arbeiten von GUIGNARD (75), VERMOESEN (248) und MÜLLER (146) mit ausführlichen Beschreibungen der Vorgänge bei den Zellteilungen, insbesondere bei der Meiose und dem Verhalten der Chromosomen dabei.

Es ist wohl TREUB (Zit. aus MEILI-FREI, 139), der als erster eine Orchideenart (*Listera ovata*) in seine zytologischen Beobachtungen mit einbezogen hat. Die Anzahl der Chromosomen ist für diese Autoren noch unbedeutend, bzw. ihre Bedeutung wurde von ihnen noch nicht erkannt.

GUIGNARD und VERMOESEN geben in ihren Veröffentlichungen keine Chromosomenzahlen bekannt, jedoch zeichnet GUIGNARD in den Darstellungen der Meiose bei *Listera ovata* 16 Chromosomen. Diese Zahl stimmt mit den Zählergebnissen späterer Autoren bei derselben Pflanzenart überein.

Offensichtlich war *Listera ovata* für die Zellforscher damals ein sehr beliebtes Objekt, weil hier die Chromosomen wohl sehr leicht in einer Ebene zu beobachten sind. Andererseits ist diese Pflanze interessant, weil immer wieder verschiedene Zählergebnisse festgestellt werden. Selbst GUIGNARD scheint die Variation der Chromosomenzahl bei *Listera ovata* schon festgestellt zu haben. Jedoch kommt er zu dem Schluß, daß die Zahl der Chromosomen in den Kernen desselben Gewebes zwar konstant bleibt, aber innerhalb derselben Pflanze in den naturgemäß verschiedenen Geweben variieren kann. Diese Folgerung kann auf Grund der genetischen Voraussetzungen, die zur Zeit des Autors noch nicht bekannt waren, heute nicht mehr aufrechterhalten werden.

*) Die cytologischen Untersuchungen wurden von H. STROHLEIN durchgeführt; sie stellte auch den historischen Überblick zusammen.

MÜLLER gibt zum ersten Mal seine Zählergebnisse bei *Listera ovata* an ($2n = 34$), die bei ihm einheitlich sind. Auch ihm scheinen die Chromosomen z a h l e n nicht von Bedeutung zu sein. Vielmehr fallen ihm die Größenunterschiede bei den Chromosomen auf, und er nimmt an: „Die verschiedene Größe der Chromosomen bei Pflanzen wird wohl künftig in der experimentellen Zytologie (und Bastardierung) eine wichtige Rolle spielen.“

Aus der Arbeit von MÜLLER geht hervor, daß die eindeutige Klärung und Beschreibung der Reduktionsteilung zu seiner Zeit noch nicht zum Abschluß gekommen war, wohl aber die der Mitose. Daher ist es nicht verwunderlich, daß sich die Untersuchungen in diesen Jahren hauptsächlich auf Beobachtungen bei der Pollenkorn- und Embryosackbildung beziehen.

STANER (229) z. B. beschreibt das Verhalten der Chromosomen bei den beiden Reduktionsteilungen in den Pollenmutterzellen, ebenso die viel späteren Arbeiten von HAGERUP (79, 80) und BARBER (10), während AFZELIUS (1—3) diesen Mechanismus bei den Teilungen der Makrosporen herausfinden will. AFZELIUS stößt bei seinen Untersuchungen auf das Problem der Polyploidie, die bei den Orchideen nicht selten vorkommt. Weil bis dahin die zytologischen Kenntnisse noch viel zu spärlich waren, vermeidet er, irgendwelche Schlüsse zu ziehen.

Doch spätere Autoren, z. B. TUSCHNJAKOVA (237), HESLOP-HARRISON (89) und andere beschäftigen sich ausführlicher mit diesem Phänomen.

Schon zwei Jahre nach AFZELIUS (2) wagen es FUCHS und ZIEGENSPECK (62), nicht nur die Entstehung polyploider Pflanzen zu erklären, sondern sie wollen allgemein durch das Auszählen der Chromosomen etwaige Unterschiede bei den Arten, Rassen und Bastarden feststellen. Durch die genaue Beschreibung der „succedaneen Chromosomenspaltung“ (eine Chromosomenspaltung, die nicht bei allen Chromosomen gleichzeitig verläuft) in den Mitose- und Meiosevorgängen erklären sie die Entstehung von großen und kleinen Chromosomen. Dieser Deutung kann man sich wohl kaum anschließen, denn in den Stadien nach der Metaphase wandern die Chromosomenhälften zu den Polen, und die Tochterkerne in den verschiedenen Ebenen sind deutlich zu unterscheiden. Man wird daher kaum den Fehler machen, die Chromosomen der beiden Tochterkerne zu addieren. Ohnehin ist das Zählen in diesen Stadien meistens unmöglich. Zählbar sind die Chromosomen am besten in der Metaphase. Verwunderlich ist, daß FUCHS und ZIEGENSPECK bei ihren Zählungen der diploiden sowie der haploiden Chromosomensätze stets die Hälfte angeben von den Zählergebnissen späterer Autoren bei den gleichen Sippen. Vielleicht werden ihre Ergebnisse auf Grund der großen Abweichungen bei späteren Autoren nicht mehr erwähnt und nicht in die katalogartigen Zusammenstellungen bei DARLINGTON (46), A. und D. LOVE (122) oder SKALINSKA bzw. POGAN und WCISŁO (216) aufgenommen.

Grundlegend ist jedoch zu sagen, daß FUCHS und ZIEGENSPECK an Hand ihrer Untersuchungen nachgewiesen haben, daß bei den Bastarden die generativen Teilungen verlangsamt sind und dadurch erhebliche Störungen auftreten. Daraus schlußfolgern sie: „Mit vollem Recht kann man also die Formen mit gestörter Chromosomenzahl als Bastarde bezeichnen.“

Die zytologischen Störungen bei Bastarden sind von HEUSSER (91) und HESLOP-HARRISON (89) bestätigt worden.

Die russische Autorin TUSCHNJAKOVA (237) weist bei ihren Beobachtungen ebenfalls abnormes Verhalten einiger Chromosomen nach und versucht dadurch, die Entstehung der verschiedenen Chromosomenzahlen bei *Listera ovata* zu deuten. Jedoch kann auch sie noch nichts über die Ursachen der Störungen aussagen. RICHARDSON (181) bestätigt TUSCHNJAKOVAs Ergebnisse und weist zum ersten Mal Chromosomenfragmente nach,

die außer den Chromosomen noch vorhanden sind. Die Existenz von diesen zusätzlichen Chromosomen, im Unterschied zu den normalen A-Chromosomen auch B-Chromosome genannt, bei einigen Orchideen hat vor allem MEILI-FREI (139) bei ihrer Arbeit beschäftigt. Ihr Anliegen war es, zu untersuchen, wie sich die B-Chromosomen innerhalb einer Population verhalten und ob zwischen dem Vorkommen von B-Chromosomen und der morphologischen Variabilität ein Zusammenhang besteht. Ihre Beobachtungen stehen unter zytotaxonomischer Fragestellung.

Der erste, der die Chromosomenzahlen unter systematischem Gesichtspunkt betrachtet, ist HOFFMANN (93). Seine Untersuchungen hat er hauptsächlich an tropischen Orchideen vorgenommen. Er versucht, an Hand von vielen Beispielen den Beweis für die Brauchbarkeit der Chromosomenverhältnisse für systematische Zwecke zu führen, indem er Übereinstimmungen zwischen den Ansichten einiger Systematiker und den eigenen aus den Chromosomenzahlen gewonnenen Schlußfolgerungen feststellt. Er hat zwar eine wichtige Pionierarbeit geleistet, jedoch muß man wegen des spärlichen Materials von Untersuchungen sehr vorsichtig mit zu schnellen Deutungen sein.

Auch HEUSSER (91) ist der Meinung, daß es vielleicht voreilig sei, sich jetzt schon Vorstellung über die genauen verwandtschaftlichen Beziehungen zu machen. Jedoch hält er diese Problemstellung für nötig, und er stellt die versuchte Deutung seiner Beobachtungen bezüglich der verwandtschaftlichen Beziehungen zwischen einzelnen Arten und Gattungen zur Diskussion. KLIPHUIS (104) rechtfertigt in seiner Arbeit über zytologische Beobachtungen die Trennung der ehemaligen Gattung *Orchis* in *Orchis* und *Dactylorhiza*. Er gibt einige Beweise dafür, daß sich diese beiden neuen Gattungen nicht nur morphologisch, sondern auch zytologisch genau unterscheiden lassen. Außerdem versucht er, auf diese Weise auch andere Arten neu einzuordnen.

MIDUNO (141—142) sowie AFZELIUS (1—3) gehen in ihrer Deutung noch nicht so weit. Sie wollen mit ihren Arbeiten zunächst noch mehr Informationsmaterial weitergeben über das Vorkommen und das vermutliche Entstehen von polyploiden Chromosomensätzen und verschiedenen Chromosomenzahlen innerhalb einer Art (AFZELIUS) oder die Chromosomenverhältnisse bei Bastarden (MIDUNO).

Die verschiedenen Fragestellungen können wie folgt zusammengefaßt werden:

1. Wie verhalten sich die Chromosomen bei den Mitose- und Meioseteilungen?
2. Hängt die Verwandtschaft der einzelnen Gattungen und Arten von Anzahl, Größe und Gestalt der Chromosomen ab?
3. Wie verhalten sich die Chromosomen bei Bastarden?
4. Wie kommen Polyploidie und die unterschiedlichen Chromosomenzahlen zustande?
5. Wie verhalten sich die B-Chromosomen? Welche Bedeutung haben sie bezüglich der Verwandtschaftsbeziehungen?

Methode

Um Chromosomen zählen und untersuchen zu können, eignen sich nur solche Zellen, die sich im Teilungsstadium befinden. Unsere Untersuchungen wurden an jungen Pollinien und an bereits seit mehreren Tagen bestäubten Fruchtknoten durchgeführt, wo Teilungsstadien gehäuft auftreten.

Das Material wird — nach dem von GROLL (68) erprobten Verfahren — in Alkohol-Eisessig (3 : 1) fixiert (die beste Fixierung wurde bei 4° C erreicht) und mit Karmin-Eisigsäure unter Zusatz von wenigen Tropfen Eisenazetat gefärbt, indem es in der zuvor erhitzten Lösung zwei Minuten gekocht wird. Anschließend werden die Objekte auf einem Objektträger nach der HEITZschen Kochmethode gequetscht und präpariert (Weil die

Chromosomen bei den Orchideen sehr klein sind, wird empfohlen, das Erhitzen auf dem Objektträger mehrmals zu wiederholen, damit die Färbung intensiver wird).

Die geeigneten Metaphaseplatten wurden dann bei 1000facher Vergrößerung mit Ölimerision fotografiert (in der Regel mit einem Apege ff-Film). Aber nicht alle Metaphaseplatten eignen sich zur Untersuchung. Es kommt auf die Lage der Platte an. Auch liegen die Chromosomen in der Äquatorialebene nicht alle in gleicher Höhe, so daß meistens verschiedene Ebenen fotografiert wurden. Auf durchsichtiger Cellophanfolie wurden die Chromosomen jeder einzelnen Ebene aufgezeichnet, diese Zeichnungen an den identischen Stellen aufeinandergelegt und auf einer weiteren Cellophanfolie alle Chromosomen in eine Ebene gezeichnet und gezählt. Dabei ergeben sich oft Schwierigkeiten, indem zu entscheiden ist, ob es sich um ein großes oder um zwei kleine Chromosomen handelt. Daher treten auch Abweichungen zwischen verschiedenen Zählergebnissen auf. Sofern es sich nicht um bereits bekannte oder erwartete Ergebnisse handelt, wurden jeweils 10 bis 20 Präparate von der gleichen Art ausgezählt, so daß Fehler weitgehend ausgeglichen sind.

Diskussion der Ergebnisse

I. Zur Orchisgruppe

1. Die Chromosomenzahl ($n = 21$) bei dem Bastard *O. patens* \times *O. provincialis* bildet keine Ausnahme innerhalb dieser Gruppe. Die schon bekannten Zahlen bewegen sich alle in der Regel im diploiden Satz um 40. Die Zahl $2n = 42$ war für *O. provincialis* bereits bekannt. Aus unserem Ergebnis ist zu schließen, daß *O. patens* ebenfalls $2n = 42$ Chromosomen besitzt.

2. Eine Überraschung innerhalb der Orchisgruppe ist aber *O. comperiana* mit der Chromosomenzahl $n = 15$ bzw. $2n = 30$. Diese außerordentlich geringe Anzahl von Chromosomen läßt sich nicht mit den allgemein bisher aus der Gattung *Orchis* bekannten Zahlen in Übereinstimmung bringen (die niedrigste Zahl mit $2n = 32$ ist von *Orchis papilionacea* bekannt). Da nach dem Ergebnis der Untersuchungen für *O. comperiana* keine Grundzahl gefunden werden kann, die mit den anderen Arten dieser Gattung vergleichbar ist, erhebt sich die Frage, ob *O. comperiana* überhaupt in einem engeren verwandtschaftlichen Verhältnis zu *Orchis* steht. Die Konsequenz aus dieser Feststellung — falls sie durch weitere Zählungen bestätigt werden kann — wäre die Wiedereinführung der monotypischen Gattung *Comperia*.

3. Ebenso interessant ist in diesem Zusammenhang die Chromosomenzahl $n = 30$ bzw. $2n = 60$ für *Barlia longibracteata*, die ebenfalls keine Übereinstimmung mit *Orchis* zeigt, jedoch die Grundzahl 15 mit *O. comperiana* gemeinsam hat. Ein Zusammenhang zwischen der vorwiegend westmediterranen *Barlia* und der vorderasiatischen *O. comperiana* ist jedoch sehr unwahrscheinlich, weil die Areale dieser beiden Arten sich kaum berühren.

4. Die provisorische Chromosomenzählung bei *Loroglossum affine* stimmt mit der von *L. hircinum* $2n = 36$ überein.

II. Dactylorhiza

1. *D. cilicica* gehört mit der Chromosomenzahl $n = 20$ bzw. $2n = 40$ eindeutig in den Verwandtschaftskreis von *D. incarnata* ($2n = 40$), von der sie sich auch morphologisch nur wenig unterscheidet.

2. *D. sphagnicola* kann als hybridogene Sippe aufgefaßt werden. Sie hat die Chromosomenzahl $n = 40$ bzw. $2n = 80^*$). Folgende Kombinationen können als möglich angenommen werden: Sowohl *D. majalis* ($n = 40$) als auch *D. maculata* ($n = 40$) können durch

^{*)} Material aus der Wahner Heide (locus classicus)

Fig. 46:
Orchis comperiana,
 Meiose-Metaphase
 (Fruchtknoten)
 5000X

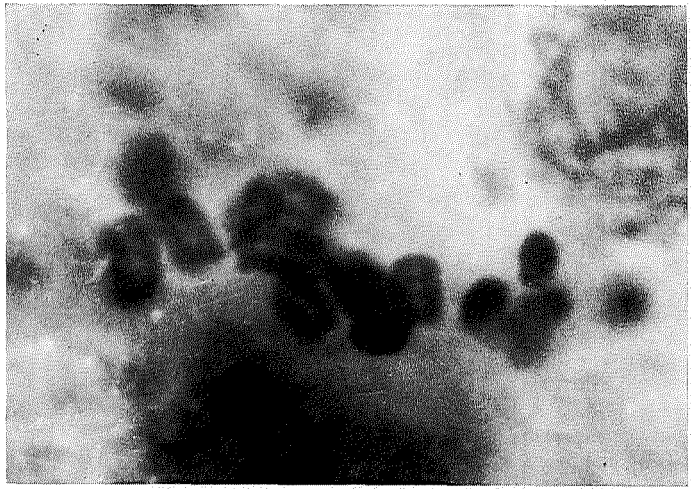
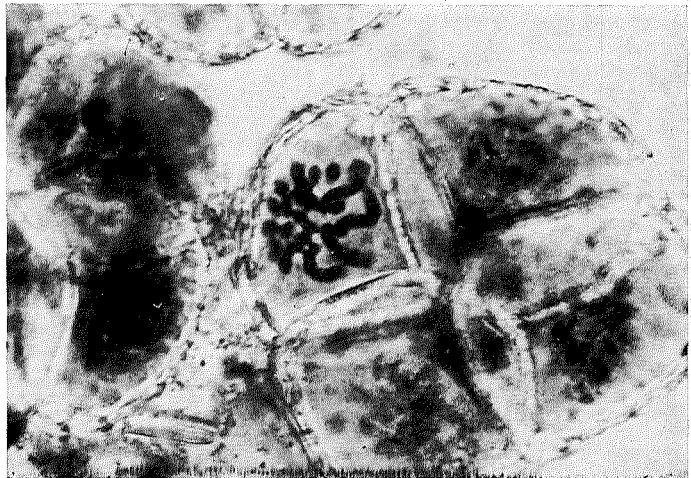


Fig. 47:
Epipactis helleborine,
 Tetradenpollen,
 ca. 1000X



Kreuzung mit einer autopolyploiden *D. incarnata* einen neuen Ökotypus mit $2n = 80$ ergeben haben. (Die drei gedachten Ausgangsrippen besiedeln nasse Standorte, die jedoch nicht so extrem sauer sind wie diejenigen von *D. sphagnicola*).

3. Das provisorische Ergebnis $n = 20$ bei *D. maculata* ssp. *macrostachys* (Tineo) Soó zeigt, daß diese Sippe in den Verwandtschaftskreis von *D. fuchsii* gehört. Ob sie identisch ist mit *D. saccifera*, erscheint fraglich, weil für diese Sippe teilweise $n = 20$ (entspricht *D. fuchsii*), teilweise $n = 40$ (entspricht *D. maculata*) angegeben wird. Die letzte Zahl ist von VERMEULEN angegeben, der jedoch vorgeschlagen hat, *saccifera* mit *fuchsii* zu vereinigen (247). Die Identität von *D. saccifera* und *D. maculata* ssp. *macrostachys* wird in der Literatur vielfach angenommen.

III. Ophrys

Die allgemein von der Gattung *Ophrys* bekannte Zahl $n = 18$ bzw. $2n = 36$ konnte bei unseren Untersuchungen bei *arachnitiformis* sowie einer *sphegodes*, die zu *arachnitiformis* tendiert, und bei *bombyliflora* bestätigt werden.

IV. Die Untersuchungen von *Gennaria diphylla* sind noch nicht abgeschlossen. Provisorische Ergebnisse lassen vermuten, daß die Chromosomenzahl um $n = 10$ liegt.

Kontrollzählungen bei Pollentetraden von *Epipactis helleborine* ergaben den bereits bekannten Satz $n = 20$.

Unsere Zählungen haben für folgende Sippen, deren Chromosomenzahlen bisher nicht bekannt waren, neue Ergebnisse geliefert:

Sippe	Anzahl d.		Anzahl d.		Fehler ^{*)}
	n	Zählungen	2n	Zählungen	
<i>Orchis patens</i> × <i>O. provincialis</i>	21	[9]	—	—	—
<i>Orchis comperiana</i>	15	[2]	30	[15]	± 1 %
<i>Barlia longibracteata</i>	30	[19]	—	—	± 2 %
<i>Loroglossum affine</i>	—	—	36	[2]	—
<i>Dactylorhiza cilicica</i>	20	[4]	40	[8]	± 5 %
<i>Dactylorhiza sphagnicola</i>	40	[4]	80	[8]	± 5 %
<i>Dactylorhiza maculata</i> ssp. <i>macrostachys</i>	20	[5]	—	—	—
<i>Ophrys arachnitiformis</i>	—	—	36	[12]	} ± 1 %
<i>Ophrys bombyliflora</i>	18	[3]	—	—	

*) Mittl. quadratischer Fehler, wird nur berechnet bei mindestens 12 Zählungen. Bei *Ophrys* (einschl. *sphegodes*) insgesamt 23 Werte.

H. Ströblein, 56 Wuppertal 2, Neanderstr. 9

Bemerkungen zur Variabilität in der Gattung *Orchis*

Summary: Notes on the Variability in the Genus *Orchis*

A population is defined as a community of individuals with potential sexual reproduction. It is divided into partial populations, which are the effective communities of sexual reproduction. The alleles of distinct genes occur in each partial population with different frequency. Therefore, on the one hand, local races which are not separated clearly from other partial populations, occur. On the other hand, in larger geographically isolated partial populations polytypic identical variations originate (e. g. variations in colour). They are explainable by coincidental homozygosity of distinct alleles; this naturally can be reproduced at different places and at different times. Caused by the pressure in the selection under exceptional ecological conditions, specific ecotypes can originate; their significant physiological faculties are often combined with only less essential — but characteristic — morphological criteria. Morphotypes, originated by different allele-frequency or homozygosity of rare alleles, should not be considered of taxonomic value. Examples of *Orchis mascula* and *Orchis anatolica* are given.

Meine beiden Beiträge zur Variabilität bei *Orchis* und zu der Frage des Arranges von *Ophrys arachnitiformis* stehen in unmittelbarem Zusammenhang. Zur Begründung der Variabilität innerhalb einer Art müssen zunächst der Populationsbegriff und einige damit im Zusammenhang stehende Grundbegriffe aus der Genetik definiert werden:

Ein Gen steuert die Ausbildung eines oder mehrerer bestimmter Merkmale. Es ist gleichbedeutend mit einem konstanten Ort auf zwei homologen Chromosomen.

Ein Gen tritt in der Regel in mehreren „Ausführungen“ auf, die verschiedene Möglichkeiten der Ausprägung des betreffenden Merkmals bewirken (= Allele).

Die Gesamtheit aller Allele einer Art nennt man ihren **Genpool**.

Für den Begriff **Population** gibt es zwei verschiedene, aber einander ergänzende Definitionen:

1. Eine Population ist die Gesamtheit aller Individuen, die grundsätzlich fortpflanzungsfähige Nachkommen miteinander erzeugen können, die also einen gemeinsamen Genpool besitzen (potentielle Fortpflanzungsgemeinschaft).
2. Eine Population ist die Bevölkerung eines begrenzten Areals, deren Individuen miteinander in genetischem Kontakt stehen (effektive Fortpflanzungsgemeinschaft, Teilpopulation).

Während die erste Definition gleichbedeutend ist mit der Definition der Art, so wie sie von den Genetikern heute aufgefaßt wird, ist die zweite Definition gleichbedeutend mit derjenigen, die in der Floristik üblicherweise angewendet wird.

Für das Zustandekommen der Variabilität sind drei Faktorengruppen verantwortlich:

1. Modifikations-Variabilität
= phänotypische Plastizität
= umweltbedingte Variabilität
 2. Mutations-Variabilität
 3. Kombinations-Variabilität
- } genetische Variabilität

Die Modifikationsvariabilität ist für unsere Betrachtungen nicht von Bedeutung; sie reguliert beispielsweise die Größe der einzelnen Individuen. Ebenso hat die Mutationsvariabilität ein geringeres Gewicht, weil Mutationen relativ selten sind und sich nur unter besonders günstigen Umständen in einer Population ausbreiten. Der wesentlichste Faktor

ist die Kombination der verschiedenen Allele aus dem Genpool. Sie ist die Hauptursache für die häufig beobachtete Vielfalt der Populationen.

Da wir bei den Orchideen noch keine detaillierten Kenntnisse über die Lage und das Zusammenwirken der verschiedenen Gene besitzen, kann der Problembereich nur an einigen konstruierten Beispielen erläutert werden. Im Gegensatz zu anderen Organismengruppen (z. B. *Drosophila*), bei denen einzelne Gene genau bestimmt sind, müssen wir uns hier zunächst mit der Konstruktion von Arbeitshypothesen behelfen.

Tabelle 1

Konstruierte Beispiele

Gen	Merkmal	Allele 1	2	3
87	Länge des SPORNS	S = kurz	s = lang	—
496	Farbe der Sepalen	F ₁ = rot	F ₂ = weiß	F ₃ = grün
7912	Form der Blätter	B ₁ = lineal □	B ₂ = breit ⊠ lanzettlich	—
10061	Fleckung der Blätter	R = gefleckt ●	r = ungefleckt ○	—

Tabelle 2

Hardy-Weinberg-Gleichung

$$p^2 + 2pq + q^2$$

Verteilung im dominant-rezessiven Erbgang

$$S^2 + 2Ss + s^2$$

S=50%	S ²	kurzspornig = 25%	} 75%	} 100%
s=50%	2Ss	kurzspornig = 50%		
	s ²	langspornig = 25%		
S=80%	S ²	kurzspornig = 64%	} 96%	} 100%
s=20%	2Ss	kurzspornig = 32%		
	s ²	langspornig = 4%		

Im ersten Beispiel ist ein Gen mit zwei Allelen gegeben, die nach dem Prinzip der Dominanz bzw. Rezessivität steuern. Im zweiten Fall liegen drei mit gleich starkem Einfluß steuernde, d. h. intermediär vererbende Allele vor. Im dritten Beispiel sind zwei Gene angenommen, welche Merkmale der Blätter beeinflussen. Das erste Gen möge die Form hervorrufen, seine beiden Allele seien intermediär. Das zweite Gen betrifft die Fleckung der Blätter, wobei angenommen ist, gefleckt dominiere über ungefleckt.

Wenn wir im ersten Beispiel annehmen, die beiden Allele seien in gleicher Häufigkeit in der Population vertreten, so ergibt sich die folgende Verteilung nach der HARDY-WEINBERG'schen Gleichung (Tab. 2).

Es werden — da kurzspornig über langspornig dominiert — in der konstruierten Population 75 % der Individuen kurzspornig, 25 % langspornig sein. Bei einer anderen angenommenen Häufigkeitsverteilung verschiebt sich das Verhältnis der beiden Erscheinungsbilder, ebenfalls nach der gleichen Formel berechnet, wie folgt: Es treten 96 % kurzspornige und nur 4 % langspornige Individuen auf.

Im Beispiel 2 untersuchen wir die Verteilung von Erscheinungsformen, die von drei intermediären Allelen gesteuert werden. In diesem Beispiel ist die aus der Tabelle ersichtliche Häufigkeitsverteilung der Allele angenommen und daraus nach der für diesen Fall umgewandelten Gleichung der Häufigkeitsanteil in der Farbvariation der Sepalen berechnet:

Tabelle 3

Hardy-Weinberg-Verteilung bei 3 Allelen

$$p^2 + q^2 + r^2 + 2pq + 2pr + 2qr$$

im intermediären Erbgang

$$F_1 = \text{rot} (60\%), F_2 = \text{weiß} (30\%), F_3 = \text{grün} (10\%)$$

rot $F_1^2 = 36\%$	rosa $2F_1F_2 = 36\%$
weiß $F_2^2 = 9\%$	grünrot $2F_1F_3 = 12\%$
grün $F_3^2 = 1\%$	grünweiß $2F_2F_3 = 6\%$

100%

Das nächste Beispiel soll der Untersuchung der Frage dienen, welche Erscheinungsbilder bei unterschiedlicher Verteilung bestimmter Allele innerhalb der Gesamtpopulation auftreten. Dabei ist angenommen, daß die beiden Allele, welche die Blattform bestimmen, im mittleren Bereich in gleicher Häufigkeit vorkommen, während im Osten nur das Allel breitblättrig und im Westen nur das Allel schmalblättrig vertreten ist. Für das zweite Merkmal, die Blattfleckung betreffend, liegen die Verhältnisse so, daß im Osten das rezessive Allel für ungefleckt, im Westen das dominante Allel für gefleckt bedeutend häufiger ist, während im mittleren Bereich ebenfalls beide Allele mit gleicher Häufigkeit auftreten.

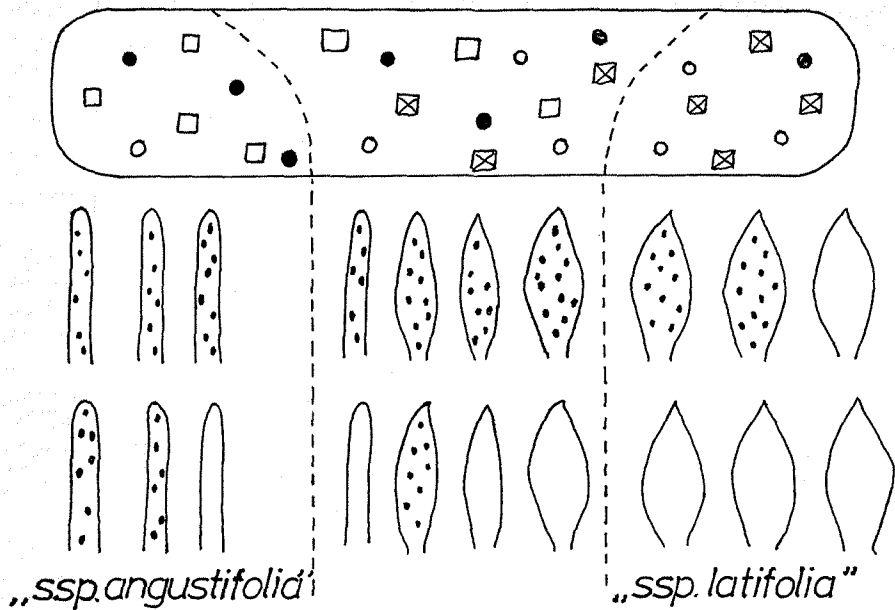


Fig. 48: Erscheinungsbild zweier Merkmale bei ungleicher Verteilung je zweier Allele

Es werden also im Osten des Areals nur breitblättrige, im Westen nur schmalblättrige Individuen auftreten. Im mittleren Bereich sind sowohl schmal — als auch breitblättrige Pflanzen anzutreffen, jedoch sind die meisten Formen intermediär. Die Blattfleckung ist im Westen weit häufiger, im mittleren Bereich immer noch stark dominierend, während sie im Osten infolge der Häufigkeit des zwar rezessiven Allels „ungefleckt“ bedeutend zurückgedrängt wird.

Die hier konstruierten Beispiele sind stark vereinfacht gegenüber den sehr viel komplexeren Verhältnissen in der Natur. Unter anderem wurde im letzten Beispiel angenommen, daß die beiden Merkmale frei kombinierbar seien.

Die freie Kombinierbarkeit ist bei der relativ hohen Anzahl von Chromosomen zwar bei den Pflanzen in größerem Maße möglich, jedoch gibt es eine bedeutende Anzahl von Allelen, die miteinander gekoppelt sind, also auf dem gleichen Chromosom liegen.¹⁾ Und gerade dieser Umstand, daß äußerliche, unter Umständen unbedeutende Merkmale gekoppelt sind, läßt uns verstehen, weshalb beim Einwandern einer Sippe in einen neuen oder veränderten Biotop auch bestimmte morphologische Merkmale selektiert werden, die dann zu einem Ökotypus führen, der u. a. in seiner äußeren Erscheinung von der Ausgangssippe abweicht. Dieser Vorgang ist sehr häufig bei *Dactylorhiza* selbst in kleinen Teilpopulationen zu beobachten. Ich verweise in diesem Zusammenhang auf HESLOP-HARRISON (90).

¹⁾ Jedes Chromosom trägt eine Vielzahl von Anlagen. Da die Chromosomen stets als ganze Einheiten an die Nachkommen weitergegeben werden, sind die auf dem gleichen Chromosom liegenden Allele nicht frei kombinierbar (Kopplungsgruppen).

Es kommt so infolge eines Selektionsdruckes, der auf ganz andere (z. B. physiologische) Merkmale gerichtet ist, in einer Teilpopulation zur Anhäufung bestimmter Allele, die in der Gesamtpopulation nur sehr zerstreut auftreten und daher als äußere Merkmale nur vereinzelt zu beobachten sind.

So muß man wohl auch die Entstehung jenes Ökotypus deuten, der von A. u. C. NIESCHALK (1956) als *Orchis hispanica* beschrieben wurde (Abb. 1—2). Nach all seinen Grundmerkmalen gehört er zweifellos der Gesamtpopulation *Orchis mascula* an.

Orchis mascula ist in ihrem Gesamtareal recht variabel, obgleich die einzelnen Teilpopulationen vielerorts relativ einheitlich erscheinen.

Die ssp. *speciosa* (Abb. 18, Fig. 56) ist offensichtlich auf der nördlichen Balkanhalbinsel vorherrschend, jedoch konnte ich in zwei Teilpopulationen in Südjugoslawien neben der var. *acutiflora*²⁾, die der ssp. *speciosa* sehr nahe steht, auch ganz „normale“ *mascula* beobachten, die weitgehend dem mitteleuropäischen Typus entsprechen. In Kleinasien soll nach einer Bemerkung von SCHWARZ (210) nur *Orchis pinetorum* vorkommen. Diese Sippe ist durch sehr breite, ungeflechte Blätter und ungeflechte Lippen ausgezeichnet. Die wenigen Fälle, in denen ich selbst *Orchis mascula* s. l. in Kleinasien beobachten konnte, lassen jedoch erkennen, daß diese Sippe keineswegs einheitlich ausgeprägt ist. Es gibt breitblättrige Pflanzen mit gefleckter Lippe und schmalblättrige Formen mit ungezeichneter Lippe und daneben auch Pflanzen, die unseren mitteleuropäischen Pflanzen sehr ähneln. Auch einige von F. BLASCHKE (mündl. Mitt.) bei Selcuk gefundene Pflanzen lassen sich nicht eindeutig der *Orchis pinetorum* zuordnen.

Daraus kann man nur folgern, daß kein Selektionsdruck in Richtung auf die Ausbildung einheitlicher Merkmalskombinationen ausgeübt wird. Vielmehr³⁾ scheint die jeweilige Abweichung von einer „Standardform“ auf einer zufällig unterschiedlichen Häufigkeit bestimmter Allele in den Teilpopulationen zu beruhen.

Ähnliche Verhältnisse findet man bei der in Kleinasien sehr häufigen *Orchis anatolica*, der nächsten Verwandten von *Orchis mascula*. Bei Abweichungen von der Normalform fallen auf:

1. Stark verlängerte, laubblattartige, im Gegensatz zu den sonst häutigen Deckblättern. Diese Tatsache wurde in den vergangenen Jahren bereits mehrfach von H. LEEP beobachtet (mündl. Mitt.).
2. Fast vollständig rot gefärbte Laubblätter.

Beide Abweichungen traten besonders in höheren Lagen, dort aber keineswegs überall auf. Es erscheint mir jedoch nicht angebracht, diesen Formen taxonomische Bedeutung beizumessen.

Hier liegt vielleicht ein Fall vor, wo auch Mutationen zur Erhöhung der Variabilität beitragen können, indem sich neue Allele in Teilpopulationen ausbreiten. Die Gründe für die Ausbreitung eines neuen Allels können folgende sein:

1. Die durch die Mutation erworbene neue Eigenschaft bringt — z. B. bei gleichzeitiger Änderung von Umweltfaktoren — einen evolutiven Vorteil.
2. Das mutierte Allel kann durch Wechselwirkung mit anderen Genorten positive Effekte auslösen, selbst wenn das neue Merkmal selektive Nachteile mit sich bringt (z. B. Heterozygotie-Vorteile, vgl. STEBBINS, 231).

²⁾ Nach einer Bestimmungstabelle (z. B. SOO S. 40) könnte man diese Form durchaus für *speciosa* halten. Zweifellos sind die Angaben für Mitteleuropa und Italien, die *speciosa* betreffen, auf Verwechslung mit *acutiflora* zurückzuführen.

Bezüglich der Mutationen machen wir immer wieder die Beobachtung, daß in einzelnen und genügend individuenreichen Teilpopulationen, die keinen räumlichen Kontakt miteinander haben, gleichartige Abweichungen von der Norm auftreten. Dazu gehören vor allem die Albinos. Nur selten setzen sich Albinos in einer größeren Teilpopulation durch. Diesen Fall konnte ich gemeinsam mit G. TAUBENHEIM in Südjugoslawien beobachten, wo unter vielen Tausend *Orchis morio* etwa ein Drittel weißblühende Pflanzen auftraten.

Wie beim Albinismus haben Gene die Tendenz, in bestimmter Richtung zu mutieren. So treten gelegentlich in weit voneinander entfernten Arealen gleiche Strukturen oder Strukturkombinationen auf. Ein anschauliches Beispiel für polytope Sippenbildung unter den mediterranen Orchideen sind die beiden Subspezies von *Ophrys speculum*: Die seit langem bekannte *regis-ferdinandii* von Rhodos bzw. Kleinasien, und die kürzlich von O. u. E. DANESCH (43) beschriebene *lusitanica* in Portugal. Es wäre unter den hier aufgezeigten Gesichtspunkten noch einmal zu untersuchen, welcher taxonomische Rang diesen beiden Parallelsippen tatsächlich zuzubilligen ist.

Variabilität ist eine Eigenschaft aller Populationen. Sie tritt bei den stammesgeschichtlich noch sehr jungen Orchideen in besonderem Maße in Erscheinung. Man sollte daher bei der Aufstellung neuer Subspezies oder gar Spezies kritisch prüfen, ob die „neuen Sippen“ sich durch einen Genpool auszeichnen, der sich in einer Anzahl wesentlicher Allele von verwandten Formenkreisen unterscheidet. Das wesentliche Kriterium ist das Bestehen des Sympatrietestes, d. h. der Frage, ob sie — die als Arten deklarierten Sippen — ohne „Vermischung“ nebeneinander existieren können (vgl. S. 142).

Prof. Dr. H. Sundermann, Fuhlrott-Museum, 56 Wuppertal-Elberfeld, Auer Schulstr. 20

Orchis morio L. in Südwesteuropa und Nordafrika

Summary: *Orchis morio* L. in Southwest Europe and North Africa

The Sectio *Morianthus* is represented in Southwest Europe by *Orchis longicornu* Poir. and *Orchis morio* L. The latter species is problematic through the existence of infraspecific taxa. *O. morio* L. ssp. *champagneuxii* (Barnéoud) Camus & Bergon can be recognized even as a herbarium-specimen quite easily, but a distinction between *O. morio* L. ssp. *morio* and *O. morio* L. ssp. *picta* (Lois.) A. & Gr. seems to be impossible, even under employment of biometrical methods. Field observations and comparative culture of the plants indicate that the designation „*picta*“ covers a group of genetical consolidated local mediterranean populations which are more or less isolated from the ssp. *morio* (and also amongst each other).

Résumé: *Orchis morio* L. dans le sud-ouest de l'Europe et en Afrique du Nord

La section *Morianthus* est représentée dans le sud-ouest de l'Europe et en Afrique du Nord par *Orchis longicornu* Poir. et *Orchis morio* L. Cette dernière espèce est rendue problématique par la présence de taxa infraspécifiques. *O. morio* L. ssp. *champagneuxii* (Barnéoud) Camus & Bergon peut être facilement reconnue même sur l'échantillon d'herbier. Par contre, il ne semble pas possible de distinguer *O. morio* L. ssp. *morio* d'*O. morio* L. ssp. *picta* (Lois.) A. & Gr., même en employant des techniques biométriques. Les observations effectuées sur le terrain et les cultures comparatives laissent supposer qu'on nomme „*picta*“ tout un groupe de populations méditerranéennes tout aussi isolées et distinctes les unes des autres que de la ssp. *morio*.

Einleitung

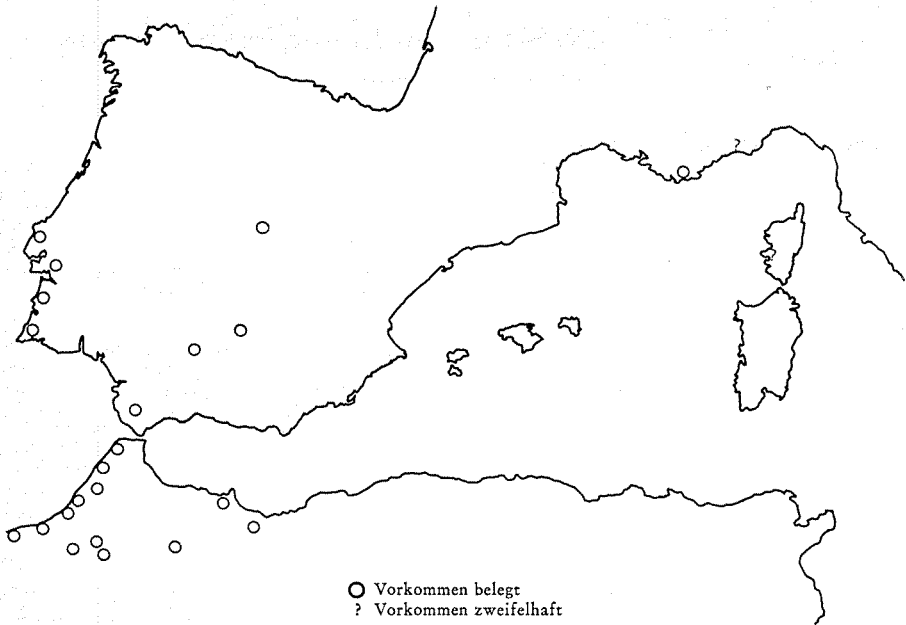
Orchis morio s. l. gehört glücklicherweise zu den noch recht häufigen Orchideen. Auch scheinen die Pflanzen nicht an ein oder wenige spezielle Biotope gebunden zu sein, sondern sie kommen recht verbreitet in Wiesen, an Straßenrändern und anderen offenen Stellen vor, so daß der Bestand noch gesichert ist. — Die folgenden Ausführungen stützen sich zwar zum großen Teil auf Herbarstudien (Kew, Montpellier), konnten aber teilweise durch Feldbeobachtungen und Kulturen ergänzt werden.

Taxonomisch-chorologischer Überblick

Das Verbreitungsgebiet von *O. morio* s. l. reicht von Mittelskandinavien bis Marokko und von Irland bis in den Mittleren Orient. Die Art war als Saleplieferant schon seit langem bekannt. Die botanische Nomenklatur gründet sich bekannterweise auf das Werk LINNÉ. Somit können die in Nordwesteuropa und ganz besonders die in Skandinavien vorkommenden Pflanzen als zur typischen Form¹⁾ gehörig angesehen werden. Selbst in diesem Gebiet zeigt die Art gleichzeitig mit der Anpassungsfähigkeit an ökologisch recht verschiedene Standorte eine gewisse Variabilität der Wuchsform und der Blütenfarbe. Entfernt man sich aus Nordwesteuropa, so werden die Unterschiede zum nomenklatorischen „Typ“ deutlich größer und aus Nordafrika, der Provence, Bulgarien und dem Vorderen Orient sind auch andere Arten beschrieben worden. Bei weiterer Untersuchung lassen sich jedoch Übergänge zwischen diesen „Arten“ feststellen und SCHLECHTER (101a) erkannte in der ganzen Sektion *Morianthus* nur noch zwei Arten an: *Orchis morio* L. (1753) und *Orchis longicornu* Poir. (1789). Die zweite Art ist (sogar noch im gepreßten und getrockneten Zustand) leicht an den dunkelpurpurnen Labellseitenlappen zu erkennen. Sie kommt in Algerien und auf den Inseln des westlichen MMG (= Mittelmeergebiet) vor.

Die Taxa des Südosten werden hier nicht weiter behandelt, somit bleiben für Südwesteuropa und Nordafrika: *O. morio* L., *O. picta* Lois. (1827) und *O. champagneuxii* Barnéoud (1843), bzw. (nach v. SOÖ 1933): *Orchis morio* L. ssp. *morio*, *Orchis morio* L.

¹⁾ Wenn nach den Nomenklaturregeln die NW-europäische Form die typische *O. morio* ist, so soll das nicht darüber hinwegtäuschen, daß auch diese Pflanze eine überwinternde Blattrosette hat. Man kann darum ruhig annehmen, daß der Ursprung der Art im wintermilden Mittelmeergebiet zu suchen ist.



○ Vorkommen belegt
 ? Vorkommen zweifelhaft

○

Fig. 49: Verbreitungskarte von *Orchis morio* ssp. *champagneuxii*

ssp. *picta* (Lois.) A. & Gr. (1907) und *Orchis morio* L. ssp. *champagneuxii* (Barnéoud) Camus & Bergon (1908).

Ganz allgemein wird die ssp. *picta* als die mediterrane Unterart der *O. morio* anerkannt. Die ssp. *champagneuxii* ist dagegen für manche Autoren (so SCHLECHTER 101a) nur ein Synonym dieser Unterart. Um so erstaunlicher ist es, bei Durchsicht eines größeren Herbars festzustellen, daß es unmöglich ist, eine eindeutige Trennung zwischen den ssp. *morio* und *picta* zu treffen. Die ssp. *champagneuxii* ist jedoch sehr leicht an ihren langgestielten z w e i neuen Knollen zu erkennen. Schlecht gesammelte Herbarexemplare besitzen häufig zwar nicht mehr diese Knollen (und wurden darum oft für die ssp. *picta* gehalten), lassen aber meist noch die Anfänge der Stolonen erkennen und schließlich sind bei den Pflanzen europäischer Herkunft auch die oberirdischen Organe immer charakteristisch ausgeprägt. Die Pflanze ist auch verbreiteter als meist angenommen (Karte Fig. 49). Zwar scheint in Frankreich der „locus classicus“ ihre einzige Station zu sein, in Spanien ist sie dagegen schon etwas häufiger und in Portugal recht verbreitet. In Marokko ist sie besonders häufig, allerdings oft weniger charakteristisch ausgebildet.

Versuch einer biometrischen Untersuchung

Um zu einem besseren Verständnis der Pflanzen zu kommen, wurde eine biometrische Behandlung versucht. Siebzehn verschiedene Merkmale wurden an 33 Exemplaren²⁾ untersucht: 16 ssp. *morio* aus dem nichtmediterranen Frankreich, fünf ssp. *picta* aus dem mediterranen Küstengebiet Frankreichs, sechs ssp. *champagneuxii* (Portugal, Spanien, Frank-

²⁾ Aus praktischen Gründen war es weder möglich mehr Exemplare noch mehr Merkmale zu verwenden.

reich), fünf ssp. *champagneuxii* aus Marokko sowie ein Exemplar (82 auf den Fig.) von Korsika mit drei sitzenden Knollen aber sonst Merkmalen der ssp. *morio*.

Die Variation der einzelnen Merkmale wurde gemessen, bzw. für nicht meßbare Eigenschaften mit einer Note versehen. Die Meßwerte bzw. Noten wurden in Klassen aufgeteilt und durch Addition der Klassenwerte der verschiedenen Merkmale für jedes Exemplar ein Gesamtindex erhalten (vgl. Tabelle 1). Die Frequenz der verschiedenen Gesamtindexwerte (ebenfalls in Klassen aufgeteilt) ist in Fig. 50 dargestellt.

Tabelle 1

Klassenwerte der verschiedenen Merkmale und Gesamtindex der ausgewerteten Exemplare*) von *Orchis morio* L.

Exemplar	Merkmal																	Gesamtindex**)
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	
1	4	2	1	5	2	3	1	5	4	4	7	4	3	4	2	4	3	47
2	3	4	4	2	2	3	2	4	1	10	1	5	2	4	6	5	3	50
3	2	2	3	2	2	1	1	3	3	1	3	3	2	3	2	4	1	32
4	10	6	2	2	3	1	1	9	10	10	4	10	6	9	4	5	7	89
5	4	1	2	1	1	1	2	3	4	1	5	3	4	5	1	3	2	38
6	6	5	4	1	4	3	1	6	8	5	4	6	7	7	2	1	5	65
7	3	3	5	5	3	3	1	6	6	4	4	4	5	6	2	1	4	53
8	9	8	4	1	6	4	6	10	9	8	10	9	9	8	10	10	10	112
9	5	2	3	5	6	4	3	5	7	1	3	4	4	5	7	7	3	60
10	6	4	4	3	5	1	2	8	6	5	4	6	8	5	9	10	7	83
11	2	4	2	1	2	1	2	8	6	8	9	6	6	3	2	3	2	59
12	3	3	2	1	5	3	6	3	8	4	3	8	2	3	1	3	2	47
13	8	3	3	3	6	1	6	5	6	7	1	6	6	5	4	3	3	63
14	7	3	3	4	4	4	5	9	6	6	5	5	8	7	6	3	9	78
15	9	5	3	3	5	1	1	5	7	6	3	9	4	7	7	3	9	77
16	4	3	4	4	6	3	2	7	10	6	9	5	6	5	6	1	5	74
17	3	5	5	7	7	4	6	6	10	10	5	4	8	4	7	10	3	82
118	5	4	4	5	7	4	2	7	9	9	5	5	10	5	9	5	7	87
119	5	3	2	3	5	3	4	4	4	5	5	3	3	5	7	3	4	55
120	3	3	1	4	5	2	3	1	3	2	3	3	4	3	2	3	3	36
121	4	4	1	4	4	2	2	4	4	6	3	5	4	3	3	4	4	49
122	4	7	10	7	9	3	1	7	7	8	9	8	6	4	5	7	5	89
223	5	2	6	6	6	3	2	4	8	6	4	4	4	3	5	7	2	64
224	1	3	7	5	3	3	5	3	3	3	9	4	6	1	4	8	1	53
225	2	2	5	8	2	3	1	2	2	4	9	7	5	2	3	5	2	50
226	3	3	5	7	3	4	3	3	3	3	5	2	3	4	2	3	4	42
227	4	5	5	8	5	3	1	6	3	8	6	4	4	3	4	5	4	61
228	2	1	6	7	10	3	4	2	4	3	6	3	8	2	6	9	2	63
329	1	2	2	4	2	4	4	2	1	3	3	2	1	3	3	6	3	32
330	1	2	5	7	4	4	3	2	3	2	9	1	2	3	2	5	2	41
331	2	4	6	6	1	1	1	4	3	5	9	3	2	6	2	5	3	51
332	9	5	7	4	7	3	4	5	7	9	9	8	6	8	10	9	8	102
333	5	2	4	8	4	1	2	4	6	5	2	1	2	4	4	6	4	51

*) Alles Herbarbelege (in The Herbarium, Royal Botanic Gardens, Kew).

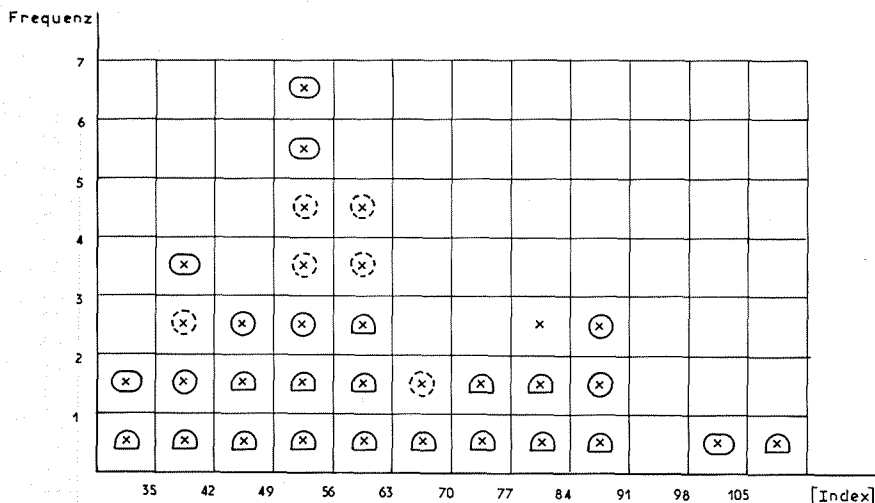
**) Unter Ausschluß der Werte, deren Variation nicht von 1 bis 10 reicht (Merkmale 2, 4, 6, 7).

Merkmale:

1. Stieldurchmesser an der Infloreszenzbasis. Meßwerte: 1,1 bis 4,6 mm; umgeformt in Klassenwerte 1 bis 10.
2. Größter Blütendurchmesser (Labellende — Helmspitze). Meßwerte: 9,4 bis 16 mm; umgeformt in Klassenwerte 1 bis 8.
3. Spornlänge (unter Vernachlässigung der Krümmung). Meßwerte: 5,1 bis 13 mm; umgeformt in Klassenwerte 1 bis 10.
4. Spornkrümmung. Notierung: 1 bis 8 (nicht — sehr stark).
5. Spornende, Durchmesser. Meßwerte: 1,2 bis 4,1 mm; umgeformt in Klassenwerte 1 bis 10.
6. Spornende, Lokalisierung der Verdickung. Notierung: 1 bis 4 (terminal — Spornmitte).
7. Spornende, Form. Notierung: 1 bis 6 (zugespitzt — zweispitzig).
8. Sepalenlänge. Meßwerte: 5,5 bis 10 mm; umgeformt in Klassenwerte 1 bis 10.
9. Sepalbreite. Meßwerte: 1,9 bis 4,0 mm; umgeformt in Klassenwerte 1 bis 10.
10. Lippenlänge. Meßwerte: 4,7 bis 7,7 mm; umgeformt in Klassenwerte 1 bis 10.
11. Länge des Mittellappens im Vergleich zu den Seitenlappen. Notierung: 1 bis 10 (viel länger — viel kürzer).
12. Halbe Lippenbreite. Meßwerte: 4,3 bis 6,3 mm; umgeformt in Klassenwerte 1 bis 10.
13. Gefärbte Nerven pro Sepal. Anzahl: 4 bis 9; umgeformt in Klassenwerte 1 bis 10.
14. Blütenzahl. Anzahl: 2 bis 18; umgeformt in Klassenwerte 1 bis 10.
15. Länge der Braktee der untersten Blüte. Meßwerte: 7 bis 20 mm; umgeformt in Klassenwerte 1 bis 10.
16. Länge der Braktee der obersten Blüte. Meßwerte: 4,8 bis 8,8 mm; umgeformt in Klassenwerte 1 bis 10.
17. Infloreszenzlänge. Meßwerte: 13 bis 102 mm; umgeformt in Klassenwerte 1 bis 10.

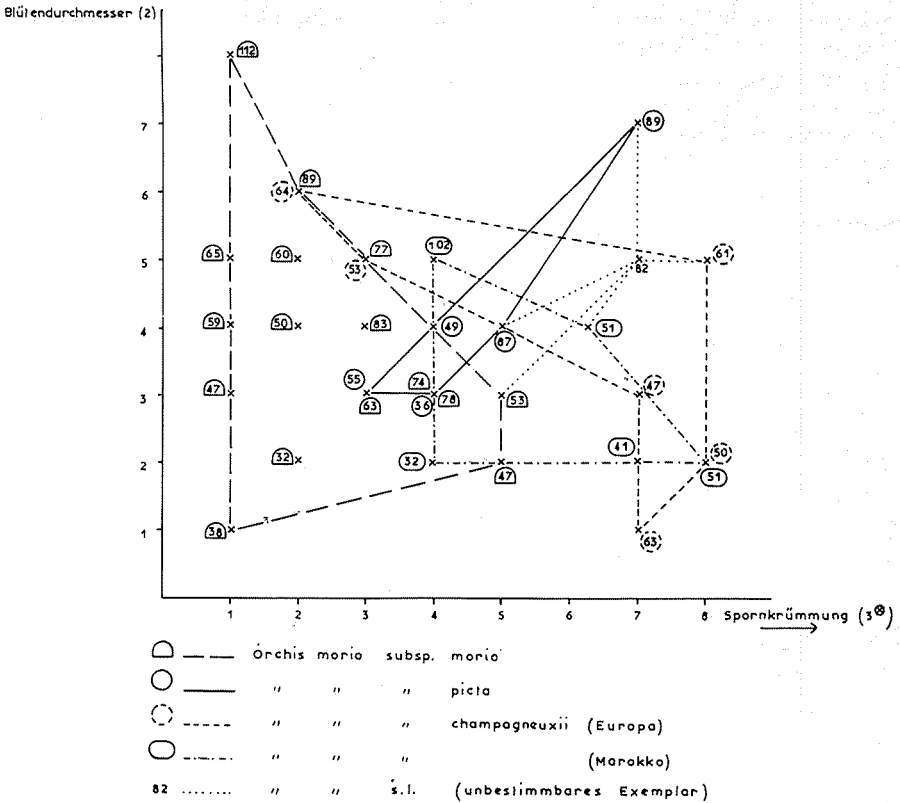
Exemplare:

- 1— 16: *Orchis morio* L. ssp. *morio* aus dem nicht-mediterranen Frankreich.
 17: Unbestimmbares Exemplar von Korsika mit drei sitzenden Knollen.
 118—122: *Orchis morio* L. ssp. *picta* (Lois.) A. & Gr. aus dem mediterranen Küstenland Frankreichs; 119, 120 aus der Umgebung des „locus classicus“.
 223—228: *Orchis morio* L. ssp. *champagneuxii* (Barnéoud) Camus & Bergon aus Südwesteuropa (Portugal, Spanien, Frankreich).
 329—333: *Orchis morio* L. ssp. *champagneuxii* (Barnéoud) Camus & Bergon aus Marokko.



M. P. del. 1971

Fig. 50: Verteilung des Gesamtindex nach 17 Merkmalen bei *Orchis morio* (Näheres vgl. Text; Zeichen-erklärung Fig. 51)



M. P. del. 1971

Fig. 51: Merkmalkorrelation bei den Unterarten von *Orchis morio* (vgl. Text)

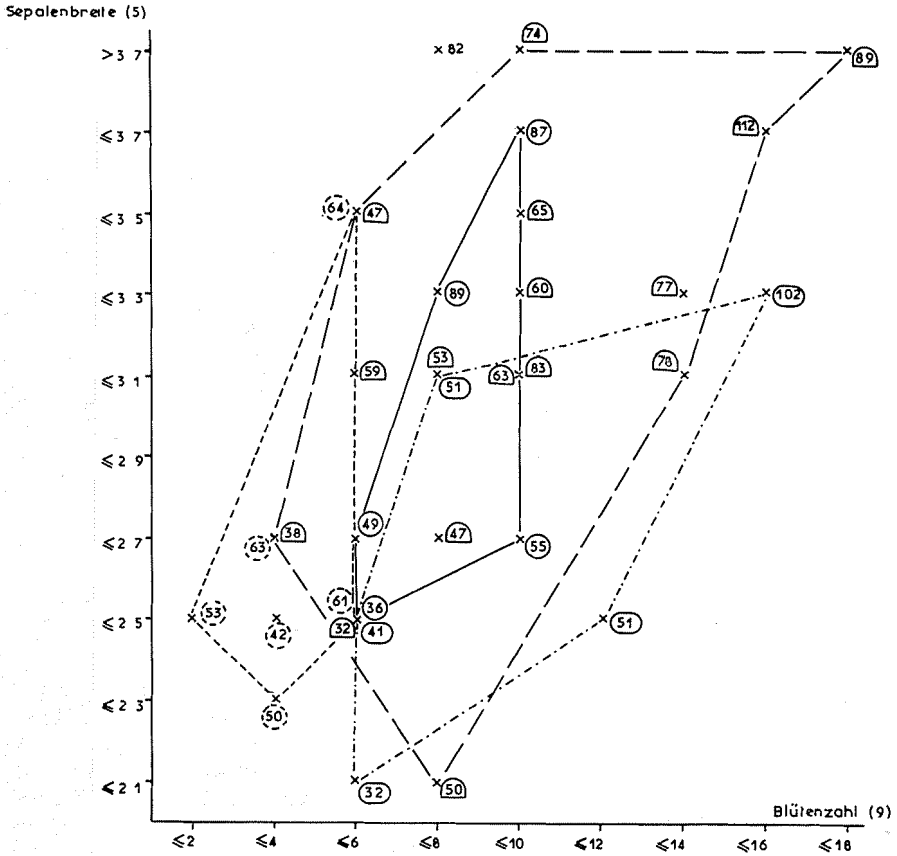
Vermutlich infolge von Kompensationen zwischen verschiedenen Merkmalen sowie der geringen Anzahl ist das Ergebnis dürftig: Die Mehrzahl der „nicht-*morio*“ hat zwar Werte unter 63 aber auch die Hälfte der Exemplare der ssp. *morio* (Streuung von unter 35 bis über 105). Eine weitergehende Auswertung entsprechend den „*Principles of numerical Taxonomy*“ könnte Ergebnisse zeigen. In Anbetracht der geringen Anzahl von Werten wurde vorerst davon Abstand genommen. Es ist jedoch interessant, die Fig. 51—53 zu vergleichen, die mit den Werten für jeweils zwei Merkmale³⁾ erhalten wurden:

Fig. 51: Der Blütendurchmesser der ssp. *morio* (9—16 mm) und der drei anderen Gruppen (9—15 mm) ist sehr variabel, doch in Verbindung mit der Spornkrümmung läßt sich eine gewisse Gruppierung der ssp. *morio* einerseits und der ssp. *champagneuxii* andererseits

³⁾ Da, vgl. weiter unten, die signifikanten Merkmale unbekannt sind, eine Darstellung sämtlicher 136 Merkmalskombinationen etwas langwierig wäre, kann nur durch „Auswahl“ einiger Kombinationen eine Annäherung versucht werden. Diese „Auswahl“ ist als statistische Stichprobe anzusehen und muß demzufolge den statistischen Zufälligkeitsbedingungen entsprechen (O. N. BISHOP 1966, bzw. diverse Einführungen in die Statistik).

erkennen. Die Werte für die *ssp. picta* (von einem wohl anormalen Individuum (89) abgesehen) liegen im Diagrammzentrum.

Fig. 52: Bei Verwendung von Sepalenbreite und Blütenzahl ergibt sich für die *ssp. morio* eine Streuung über fast das ganze Diagramm, allerdings mit einer größeren Punktdichte in der oberen Hälfte. Die „nicht-*morio*“ zeigen zwar eine größere Punktdichte in der unteren Hälfte, sind aber ebenfalls sehr zerstreut. Wenn sich die europäischen *ssp. cham-*



M.P del. 1971

Fig. 52: Merkmalkorrelation bei den Unterarten von *Orchis morio* (vgl. Text; Zeichenerklärung Fig. 51)

pagneuxii noch einigermaßen von der typischen Unterart unterscheiden, so fallen die Punkte der *ssp. picta*, aber zum Teil auch der marokkanischen Pflanzen, in das „Streuungsgebiet“ der *ssp. morio*.

Fig. 53: Das Diagramm (Spornlänge und Länge der Infloreszenz) zeigt eine recht gute Gruppierung der *ssp. morio* einerseits und der europäischen Pflanzen der *ssp. champagneuxii*

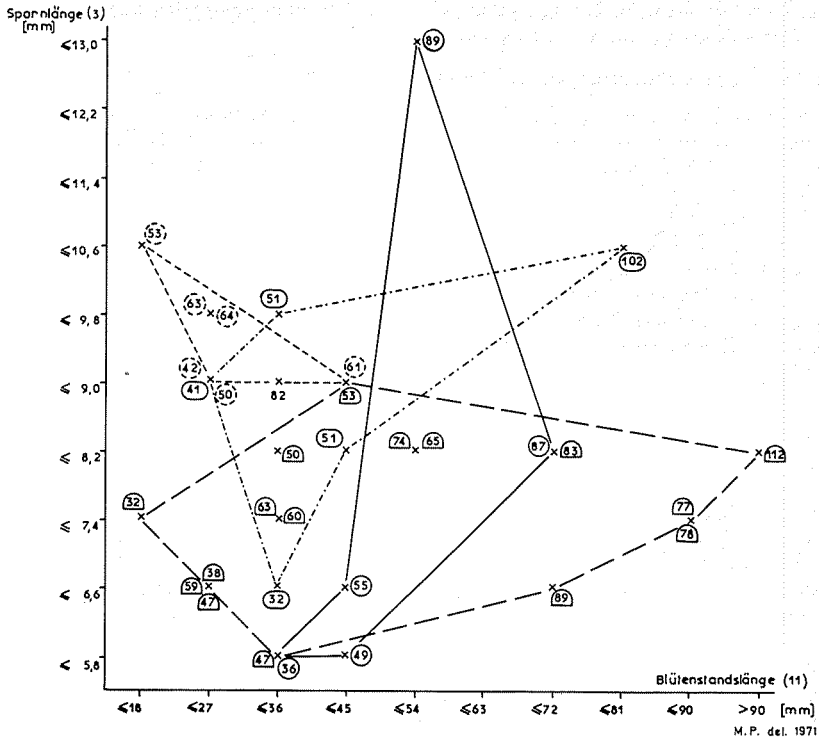


Fig. 53: Merkmalkorrelation bei den Unterarten von *Orbis morio* (vgl. Text, Zeichenerklärung Fig. 51)

andererseits. Die Punkte der ssp. *picta* liegen wiederum im Streuungsgebiet der ssp. *morio* und die marokkanischen Pflanzen streuen weit genug um sich teilweise mit der ssp. *morio* zu überschneiden.

Zwar gebietet die geringe Individuenzahl Vorsicht, doch man kann vielleicht folgende Schlüsse ziehen:

1. Von der Methodik her wird deutlich, daß die Aussage der Graphik je nach verwendetem Merkmalspaar stark variieren kann. Jede Einzelgraphik entspricht nur einer Teilwahrheit, die bei unglücklicher Wahl der Merkmale sogar zu einer widersinnigen Aussage führen mag. Zwar wurden gewisse Verbesserungen entwickelt (ANDERSON, 6) dennoch bleiben die Darstellungsmöglichkeiten zu beschränkt (cf. RAYNAUD 1972). Die Ideallösung (= Darstellung der signifikanten Merkmale) ist unerreichbar, weil es nicht möglich ist, die wirklich wichtigen Merkmale zu erfassen. Als Zwischenlösungen bleiben: Erfassung möglichst vieler Merkmale und graphische Darstellung von nach den statistischen Zufallsbedingungen ausgewählten Merkmalspaaren in einer gewissen Anzahl von Einzelgraphiken oder die rein mathematische Multivariablenanalyse.

2. Die hier verwendeten Merkmale gestatten eine recht gute Trennung zwischen den europäischen Individuen der ssp. *champagneuxii* und der ssp. *morio*. Die marokkanischen Pflanzen der ssp. *champagneuxii* sind in manchen Fällen gut, in anderen schwieriger von

der ssp. *morio* zu trennen. Die ssp. *picta* ist, von einem wohl anormalen Exemplar abgesehen, nicht von der ssp. *morio* zu trennen.

Daten aus Geländebeobachtungen und Vergleichskulturen

Die Messungen bestätigen zwar den ersten Eindruck: die ssp. *picta* ist vom Typus nicht zu unterscheiden. Dennoch ist dies Ergebnis nicht zufriedenstellend, wenn man im nördlichen MMG, z. B. in der Umgebung Montpelliers die Pflanzen in der Natur beobachtet. In der Tat: die ssp. *morio* findet sich erst in den höheren Berglagen und dort in typischer Form. In den Garigues gibt es keinen Vertreter der Gruppe. Nur in den geringen Maquisenklaven auf silikathaltigen Sedimenten finden sich Pflanzen, die deutlich von der typischen Sippe verschieden sind und der Beschreibung der ssp. *picta* entsprechen. Auch vergleichende Kulturen unterstützen diese Beobachtung. Selbst im dritten Jahr nach der Pflanzung besteht ein deutlicher Unterschied zwischen Pflanzen aus der engeren Umgebung Montpelliers einerseits und Exemplaren aus den Cevennen oder aus Deutschland andererseits.

Im westlichen Languedoc ist dagegen die Grenze zwischen Ebene und Mittelgebirge nicht so abrupt. Das dazwischenliegende Hügelland besteht zum großen Teil aus Silikatgesteinen und man findet Pflanzen, die eine Zwischenstellung einnehmen.

Schluß

Abschließend kann vielleicht gesagt werden, daß die Gruppe sicher einen gemeinsamen Ursprung im MMG hat. So zeigen auch die Blattrosetten kaum Unterschiede. *Orchis longicornu* und *Orchis morio* ssp. *champagneuxii* sind an Hand von „Markierungen“ deutlich zu erkennen. Die ssp. *morio* hat sich dank großer ökologischer Toleranz und Variabilität weit nach Norden ausgebreitet. In phylogenetischer Hinsicht kann man vermuten, daß sie von extremen Exemplaren aus Grenzpopulationen der ssp. *picta* abstammt, was erklärt, warum auf den Diagrammen das Streuungsgebiet der ssp. *morio* die der *picta* entsprechenden Punkte einschließt. Heute sind in manchen Gegenden die verschiedenen Populationen durch geographische Diskontinuitäten eindeutig getrennt und jeglicher Genfluß unterbunden. Es können sich dort deutliche Lokalrassen mit bestimmten Merkmalsausprägungen bilden. In anderen Teilen des Nordrandes des MMG bestehen diese Schranken nicht und in weiten Übergangsgebieten finden sich Populationen mit gleitenden Abwandlungen.

Ein Teil dieser Arbeit wurde im Herbarium der Royal Botanic Gardens, Kew (England) vorbereitet. Dem Leiter der Orchideenabteilung, Mr. P. F. HUNT, sei hiermit mein aufrichtiger Dank ausgesprochen. Mme. M. PASSAMA danke ich für das Zeichnen von Karte und Graphiken.

P. A. Schäfer, Institut de Botanique, Laboratoire de systématique et géobotanique méditerranéennes, 5 rue A. Broussonet, F 34 — Montpellier

Summary: On *Orchis boryi* Rehb. f.

Orchis boryi is known only from Greece and Crete. This species formerly was considered as a natural hybrid between *O. morio* ssp. *picta* and *O. quadripunctata*; its real nature was discovered by RENZ. It is a species of the moist Phrygana-association, but grows also on schist; it is characterized by the inverted anthesis of the inflorescence (bursting into blossom from the top at first). The same phenomena shows the very rare hybrid *Orchis* × *lasitica* (= *boryi* × *papilionacea*), which is described detailed. The limitation for a possible hybrid with *O. anatolica*, a species which *O. boryi* often is associated with, is very difficult. Chromosome-number of *O. boryi*: $2n = 36$.

Die seltene, bisher nur in Griechenland (Peloponnes und Kreta) gefundene Art *Orchis boryi* (Abb. 11) wurde lange als ein Bastard zwischen *O. morio* ssp. *picta* und *O. quadripunctata* Boiss. betrachtet. Mit seiner an *O. morio* erinnernden, intensiven Blütenfarbe sowie mit einigen purpurnen Pünktchen an einer schwach dreilappigen Lippe war dies durchaus verständlich, insbesondere dann, wenn man nur die völlig aufgeblühte Pflanze entweder in der Natur oder im Herbarium sieht. Das Verdienst einer Anerkennung der *O. boryi* als völlig selbständige Art gehört dem vielgereisten RENZ. Er entdeckte, daß *O. boryi* genau wie *O. simia* eine umgekehrte Aufblühfolge hat, d. h. von oben nach unten aufblüht. Dasselbe gilt übrigens auch für *O. galilaea*, die in Unkenntnis dieser Eigenschaft für eine kleinblütige Varietät der *O. punctulata* gehalten wurde. Letztere hat die normale Aufblühfolge, d. h. von unten nach oben.

O. boryi hat aber äußerlich eine unverkennbare Ähnlichkeit mit der *O. morio*-Gruppe, wofür KELLER & SOÓ (101b) den folgenden Bestimmungsschlüssel aufstellte:

- 1 Sporn gleich lang wie der Fruchtknoten, selten kürzer; Blüten klein (6—10 mm) 2
— Sporn öfters kürzer als der Fruchtknoten; Blüten größer (12—14 mm) *O. morio* ssp. *morio*
- 2 Knollen 3, zwei lang gestielt; Seitenlappen zurückgeschlagen, Mittellappen kurz, Sporn mit verdickter, stumpfer Spitze, Blütenstand kurz und aufgelockert *ssp. champagneuxii*
- Knollen normal zwei, fast sitzend; Lippe flach; Sporn an der Spitze schmal oder stumpf 3
- 3 Blütenstand kurz, dicht; Blüten klein; Lippe regelmäßig dreilappig, 8 mm breit; Sporn länger als der Fruchtknoten, 15 mm, stumpf *O. boryi*
- Blütenstand öfters länger und aufgelockert; Blüten größer; Lippe leicht dreilappig, 10 mm breit *ssp. picta*

KELLERs allgemeine Beschreibung von *O. boryi* lautet: „spica brevis, densiflora, flores parvi (sepala 7, petala 4—5 mm), labellum minus punctatum, fere aequaliter trilobum, 8 mm latum, lobus medius integer, longior, calcar ovario longius, 15 mm longum, apice magis obtusum — 2 mm crassum, calcar filiforme.“ Übersetzt: „... Blütenstand kurz und dick, Blüten klein (Sepalen 7, Petalen 4—5 mm), Lippe wenig punktiert, etwa gleichmäßig dreilappig, 8 mm breit. Mittellappen ungeteilt und länger. Sporn länger als der Fruchtknoten — 15 mm. Spitze sehr stumpf — 2 mm dick, Sporn fadenförmig.“*)

Vorkommen: nach RENZ, Fedde Rep. XXVIII, 1930, 255 eine beschränkte Verbreitung in Griechenland; in Messenien nördl. der Ithome und wohl noch bei Sparta sowie auf Mittelkreta (Distr. H. Vasilios, Amári und Pediáda).

*) *O. boryi* hat im Gegensatz zu *O. morio* einen leicht abwärts gebogenen Sporn (Anm. SUNDERMANN).

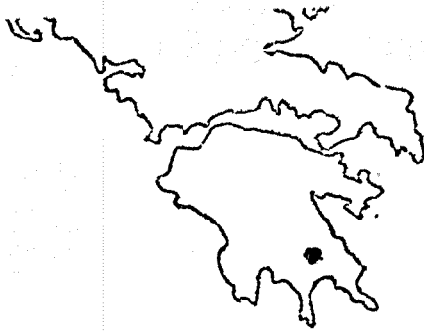


Fig. 54:
Verbreitungskarte von *Orchis boryi*



In RECHINGERS „Flora aegaea“ beschreibt RENZ die kretischen Standorte etwas ausführlicher: „Sphakia, Hag. Rumeli-Kluft, Mylopotamos in Hag. Panteleimon, Hag. Vasilis. Ob Drimisko an der Südküste (Dolomit etwa 600 m). Murnia Aktoda, etwa 700 m auf Schiefer in feuchter Phrygana, an Bachufern; Amari, ob Jerakari, Schiefer, Phrygana, Pedeada; zwischen der Burg Pedeada und Amariano, etwa 500 m. Kalk, feuchte, grasige Phrygana. Quelle Spiridianos bei Xydás, Schiefer, Phrygana; Viano, Christos.“

In den Jahren 1969—70 hatte ich Gelegenheit, einen solchen Standort auf Mittelkreta näher zu studieren. Der untersuchte Standort bildete einen Nordhang auf Schiefer mit *Cistus salviaefolius* und einigen beschattenden Ölbäumen. *O. boryi*, *O. anatolica* und *D. romana* bildeten hier schöne und kräftige Gruppen. Weitere Arten in der Pflanzengemeinschaft waren *O. lactea* sowie die etwas Feuchtigkeit vertragende *Ophrys bombyliflora*, sowie an der Peripherie *Ophrys tenthredinifera*, *Limodorum* und *O. papilionacea*. Durch die Nähe der 2000 m hohen Berge ist die Vegetationszeit nach den ersten Herbstregen bis in die Blütezeit durch meist kräftige Regenschauer gekennzeichnet. Vergleicht man einerseits diesen Tatbestand, verstärkt durch die umfassenderen Hinweise von RENZ, auf der anderen Seite mit den mageren *O. boryi*-Beständen von trockeneren Standorten — wie sie mir RÜCKBRODT bzw. SUNDERMANN schilderten — so läßt sich auf die idealen Wuchsbedingungen von *O. boryi* schließen.

Die Chromosomenzahl der *O. boryi* wurde mir freundlicherweise vom Doz. STRANDHEDE zu $2n = 36$ gleich *O. morio* und *O. papilionacea**) ermittelt. Die vermutete nahe Verwandtschaft der *O. boryi* mit *O. morio* ist damit unterstrichen. Angesichts des nahen Kontaktes mit *O. papilionacea* in der geschilderten Pflanzengemeinschaft und der übereinstimmenden Chromosomenzahl muß mit einer gelegentlichen Bastardierung dieser beiden Arten gerechnet werden. In der Tat wurde dieser seltene Bastard *O. papilionacea* L. \times *boryi* Rchb. f. = *O. \times lasithica* Renz (Fedde Rep. XXVIII, 1930, 241; Abb. 12) von ihm erstmals erkannt und nach der lasithischen Hochebene auf Mittelkreta benannt.

Durch glückliche Umstände gelang es mir einmal diesen Bastard im Moment des Aufblühens anzutreffen, als die benachbarte *O. papilionacea* am Verblühen war. Auf sehr kleiner, leicht kurzrasiger Fläche zwischen *Cistus*-Sträuchern standen mehrere Bastarde neben den Eltern *O. papilionacea* bzw. *O. boryi*. Laut WILLING soll leider diese kleine Fläche von den schweren 71er Sturzregen weggespült worden sein! Der Hinweis SUNDERMANNs, daß es sich hier ganz genau um den Fundort von RENZ vor 40 Jahren handelt, ist besonders wertvoll, weil Angaben betr. der Langlebigkeit der Orchideen bzw. derer Bastarde überaus selten sind. Es lassen sich hierbei einige interessante Umstände herausgreifen:

*) HEUSSER gibt für *O. papilionacea* $2n = 32$ an (Anm. SUNDERMANN).

1. die spärlichen Grashalme müssen schon vor der Reife der Samenkapseln vertrocknet und damit die Erde (mit *Orchis*-Mycorrhiza, vgl. die Versuche von DENIS bzw. BOU-CHARD bei *Ophrys*) für die Samen freigelegt worden sein.
2. nur gerade hier, nicht im überwucherten Buschwerk, konnte *O.* × *lasithica* gefunden werden.
3. Die Bastardierung muß bestenfalls einige Jahre (3—4?) schon vor dem RENZschen Fund geschehen sein und die Bastardpflanzen entstammen einer seitdem fortlebenden Aussaat oder
4. wenn nicht, findet eine weitere Bastardierung der auf dem Kleinstraume befindlichen Eltern mit entsprechender Aussaat statt
5. oder sind die betr. Bastardpflanzen für eine eigene, hier begünstigte Aussaat genügend fertil?

Im Moment des Aufblühens zeigten drei Bastarde dieselbe Blütenfolge wie *O. boryi*, d. h. von oben nach unten, jene Eigenschaft war also hier dominant. Ein vierter Bastard, der in der Färbung näher der *O. papilionacea* stand, hatte zuerst Blüte Nummer 2 von oben geöffnet.

Am Fundort sowie an den fotografischen Belegen von RENZ zeigt sich der Bastard *O.* × *lasithica* Renz als ziemlich intermediär zwischen den Eltern, aber er kann wohl unter Umständen für eine abweichende *O. papilionacea* gehalten werden. Verdächtig sollte aber die meistens recht veränderte Blütenfarbe und -form sein. Persönlich halte ich die Abflachung der oft stark konkaven Lippenform der *O. papilionacea* für recht charakteristisch. Allerdings tritt etwa die gleiche Erscheinung bei den *papilionacea*-Bastarden mit *O. morio* bzw. ihrer ssp. *picta* auf, wo es jedoch andere Unterschiede gibt. Das entscheidende Merkmal ist die oben genannte Aufblühfolge der *boryi* in Verbindung mit einer großen, abgeflachten *papilionacea*-Lippe.

O. anatolica × *boryi*: Hier, wo diese beiden Arten seit langen Zeiten in weit größerer Anzahl als *O. papilionacea* vorkommen, würde man wohl eher diesen Bastard als × *O. lasithica* erwarten. Vielleicht liegt aber hier einer jener Fälle vor, wo ein zu erwartender Bastard nur schwer von den Variationsformen eines variablen Elters zu trennen ist? Im vorliegenden Falle ist bekanntlich *O. anatolica* (Abb. 3—4) der recht variable Elter. Unwissend voneinander untersuchten WILLING und wenige Tage später ich den gesamten Bestand am Fundort. Beide blieben wir interessanterweise vor just derselben abweichenden *anatolica*-Pflanze mit größeren, helleren und anders punktierten Blüten stehen, aber jedoch waren keine eigentlichen *boryi*-Merkmale zu notieren. Mir sind aber von diesem Fundort Farbbilder vorgelegt worden, die *boryi*-ähnliche Blüten mit stark dreilappiger, an *O. anatolica* erinnernder Lippe darstellen (SUNDERMANN). Sie haben den Anschein, der gesuchte Bastard zu sein.

Allerdings wurden mir ebenfalls Farbbilder vom Peloponnes (RÜCKBRODT) vorgelegt, die ähnliche, stark dreilappige *boryi*-Lippen zeigten, wo der vermutete Träger dieses Merkmals — *O. anatolica* — nicht vorkommt.

Zuletzt möchte ich aber auf die Möglichkeit hinweisen, diesen vermuteten Bastard zytologisch zu definieren. Die Chromosomenzahl der *O. anatolica* $2n = 42$ verdanke ich ebenfalls Doz. STRANDHEDE. Da *O. boryi* die Chromosomenzahl $2n = 36$ hat, sollte man für den Primärbastard zwischen diesen beiden Arten mit der intermediären Chromosomenzahl $2n = 39$ theoretisch rechnen dürfen.

Hj. Wollin, Dr. Forseliusgata 22, S-41326 Göteborg

Zur Taxonomie und Verbreitung von *Orchis patens* s. l., *Orchis canariensis* Lindl. und *Orchis spitzelii* s. l.

Summary: A Contribution to the Taxonomy and Distribution of *Orchis patens* s. l., *Orchis canariensis* Lindl. and *Orchis spitzelii* s. l.

The *Orchis* species mentioned above belong to the subsection *Patentes*. There are still unsolved problems with regard to the actual number of *Patentes* species, their distinctive features and geographic distribution. *Orchis patens* and *O. spitzelii* are usually regarded as the only valid species of this subsection and, in addition, specimens of *O. spitzelii* from numerous places were for a long time mistakenly included among *O. patens*. Without counting definite synonyms at least six allopatric *Patentes*-species have been described, some of which being probably identical. The different forms can be distinguished by the structure of the stigma cavity and the labial base, the position and colour of the sepals, the shape and position of the spur and some other features, but for some areas no details about these criteria are available. For this reason only the following three taxa can be distinguished for the present:

1. *Orchis brevicornis* Viv.: This taxon is found on the Italian Riviera. It is not certain whether it is identical with *O. patens* Desf. from North Africa and similar forms from Spain.
2. *Orchis canariensis* Lindl.: Although the North African *O. patens* is only little known, *O. canariensis* cannot be regarded as a subspecies of *O. patens*. It differs equally widely from both *O. brevicornis* and *O. spitzelii* and must therefore be considered as an endemic species of the Canary Islands.
3. *Orchis spitzelii* Sauter: Among the members of the subsection *Patentes* this species has the widest distribution. It is found in Morocco, Spain, parts of the French, Italian and Austrian Alps, the island of Gotland, the Balkan peninsula, Crete, and Asia Minor.

Further investigation would be of interest with regard to the following taxa: *O. patens* Desf. (North Africa), *O. patens* var. *atlantica* Batt. & Trab. (Algeria), *O. viridifusca* Albov (Transcaucasia), *O. patens* var. *asiatica* Renz (Lebanon). There is reason to suppose that the three last mentioned taxa belong to *O. spitzelii* sensu lato. *O. panormitana* Tineo which was found in Sicily and is usually included among *O. patens* Desf., is probably extinct.

A. Einleitung

Die *Orchis*-Sippen, die hier betrachtet werden sollen, sind von S. A. NEVSKIJ (151) zu der Subsektion (eigentlich Series, russ. rjad) *Patentes* zusammengefaßt worden. Über die Anzahl der Arten, die innerhalb dieser Gruppe zu unterscheiden sind, sowie über ihre verwandtschaftlichen Beziehungen, ihre morphologische Abgrenzung und ihre Verbreitung bestehen heute vielfach noch große Unklarheiten. Das liegt z. T. daran, daß die Richtigstellung früherer Irrtümer, die besonders durch B. PETTERSSON (165) erfolgte, nicht genügend bekannt geworden ist. Teilweise handelt es sich aber auch um Fragen, die bis heute noch ungelöst sind. Bevor ich versuche, einen Beitrag zu ihrer Klärung zu leisten, halte ich einen Überblick über sieben *Patentes*-Taxa für erforderlich, von denen ich glaube, daß ihre Stellung diskutiert werden muß. Dabei werde ich die geschichtliche Entwicklung des Problems nur so weit berühren, wie es für das Verständnis der folgenden Ausführungen notwendig erscheint. Wer sich eingehender über diese Entwicklung informieren möchte, sei besonders auf die Arbeiten von E. G. & A. CAMUS (37), KELLER-SCHLECHTER-SOÓ (101), B. PETTERSSON (165, 280) und A. & Ch. NIESCHALK (155) verwiesen. Einige der sieben Sippen, die hier behandelt werden sollen, sind höchstwahrscheinlich miteinander identisch; die angeführten Namen, deren Zahl sich noch vermehren ließe, werden sich daher teilweise als Synonyme erweisen. Aber auch mit der Anerkennung von nur zwei Arten, nämlich *O. patens* und *O. spitzelii*, wird man den Tatsachen sicher nicht gerecht. Zur Zeit halte ich es für wahrscheinlich, daß drei oder vier *Patentes*-Arten unterschieden werden müssen.

B. Übersicht über die in Betracht kommenden Sippen

1. *Orchis patens* Desfontaines 1798 (bzw. 1800):

Eine kurze Beschreibung und eine Abbildung dieser Art wurde in der „Flora Atlantica“ veröffentlicht. Der locus classicus läßt sich nicht mehr ermitteln. Der Autor gab nur an, die Pflanze komme im Atlas-Gebirge vor („Habitat in Atlante“). Von DESFONTAINES stammendes Herbarmaterial enthält nach PETERSSON (165) nur den kaum zu deutenden Hinweis „Mauritania“. Inzwischen ist allerdings eine größere Anzahl von Fundorten in Tunesien und Algerien angegeben worden (R. MAIRE 132).

Über das Aussehen der Pflanze ist wenig zu ermitteln. Aus der knappen Beschreibung DESFONTAINES und aus seiner im übrigen leider nicht sehr deutlichen Abbildung geht jedoch hervor, daß bei seinen Pflanzen abstehende bzw. aufrecht stehende Sepalen („lacinae tres exteriores . . . patentissimae“) vorhanden waren (daher der Arname *patens* = offenstehend). In der Aquarellsammlung von G. KELLER existiert nur ein Bild einer aus Nordafrika stammenden *O. patens*, von dem ich, ebenso wie von einigen anderen Aquarellen, dank des großen Entgegenkommens von Herrn und Frau Dr. ZSCHOKKE-KELLER (Aarau/Schweiz) einige Reproduktionen auf Farbumkehrfilm anfertigen konnte. Das Aquarell läßt erkennen, daß *O. patens* Desf. in der Stellung der seitlichen Sepalen und in der Färbung ihrer Innenseite mit der ligurischen *O. brevicornis* Viviani (s. w. u.) übereinstimmt.

H. G. REICHENBACH fil. (171) hat mehrere *Patentes*-Sippen mit der nordafrikanischen *O. patens* Desf. zu einer Kollektivspezies zusammengefaßt. Wie besonders A. HAYEK (274), HAYEK & MARKGRAF (275), PETERSSON (165) und A. & Ch. NIESCHALK (155) gezeigt haben, muß ein großer Teil dieser Pflanzen zu *O. spitzelii* gestellt werden. Wie ich noch nachweisen werde, ist auch *O. canariensis* Lindley von *O. patens* abzutrennen und als selbständige Art zu betrachten. Aus diesen Gründen fasse ich nur die folgenden Sippen unter der Bezeichnung *O. patens* s. l. zusammen: *O. patens* Desf. = *O. patens* s. str. (Nordafrika) und *O. brevicornis* Viv. (Ligurien), ferner die *patens*-Formen, die in Spanien und möglicherweise auf den Balearen vorkommen (vgl. CAMUS 37, KELLER-SCHLECHTER-SOÓ 101). Eine Zeitlang hatte es so ausgesehen, als ob alle spanischen *Patentes*-Funde zu *O. spitzelii* gehörten (B. PETERSSON 165, J. LANDWEHR 277, A. & Ch. NIESCHALK 155). Neuerdings haben A. & Ch. NIESCHALK (mündl. Mitteilung) jedoch festgestellt, daß auch *O. patens* s. l. in Spanien vorkommt.

2. *Orchis brevicornis* Viviani 1804 (= *O. brevicornis* Viviani 1808)

3. *Orchis canariensis* Lindley 1830/40

4. *Orchis spitzelii* Sauter in Koch 1837

Diese drei Sippen werden im Abschnitt C ausführlicher behandelt.

5. *Orchis panormitana* Tineo in Gussone 1844

Diese von einem einzigen Fundort in der unmittelbaren Umgebung von Palermo (Montagna Grande sopra Colluzio) beschriebene und später zu *O. patens* gestellte Form wurde schon von M. LOJACONO POJERO (124) für ausgestorben gehalten, da sie seit TINEO nicht wiedergefunden worden ist. Die von LOJACONO veröffentlichte Beschreibung und Abbildung ermöglichen kaum eine Antwort auf die Frage, ob es sich bei dieser Pflanze um eine *O. patens* nahestehende Form gehandelt hat. Nach Auskunft des Botanischen Instituts der Universität Palermo existiert dort kein Herbarbeleg von *O. panormitana*, und auch sonst scheint dort nichts über diese Pflanze bekannt zu sein.

6. *Orchis patens* var. *atlantica* Battandier & Trabut 1884

Diese Form unterscheidet sich von *O. patens* s. str. vor allem durch zusammenneigende Sepalen und gleicht darin *O. spitzelii*, mit der sie auch andere Merkmale gemeinsam hat. A. & Ch. NIESCHALK (155) vermuten auf Grund der vorhandenen Beschreibungen und Abbildungen, daß sie zu *O. spitzelii* zu stellen ist. In der Aquarellsammlung von G. KELLER befinden sich zwei Bilder, nach denen die var. *atlantica* eine Form von *O. spitzelii* s. l. zu sein scheint, die sich vielleicht in einigen Punkten der *O. patens* s. str. nähert. Sie wurde von dem Berg Zaccar de Miliana in Algerien beschrieben. KELLER-SCHLECHTER-SOÓ (101b, S. 167) geben unter Berufung auf MAIRE den Berg Djebel Endate bei Teniet-el-Had (Algerien) als weiteren Fundort an. Im Widerspruch dazu führt MAIRE (132) den Ort Teniet-el-Had unter den Fund-

stellen der typischen *O. patens* Desf. (= var. *fontanesii* Rehb.) an und nennt als Fundort der var. *atlantica* nur den locus classicus.

7. *Orchis viridifusca* Albov 1895

Diese Sippe kommt in Transkaukasien vor, vielleicht auch auf der Krim (vgl. CAMUS 37). PETERSSON (165, 280), dem von dieser Form kein Herbarmaterial zur Verfügung stand, stellte sie zu *O. spitzelii* s. l. Schon vorher war mehrfach auf ihre enge Verwandtschaft mit *O. spitzelii* (bzw. mit der angeblichen *O. patens* var. *orientalis* = *O. spitzelii*) hingewiesen worden. In der „Flora SSSR“ (151, engl. Übersetzung 1968) wurde der Name *viridifusca* von NEVSKIJ beibehalten, obwohl die dort gegebene Beschreibung keinen Unterschied gegenüber *O. spitzelii* erkennen läßt. Die einzige in KELLER-SCHLECHTER (101c, Tafel 270) veröffentlichte, nach einem Herbarexemplar gemalte Abbildung von *O. viridifusca* stellt eine aus Kleinasien stammende Pflanze dar, die *O. spitzelii* gleicht. PETERSSON (165) hat durch Prüfung von Herbarmaterial nachgewiesen, daß *O. spitzelii* in Kleinasien vorkommt. Inzwischen existieren dafür auch fotografische Belege (s. w. u.). Sollten die transkaukasischen und ein Teil der kleinasiatischen Formen tatsächlich von typischer *O. spitzelii* verschieden sein, was auch E. NELSON (150, S. 63) anzunehmen scheint, dann könnte *O. viridifusca* wohl höchstens den Rang einer Subspezies von *O. spitzelii* erhalten.

C. Spezieller Teil

Orchis spitzelii einerseits und *O. canariensis* andererseits repräsentieren innerhalb der Artengruppe *Patentes* zwei extreme Merkmalskombinationen, die sich diametral zueinander verhalten. Die Formen von *O. patens* s. l., von denen z. Z. nur die ligurische *O. brevicornis* genauer bekannt ist, nehmen in mancher Hinsicht eine vermittelnde Stellung ein. Das gilt besonders für den Winkel zwischen Sporn und Lippe, der bei der Unterscheidung dieser Sippen eine wichtige Rolle spielt und mit dem auch die Form der Narbenhöhle zusammenhängt. Die Narbe liegt annähernd in der gleichen Richtung wie die Hinterkante des Sporns; je stärker dieser nach unten gerichtet ist, desto höher erscheint die Narbenhöhle. Für diese und mehrere andere Merkmale lassen sich morphologische (nicht phylogenetisch gemeinte) Reihen aufstellen, die von *spitzelii* über *brevicornis* zu *canariensis* führen. Dabei sind die Variationsbreiten von *spitzelii* und *brevicornis* einander so weit genähert, daß sie sich in einigen Punkten fast zu berühren scheinen, während zwischen *brevicornis* und *canariensis* (abgesehen von der annähernd übereinstimmenden Stellung der Sepalen) eine deutliche Lücke besteht. Es erscheint daher sinnvoll, zunächst die beiden Extreme einander gegenüberzustellen und anschließend *O. brevicornis* von diesen beiden Sippen morphologisch abzugrenzen. In dieses Schema werden sich auch die noch näher zu untersuchenden nordafrikanischen und spanischen *patens*-Formen einordnen lassen, gleichgültig, ob und wie weit sie sich von *O. brevicornis* unterscheiden.

1. *Orchis spitzelii* Sauter s. l. (Abb. 15)

a) Bestimmungsmerkmale

Nach KELLER-SCHLECHTER (101a, S. 189) besitzt *O. spitzelii* auf der Lippenbasis zwei Leisten, die bei *O. patens* fehlen sollen. Diese Gegenüberstellung ist aus zwei Gründen irreführend: Die Leisten kommen auch bei *O. brevicornis* vor, und sie stellen kein isoliertes Merkmal der Lippenbasis dar (wie z. B. die ganz andersartigen Lamellen bei *Anacamptis*), sondern stehen im Zusammenhang mit der Narbenhöhle und dem Sporneingang. Bei *O. spitzelii* ist die Narbe \pm steil aufgerichtet und die Narbenhöhle daher auffallend hoch. Die Kanten, welche die Narbe und den Sporneingang seitlich begrenzen, verlaufen anfangs fast parallel zur Narbe, biegen dann fast rechtwinkelig nach vorn um und bilden durch eine erneute scharfe Biegung nach unten stumpfe Zipfel, die auf der Lippenbasis enden. Sieht man davon ab, daß durch die zweimalige Richtungsänderung eigentlich nur scharfe Biegungen, aber keine Winkel gebildet werden, dann gleicht jede Leiste von der Seite betrachtet einer Stufe. Ich bezeichne sie daher als „Stufenleiste“. Ihren gesamten Verlauf, nicht aber ihr Übergreifen auf die Lippenbasis, halte ich für eins der wichtigsten Merkmale von *O. spitzelii*, das in dieser extremen Form bei keiner anderen *Orchis*-Art vorkommt. Selbstverständlich ist die Stufenleiste an Herbarmaterial kaum und auch auf Fotos (je

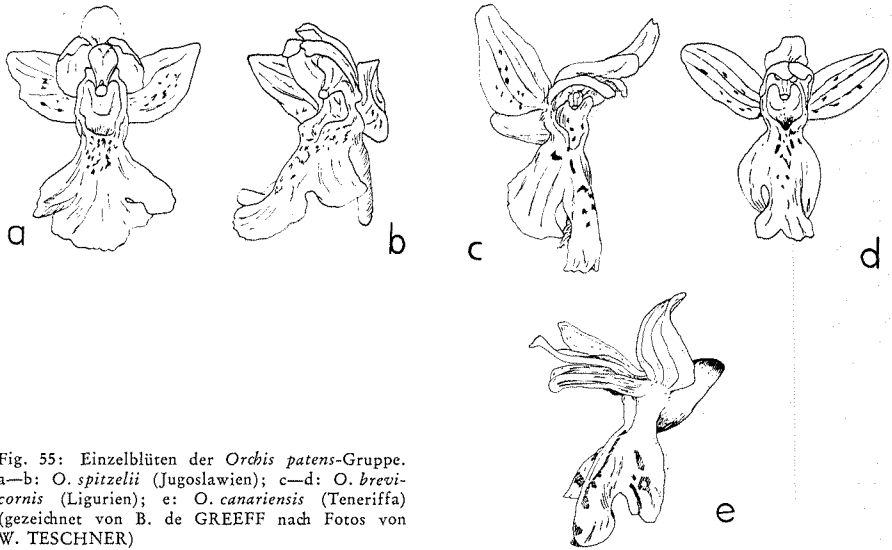


Fig. 55: Einzelblüten der *Orchis patens*-Gruppe. a—b: *O. spitzelii* (Jugoslawien); c—d: *O. brevicornis* (Ligurien); e: *O. canariensis* (Teneriffa) (gezeichnet von B. de GREEFF nach Fotos von W. TESCHNER)

nach Perspektive) nicht immer zu erkennen. Da die Leisten fast parallel verlaufen, entsteht zwischen ihnen auf der Lippenbasis ein breiter, unten abgerundeter, fast U-förmiger Ausschnitt, der gleichzeitig die untere Grenze des Sporneingangs bildet. Wichtig ist ferner die Färbung der seitlichen Sepalen. Ihre Innenseite ist bis zum Rande grün oder bräunlich-grün gefärbt und rot bis rotbraun punktiert. Oft sind die dunklen Punkte auf die labelloskope Hälfte beschränkt, oder sie treten in ihr gehäuft auf. Der äußerste Rand der Sepalen ist gelegentlich schwach rötlich überlaufen, aber das Rot bildet niemals einen breiten, von einem grünen Mittelfeld deutlich abgesetzten Saum. Diese drei Merkmale (die beiden markanten Stufenleisten, der U-förmige Ausschnitt zwischen ihnen und die einheitliche Grundfarbe der punktierten Sepalen-Innenseite) scheinen mir die für eine Art-Diagnose von *O. spitzelii* wichtigsten Merkmale zu sein. Sie werden durch folgende, z. T. weniger konstante Kriterien ergänzt:

Seitliche Sepalen mit den übrigen Perigonblättern \pm helmförmig zusammenneigend oder waagrecht ausgebreitet oder schräg nach oben gerichtet. Je stärker sie aufgerichtet sind, desto mehr weist ihre Innenseite nach unten, so daß das Perigon trotz weiterer Öffnung immer noch annähernd helmförmig bleibt. Außenseite der Sepalen rötlich-braungrün gefärbt, oft auffallend dunkel. Sporn mit der Lippe meist einen spitzen Winkel bildend und daher gewöhnlich stark abwärts gerichtet, $\frac{1}{2}$ bis fast so lang, meist etwa $\frac{2}{3}$ so lang wie der Fruchtknoten, konisch bis fast walzlich, stumpf, gerade oder leicht nach vorn gebogen. Grundfarbe der Lippe oft ein helles oder sehr kräftiges Rot, wenig zu Purpur tendierend. Grundständige Blätter breit-lanzettlich, überwiegend flach ausgebreitet, glänzend und stets ungefleckt.

b) Verbreitung

Über das sehr große und stark disjunkte Areal von *O. spitzelii* unterrichten vor allem die Arbeiten von B. PETTERSSON (165, 280), H. MERXMÜLLER (278), P. ROCHETTE (282) und A. & Ch. NIESCHALK (155). Ich gebe daher unter Verzicht auf die Angabe älterer Quellen nur eine gedrängte Übersicht über die bekannten Vorkommen:

Marokko (ein Fundort nach PETTERSSON 165), Spanien (Gebirge im mittleren und süd-östlichen Teil; nach A. & Ch. NIESCHALK möglicherweise der Verbreitungsschwerpunkt), Frankreich (Alpes Maritimes und Dauphiné; vgl. Farbfotos in O. & E. DANESCH 44),

Württemberg (das längst erloschene Vorkommen bei Nagold ging vielleicht auf Anpflanzung zurück), Insel Gotland (vgl. PETERSSON 165, 280; OHLSSON 286), Kalkalpen von Österreich und Italien (vgl. G. HEGI 273; Vorkommen in den Nördlichen Kalkalpen z. T. erloschen), eine Halbinsel und zwei Inseln in Dalmatien (vgl. W. TESCHNER 283), Gebirge der Balkanhalbinsel vom Velebit bis zum Olymp (Jugoslawien, Bulgarien, Albanien, Griechenland), Kreta (vgl. J. RENZ 281, HAYEK & MARKGRAF 275) und Kleinasien. Auf die höchstwahrscheinlich zu *O. spitzelii* s. l. gehörenden Vorkommen in Algerien und Transkaukasien wurde bereits hingewiesen (Abschnitt B. 6 und B. 7). Vermutlich muß auch die aus dem Libanon beschriebene Sippe *O. patens* var. *asiatica* Renz (vgl. P. MOUTERDE 279) zu *O. spitzelii* s. l. gestellt werden.

In diesem Zusammenhang ist auch aus Kleinasien stammendes, auf dem Etikett als *O. patens* bezeichnetes Herbarmaterial von besonderem Interesse, das von Herrn Dr. RENZ auf der Wuppertaler *Orchis*-Tagung gezeigt wurde. Offenbar handelt es sich dabei um abweichende Exemplare von *O. spitzelii*, die kleinere Blüten und einen kurzen Sporn besitzen, der aber deutlich konisch geformt und nach vorn gebogen ist. Dagegen zeigen die Farbdias von Herrn Dr. LEEP und Herrn PASCHE (vgl. W. TESCHNER 283) aus der nördlichen Türkei sehr typische Exemplare von *O. spitzelii*.

c) Bemerkungen zu einigen jugoslawischen Vorkommen

Im Frühjahr und Sommer 1971 überprüfte ich einen Teil der aus der älteren Literatur bekannten, aber anscheinend seit längerer Zeit nicht mehr bestätigten Vorkommen im Velebit-Gebirge (Kroatien) und in Bosnien. PETERSSON (165, 280) konnte Herbarbelege aus Bosnien untersuchen; dagegen stand ihm das aus Kroatien stammende Material, das 1944 in Budapest verlorengegangen ist, nicht zur Verfügung. Er schreibt weiter, daß er 1955 vergeblich versucht habe, *O. spitzelii* im Velebit-Gebirge und in Bosnien zu finden. Ein Besuch dieser Gebiete war daher von besonderem Interesse.

Zu den seit langem bekannten Fundorten in Bosnien gehört der Berg Klekovača bei Drvar. Nach von PETERSSON (165) zitierten Herbarnotizen soll die Pflanze dort an einem 1700 m hoch gelegenen Wuchsort am 21. 7. 1909 häufig gewesen sein. Obwohl die Fundstelle mit ziemlicher Sicherheit zu identifizieren war, fand ich dort am 21. 7. 1971 trotz intensiver Suche nur ein fruchtendes Exemplar. Das Vorkommen existiert also noch, die Pflanzen müssen aber viel früher blühen, als angegeben wurde. Eine Verringerung des Bestandes seit 1909 ist wahrscheinlich; sie kann aber auch durch das rasche Verschwinden der Fruchtstände, das ich bei *O. spitzelii* mehrfach beobachtet habe, vorgetäuscht worden sein.

Im Velebit-Gebirge hat J. B. KÜMMERLE (276) vor dem Ersten Weltkrieg drei Fundorte entdeckt, nämlich den Berg Veliki Kozjak (1620 m; nördlicher Velebit) und zwei Berge (Jerkovac 1265 m, Kruh 1336 m) in der Sveto-Brdo-Gruppe (südlicher Velebit). Die ersten beiden hat er selbst (KÜMMERLE 1916) beschrieben; der Kruh ist erst von A. v. DEGEN (270) unter der irreführenden Bezeichnung „Preslo (Krug)“ angegeben worden. Den Kozjak besuchte ich am 4. 6. 1971, die Sveto-Brdo-Gruppe am 28. 5. und am 23. 7. 1971. In der großen Doline unter dem Kozjak fand ich in etwa 1500 m Höhe ein aufblühendes und 7 in Knospe stehende Exemplare sowie einige Blattrosetten. Die Pflanze scheint also nicht mehr so häufig zu sein wie zu KÜMMERLEs Zeiten, doch hätte sich 2 bis 3 Wochen später vielleicht ein anderes Bild ergeben. — In der Sveto-Brdo-Gruppe fand ich an mehreren von KÜMMERLE und DEGEN nicht angegebenen Stellen insgesamt etwa 100 blühende bzw. fruchtende Exemplare. Den Kruh konnte ich noch nicht und den Jerkovac erst nach der Blütezeit (am 23. 7. 1971) besuchen. Fruchtstände sah ich dort nicht, obwohl sie an anderen Stellen noch vorhanden waren, doch dürfte auf dem Jerkovac die Blütezeit besonders früh liegen (s. w. u.). Beide Wuchsorte (Kruh und Jerkovac) sind also wahrscheinlich noch besetzt, denn die neuen Fundorte liegen in ihrer unmittelbaren Nähe (die Luftlinienentfernung zwischen den alten und den neuen Stellen beträgt nur 1200 bis 3200 m; das Gelände ist aber sehr zerklüftet).

Da *O. spitzelii* stets auf Kalk wächst, wirkte einer der von mir neu gefundenen Wuchsorte (der Sattel zwischen Vlaški Grad und Sveto Brdo) zunächst sehr auffallend. Zwischen den hellen Kalken der Umgebung, auf denen *O. spitzelii* nur spärlich vorkommt, liegt eine schmale Zone mit auffallend dunklem Gestein (dunkelbrauner Mergel sowie bunte Breccien mit brauner Kittsubstanz), und an dieser Stelle tritt die Pflanze massiert auf (ca. 50 Exemplare auf kleiner Fläche). Sie wächst dort in Gesellschaft von *Vaccinium vitis-idaea* und *Juniperus sibirica*; vereinzelt auftretende Begleiter sind *Pinus mugo* ssp. *mugo*, *Lotus corniculatus*, *Erica carnea*, *Androsace villosa* und *Globularia bellidifolia*. Die Untersuchung

von Boden- und Gesteinsproben ergab auch an dieser Stelle einen hohen Gehalt an Calciumcarbonat (besonders die Breccien erwiesen sich als stark kalkhaltig). Der pH-Wert im Wurzelbereich von *O. spitzelii* betrug 8,0 (zum Vergleich: im nördlichen Velebit 7,6; in Dalmatien 7,9).

Orchis spitzelii scheint im allgemeinen an feucht-kühles Klima (Insel Gotland und Gebirgs-lagen ab 1000 m) gebunden zu sein; nur in Dalmatien kommt sie in der mediterranen Zone vor. Die genannten Fundorte im Velebit-Gebirge verdienen in diesem Zusammenhang besondere Aufmerksamkeit. Sie liegen zwar alle über 1000 m hoch, unterscheiden sich aber in klimatischer Hinsicht deutlich voneinander. Einige Wuchsorte gehören der subalpinen Stufe an; die Doline unter dem Kozjak hat sogar trotz ihrer relativ geringen Höhe fast den Charakter eines Schneetälchens. Andere Fundorte weisen bereits eine ausgesprochen submediterrane Vegetation auf. Das gilt besonders für den am weitesten gegen das Mittelmeer vorgeschobenen Jerkovac. Es ist denkbar, daß *O. spitzelii* von dort aus einen Teil der dalmatinischen Küste und Inseln besiedelt hat, wenn es auch rätselhaft bleibt, wie sie sich dort hat behaupten können.

d) Geographische Variabilität

Im Gegensatz zu früheren Annahmen erweist sich *O. spitzelii* in einigen Merkmalen (Form und Länge des Sporns, Größe und Zahl der Blüten, Form der Lippe, der Laubblätter usw.) als recht variabel. In isolierten Teilarealen ist die Variabilität naturgemäß eingeschränkt, doch liegen bis jetzt keine eindeutigen Hinweise dafür vor, daß es irgendwo zur Ausbildung eines einheitlichen, von den übrigen Formen abweichenden Typs gekommen ist, der als Subspezies (nach älterer Auffassung auch nur als Varietät) betrachtet werden müßte. Sieht man von den noch näher zu untersuchenden Vorkommen im Vorderen Orient ab, so gewinnt man den Eindruck, daß *O. spitzelii* eine polymorphe, aber keine polytypische Art ist. Die im Hinblick auf ihr sehr großes Areal zu erwartende geographische Variabilität käme demnach überwiegend in der von Teilareal zu Teilareal unterschiedlichen Häufigkeit der polymorphen Merkmale, nicht aber in der Existenz distinkter geographischer Rassen zum Ausdruck. Die unterschiedliche Häufigkeit bestimmter Merkmale in einzelnen Populationen würde also etwa der Form der geographischen Variabilität entsprechen, die wir von den Blutgruppen des Menschen kennen. Aus diesem Grunde erscheint es auch berechtigt, daß schon H. FLEISCHMANN (271) die Existenz der für Bosnien angegebenen var. *sendtneri* Rchb. in Zweifel gezogen und daß PETTERSSON (165, 280) die von ihm aufgestellte var. *gotlandica* später wieder aufgegeben hat. In beiden Fällen konnte gezeigt werden, daß die zunächst als charakteristisch angesehenen Merkmale auch in anderen Gebieten zu finden sind. Ob diese Verallgemeinerung für sämtliche Vorkommen von *O. spitzelii* zulässig ist, muß allerdings noch abgewartet werden.

e) Bastarde

Orchis spitzelii scheint sich nur selten mit anderen Arten zu vermischen (vgl. A. & Ch. NIESCHALK 155). Sieht man von der möglicherweise zu *O. spitzelii* gehörenden *O. patens* var. *asiatica* Renz ab, von der MOUTERDE (279) einen Bastard mit *O. anatolica* Boiss. aus dem Libanon angibt, dann ist hier nur der Bastard *O. spitzelii* Sauter \times *O. mascula* L. zu nennen. PETTERSSON hat diesen Bastard im Jahre 1941 in Nord-Gotland entdeckt (nach Mitteilung von Herrn H. WOLLIN, Göteborg); im Frühjahr 1970 ist er von mehreren Beobachtern auch im Gardaseegebiet festgestellt worden. Farbfotos des wahrscheinlich einzigen Exemplars, das westlich des Gardasees in etwa 1700 m Höhe gefunden wurde, verdanke ich Herrn F. BÜTTNER (Göppingen). Die Bilder lassen klar die \pm intermediäre Stellung der Pflanze zwischen den beiden Elternarten erkennen.

2. *Orchis canariensis* Lindley (Abb. 13)

Diese von WEBB & BERTHELOT (285) auf den Kanarischen Inseln gefundene Art wurde von REICHENBACH (171) als Varietät zu der Kollektivspezies *O. patens* gestellt. Nach KELLER-SCHLECHTER-SOÓ (101b, S. 166) kommt sie auf Teneriffa, Gran Canaria und Hierro vor. Ende Februar und Anfang März 1971 konnte ich auf Teneriffa feststellen, daß sie in einer Reihe von Merkmalen stark von den übrigen *Patentes*-Formen abweicht und innerhalb dieser Gruppe offensichtlich die selbständigste Sippe darstellt. 120 Jahre nach REICHENBACH erscheint es daher an der Zeit, daß *O. canariensis* wieder den Rang einer selbständigen Art erhält. Die Zahl der auf den Kanarischen Inseln endemischen Orchideen-Arten erhöht sich damit auf zwei (*Orchis canariensis* und *Habenaria tridactylites*), während die übrigen fünf Arten dieser Inselgruppe auch im Mittelmeergebiet vorkommen (*Ophrys bombyliflora*, *Serapias parviflora*, *Neotinea intacta*, *Barlia longibracteata*, *Gennaria diphylla*).

a) Bestimmungsmerkmale

Der wichtigste Unterschied gegenüber *O. spitzelii* und ihren nächstverwandten Sippen zeigt sich bei *O. canariensis* im Bau der Narbenhöhle. Die Narbe liegt fast waagrecht und ist daher von vorn kaum sichtbar. Stufenleisten fehlen, d. h., die Kanten der Narbenhöhle verlaufen fast gerade zur Lippe herunter und bilden keine leistenförmigen Fortsätze auf ihrer Basis. Der sackförmige Sporn ist weniger als $\frac{1}{2}$ so lang wie der Fruchtknoten und liegt mit der Lippe fast in einer Ebene. Er ist (je nach der Krümmung des Ovars im oberen Abschnitt) waagrecht abstehend oder leicht aufwärts gerichtet. Die seitlichen Sepalen stehen schräg bis steil nach oben, ihre Innenseite weist \pm nach vorn. Die Blütenfarbe ist (abgesehen von dunkleren Zeichnungen auf der Lippe) weißlich bis hell-purpurn, selten etwas dunkler; eine so helle Grundfarbe kommt bei keiner anderen *Patentes*-Sippe vor. Die Innenfläche der seitlichen Sepalen ist nicht mit dunklen Punkten besetzt, und ihre grüne Färbung bildet nur einen \pm breiten, manchmal auch unterbrochenen oder nur angedeuteten Mittelstreifen auf weißlichem bis hell-purpurnem Grunde. Die basalen Laubblätter sind bei kleinen Exemplaren schmal, bei großen fast so breit-lanzettlich wie die von *O. spitzelii*, denen sie auch sonst ähneln (ungefleckt, flach, etwas glänzend).

b) Bemerkungen zur Ökologie

Auf Teneriffa, wo ich mindestens 120 blühende Exemplare fand, konnte ich folgendes beobachten: Die Wuchsorte liegen etwa 900 bis 1100 m hoch, also bereits in der Stufe des Nebelwaldes, und sind auf Felschluchten beschränkt. Den meisten Wuchsplätzen kann man sich nur bis auf einige Meter nähern, da die Pflanzen überwiegend an steilen Felswänden und auf schmalen Bändern, mit Vorliebe sogar an bzw. unter kleinen Überhängen wachsen. An diesen extremen Standorten ist offenbar die Wasserversorgung am besten gesichert. Außerdem führen durch die Schluchten zahlreiche Ziegenpfade, und die wenigen Pflanzen, die ich dort an leicht zugänglichen Stellen (auf kleinen Rasenhängen und breiteren Grasbändern) fand, waren innerhalb kurzer Zeit verschwunden, in einigen Fällen eindeutig abgefressen, in anderen vielleicht auch abgepflückt. Es scheint also ein starker Selektionsdruck zu bestehen, der zur Besiedelung dieser für eine *Orchis*-Art recht ungewöhnlichen Standorte geführt hat. Als unmittelbare Begleiter von *O. canariensis* sind gewöhnlich nur kleine Grasbüschel und Moosrasen, manchmal auch einige Farne zu beobachten; in ihrer näheren Umgebung findet man außerdem fast immer die auffallenden Rosetten und Blütenstände des endemischen *Sempervivum aureum* Ch. Sm. (= *Greenovia aurea* Webb & Berth.), das aber bis etwa 1900 m aufsteigt. Die Felswände der Schluchten bestehen aus schwach saurem Vulkangestein; für eine Bodenprobe aus dem Wurzelbereich von *O. canariensis* ermittelte ich einen pH-Wert von 6,0.

3. *Orchis brevicornis* Viviani (Abb. 14)

Im Gegensatz zu *O. canariensis* verwende ich bei dieser Sippe den ursprünglichen Namen nicht in der Absicht, sie als selbständige Art abzugrenzen, sondern nur aus praktischen Gründen. Möglicherweise ist es berechtigt, *O. brevicornis* mit ähnlichen Formen aus Nordafrika und Spanien unter dem Namen *O. patens* zu vereinigen. *O. brevicornis* ist eine in bezug auf die morphologischen Verhältnisse (nicht aber in bezug auf ihre Herkunft bzw. Entstehung; vgl. Abschnitt D) bereits gut erforschte Sippe (vgl. KELLER-SCHLECHTER-SOÓ 101b und KELLER-SCHLECHTER 101c) und soll hier nur kurz den beiden ausführlich behandelten Arten gegenübergestellt werden. Ihre Verbreitung scheint auf Ligurien beschränkt zu sein und reicht nach KELLER-SCHLECHTER-SOÓ (101b, S. 166) von Ventimiglia und Bordighera bis Sestri Levante. Durch REICHENBACH und andere Autoren wurde diese Sippe nicht nur mit *O. patens* Desf. vereinigt, sondern außerdem in mehrere Varietäten aufgespalten (vgl. PETTERSSON 165, S. 164), deren Existenz z. T. durch die relativ häufige Bastardierung mit *O. mascula* und *O. provincialis* vorgetäuscht wurde. Der Name *brevicornis* wurde nur noch für eine dieser Varietäten gebraucht; darüber hinaus wurde angenommen, daß in Ligurien auch eine mit dem nordafrikanischen „Typus“ (= var. *fontanesii* Rchb.) identische Form existiere. Die folgende Beschreibung ist ein Versuch, trotz der zweifellos vorhandenen großen Variabilität eine Reihe von \pm konstanten Merkmalen zusammenzustellen, die für eine Diagnose der gesamten ligurischen Sippe ausreichen.

In bezug auf Narbenhöhle und Lippenbasis kann *O. brevicornis* als eine Sippe definiert werden, bei der die extremen *spitzelii*-Merkmale in abgeschwächter Form wiederkehren. Die Narbenhöhle ist ebenfalls hoch, aber durch die etwas mehr nach hinten gerichtete Narbe durchschnittlich ein wenig niedriger als bei *O. spitzelii*. Eine Art „Stufenleiste“ ist vorhanden, aber sie ist nicht so stark gewinkelt wie bei *O. spitzelii*, und ihre Zipfel treten daher weniger hervor. Da die Leisten außerdem konvergieren, erscheint der Sporneingang von vorn gesehen enger, und zwischen den Leisten liegt nur ein schmaler, oft fast V-förmiger Ausschnitt. Der Sporn bildet mit der Lippe einen annähernd rechten bis schwach stumpfen Winkel und ist im allgemeinen leicht abwärts gerichtet bis waagrecht abstehend. In Form und Länge ist er sehr variabel, doch scheint er am häufigsten eine stumpf konische bis schwach sackförmige Gestalt zu besitzen und nur die halbe Länge des Fruchtknotens zu erreichen. Die Lippe ist durchschnittlich heller und mehr purpurn gefärbt als bei *O. spitzelii*. Die seitlichen Sepalen sind schräg bis steil aufgerichtet mit \pm nach vorn weisender Innenseite. Diese ist grün gefärbt und rot punktiert, besitzt aber im Gegensatz zu *O. spitzelii* einen breiten hell-purpurnen Saum. Die dunklen Punkte sind gewöhnlich auf das grüne Mittelfeld beschränkt. Am stärksten weichen die grundständigen Blätter von *O. spitzelii* und auch von *O. canariensis* ab. Sie sind ziemlich schmal, oft etwas rinnenförmig, matt und meist dunkel gefleckt.

Die vergleichende Übersicht über die wichtigsten *Patentes*-Sippen zeigt, daß die Erforschung ihrer Taxonomie und Verbreitung in den letzten Jahrzehnten große Fortschritte gemacht hat, daß aber vor allem in Nordafrika und im Vorderen Orient, z. T. auch in Spanien, noch weitere Untersuchungen notwendig sind. Erst wenn diese Lücken geschlossen sind, kann versucht werden, die verwandtschaftlichen Beziehungen der *Patentes*-Sippen untereinander und zu anderen *Orchis*-Arten zu klären.

D. Nachtrag

In dem vorstehenden Artikel wurden Erwägungen über die Entstehung einzelner Sippen bewußt zurückgestellt, obwohl ich speziell hinsichtlich der ligurischen *O. brevicornis* bestimmte Vermutungen hegte und auch schon entsprechende Vergleiche angestellt hatte. Auf der Wuppertaler Tagung erfuhr ich von Herrn und Frau DANESCH, daß sie schon vor

längerer Zeit zu ähnlichen Schlußfolgerungen gelangt waren. Ihre Auffassung, die von Herrn DANESCH in einem persönlichen Gespräch und in einem Diskussionsbeitrag (mit Farbdias von *O. spitzelii*, *brevicornis* und *mascula*), später auch noch in einem Brief erläutert wurde, sei hier kurz dargelegt:

O. brevicornis ist aus einer Kreuzung von *O. spitzelii* und *O. mascula* hervorgegangen (Beweis: die annähernd intermediäre Stellung der Blütenmerkmale von *O. brevicornis*). Ferner wird angenommen, „daß auch *O. provincialis* . . . mitbeteiligt ist“, . . . daß „aber das Gros jener Sippe nicht von *provincialis* beeinflusst“ wird.

Ich selbst halte zwei Arbeitshypothesen für möglich, von denen die erste (= Bastardierungshypothese) praktisch mit der Auffassung von Herrn und Frau DANESCH übereinstimmt. Nach der zweiten Hypothese (= Introgressionshypothese) ist der Ursprung von *O. brevicornis* in einer Sippe zu suchen, die zwar mit *O. spitzelii* verwandt, aber nicht identisch ist und die weitgehend mit der nordafrikanischen *O. patens* s. str. übereinstimmen müßte. Durch Introgression von *mascula*- und *provincialis*-Genen wären dann die Variabilität der Blüten (besonders des Sporns) und der Laubblätter bei *O. brevicornis* zu erklären.

Für die zweite Hypothese sprechen m. E. besonders die Stellung der Sepalen und ihre nur teilweise grün gefärbte Innenseite bei *O. canariensis*. Diese Merkmale sind also wahrscheinlich altes *Patentes*-Erbe und brauchen nicht durch Bastardierung erklärt zu werden. Außerdem bereitet die Bastardierungshypothese die Schwierigkeit, daß dann auch *O. patens* s. str. eine hybridogene Sippe sein müßte (was Herr und Frau DANESCH vermuten).

Es scheint mir, daß weitere Untersuchungen abgewartet werden müssen, bis man die Bastardierungs- oder die Introgressionshypothese als gesichert ansehen kann oder beide verwerfen muß. Herrn und Frau DANESCH möchte ich auch an dieser Stelle dafür danken, daß sie mir, obwohl sie eher als ich auf diese Problematik gestoßen sind, in lebenswürdiger Weise eine künftige Zusammenarbeit in dieser Frage vorgeschlagen haben.

E. Anmerkung bei der Korrektur

Inzwischen konnte ich in Algerien feststellen, daß *Orchis patens* Desf. weitgehend mit der ligurischen *O. brevicornis* Viv. übereinstimmt. Die sich dadurch ergebenden Änderungen konnten hier nicht mehr berücksichtigt werden; daher sei auf meinen Artikel „Vergleichende Beobachtungen an *Orchis patens* Desf. in Algerien und Ligurien“ (Die Orchidee, im Druck) verwiesen. Auch über „Alte und neue Fundstellen von *Orchis spitzelii* Sauter im Velebit-Gebirge“ konnte ich inzwischen ausführlicher berichten (Die Orchidee 23, 211—212, 1972).

Dr. W. Teschner, 562 Velbert (Rhld.), Im Knippert 12

Orchis mascula L. var. *speciosa* (Host) Koch

Summary: Without doubt more attention should be paid to *Orchis mascula* L. var. *speciosa* (Host) Koch (Abb. 18, Fig. 56). It occurs in Middle and Southwest Russia, Romania, Bulgaria and adjacent territories, and diverging from the common *Orchis mascula* by such a lot of suspicious distinctions it should be valued a distinct subspecies. The oldest and valid name as such category is *Orchis mascula* L. ssp. *signifera* (Vest) Soó.

Über diese Form bestehen bei wenigen Autoren Zweifel, ob es wirklich richtig ist, sie als var. von *Orchis mascula* zu unterscheiden. In dieser kurzen Übersicht hoffe ich, Ihnen zu zeigen, daß die Varietät Existenzberechtigung hat, wobei ich persönlich anmerken möchte, daß ich diese Varietät in ihrer typischen Ausprägung als ssp. bezeichne, wie auch bereits Dr. R. v. SOÓ 1927 feststellte und diese östliche Unterart von *O. mascula*, als *O. mascula* L. ssp. *signifera* (Vest) Soó veröffentlichte (Feddes Repert. 24, 28, 1927).

Wenn wir von den drei KOCHSchen-Formen ausgehen, nämlich var. *speciosa*, var. *acutiflora* und var. *obtusiflora*, dann scheint es so, als ob diese Einteilung nur eine grobe Unterscheidung ermögliche, wobei als Unterscheidungsmerkmal die Form der Perigonblätter

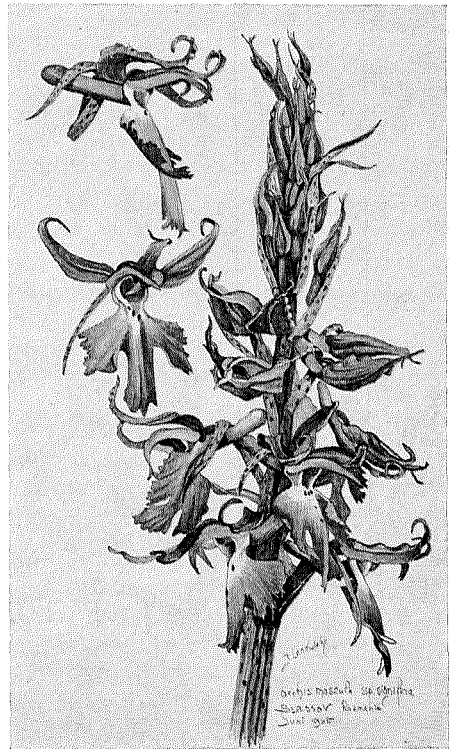


Fig. 56: *Orchis mascula* ssp. *signifera* (Rumänien)

herangezogen wird. Tatsächlich besteht der Formenkreis *mascula* s. l. aus einer großen Zahl von Kleinarten, lokalen Rassen und Oekotypen.

Im folgenden will ich mich beschränken auf *Orchis speciosa* Host (1831), wie sie ZACH C. PANTU beschrieb für Rumänien in „Orchidaceele Din România“ (1915).

In Rumänien traf ich an mehreren Stellen die typische *speciosa* an. Die Diagnose, die ich unabhängig von der Literatur aufgestellt habe, stimmt genau mit der Beschreibung und der Abbildung bei PANTU überein.

Pflanze (15) 20 bis 35 (50) cm hoch. Blätter ungefleckt, an der Basis und an den Blattscheiden dicht besetzt mit dunkelpurpurnen Strichen. Blütenstengel hellrot gefleckt. Infloreszenz relativ lockerblütig. Sepalen nach vorn gebogen, wobei die sehr langen, spitz ausgezogenen Enden zierlich nach hinten gebogen sind, an den Spitzen gewellt. Petalen nach vorn gebogen, zum Ende hin sehr spitz auslaufend, an den Spitzen einander kreuzend. Lippe mit weit vorbei an den Seitenlappen ausgestrecktem, schmalem, spitzig gerandetem Mittellappen und verhältnismäßig kurzen etwas zurückgeschlagenen Seitenlappen, die am Rand spitz gekerbt sind, rosa bis hellrot mit winzigen, dunklen Strichen auf der Lippe. Sporn horizontal bis aufrecht, nahezu ebenso lang wie der Fruchtknoten. Deckblätter sehr lang und schmal, ganz spitz auslaufend, viel länger als der Fruchtknoten, zierlich über ihn nach hinten gebogen, mit den Spitzen nach unten weisend, braunrot gefleckt.

Die Blüte ist in allen Teilen so auffallend zierlich und spitzig, daß wir es ohne Zweifel mit einer ganz anderen Form als der bekannten mitteleuropäischen *Orchis mascula* zu tun haben.

Nach PANTU kommt *O. speciosa* selten in Mitteleuropa vor; in Rumänien in der subalpinen Region und der Pinus-pumilio-Zone. Weiterhin in Mittel- und Südrußland, auf dem Balkan, in Italien und Spanien. Was Spanien und Italien angeht, habe ich dort nicht mehr die typische *speciosa* angetroffen. Zwar fand ich *O. mascula* mit spitzen und zierlich gebogenen Sepalen, aber diese Besonderheit zeigen auch andere lokale Formen.

Das richtige Areal ist, wie Prof. Dr. R. v. SOÓ mir freundlichst mitteilte, Süddeutschland, Österreich, in der Schweiz, Norditalien, Jugoslawien, Ungarn, Bulgarien, Rumänien, Polen und die Sowjetunion.

Ich selbst habe in Jugoslawien an manchen Stellen *O. mascula* var. *acutiflora* gesehen.

J. Landwehr, Graaf Aelbrechtlaan 95, Amstelveen, Niederlande

Orchis mascula in Westeuropa und Nordafrika

Summary: *Orchis mascula* in Western Europe and North Africa

Within the *Orchis mascula* s. l. complex the following three taxa are principally distinguished from Western Europe and North Africa: *Orchis mascula* L. (s. str.) (northwest-european), *Orchis olbiensis* Reuter ex Barla (westmediterranean) and *Orchis hispanica* A. & Ch. Nieschalk (iberian and maghrebean). A narrow limitation of the last two taxa renders numerous iberian and northafrican populations undeterminable. It is difficult or even impossible to connect local populations formed in isolation and under strong selection pressure with the described taxa. This causes — theoretically but in the near future not practically solvable — problems of definition and hierarchisation which demand a compromise between possible and significant subdivision.

Résumé: *Orchis mascula* en Europe de l'Ouest et en Afrique du Nord

Pour l'Europe occidentale et l'Afrique du Nord on distingue dans le complexe „*Orchis mascula* sensu lato“ principalement les trois taxa suivants: *Orchis mascula* L. (s. str.) (nord-ouest européen), *Orchis olbiensis* Reuter ex Barla (ouest méditerranéen) et *Orchis hispanica* A. & Ch. Nieschalk (ibérique et maghrebien). Si l'on s'en tient à une définition étroite des deux derniers taxa, un grand nombre de populations de la presqu'île ibérique et d'Afrique du Nord deviennent alors indéterminables. Il est difficile ou impossible de rattacher aux taxa décrits des populations locales qui ont été formées par isolation et sous forte pression sélective. Ceci pose des problèmes de définition et de hiérarchisation. Bien que résolubles en théorie, ils demandent la mise en place de manipulations pratiquement irréalisables et obligent, de ce fait, à un compromis entre le degré de subdivision qu'il est possible d'atteindre et celui qu'il est raisonnable de retenir.

Einleitung

In den „Species plantarum“ (117), dem Startpunkt der botanischen Nomenklatur, rangierte LINNE *O. mascula* als eine Varietät von *Orchis morio* L. Allerdings schon 1755, in der 2. Aufl. seiner „Flora Suecica“ (119) anerkannte er die Pflanze als eine selbständige Art. Heute sehen wir die Pflanzen, die nach LINNEs Diagnose zu *O. mascula* gehören könnten, schon eher als eine recht große Gruppe von mehreren Unterarten, oder nahe verwandten Arten.

Grundlinien der systematischen Behandlung

In der Subsektion *Masculae* finden sich nach SCHLECHTER (101a), SOÓ (101b), vier Arten, die sich von *O. mascula* deutlich unterscheiden, — unter sich allerdings auch von problematischer Abgrenzung sind: *Orchis spitzelli* Sauter ex Koch, *Orchis patens* Desf., *Orchis provincialis* Balbis, *Orchis pallens* L., und andere Taxa, die nach allgemeiner Ansicht viel dichter mit *O. mascula* s. str. verwandt sind. Diese werden darum auch entweder als Unterarten oder „Kleinarten“ angesehen.

Die Art *mascula* im weitesten Sinne hat wie *O. morio* L. ein Verbreitungsgebiet, das sich von Skandinavien bis Nordafrika und von Irland bis in den Vorderen Orient erstreckt. Und auch hier wurden eine Reihe geographisch enger begrenzter Taxa beschrieben; es sind jene eben erwähnten „Kleinarten“ sowie zweifelhafte Sippen:

Orchis speciosa Host (1832), im Südosten Mitteleuropas und im Norden der Balkanhalbinsel.

Orchis stabiana Tenore (1830), in Italien.

Orchis olbiensis Reuter ap. Barla (1868), in der Provence und anderen Teilen des westlichen Mittelmeergebietes (= MMG).

Orchis pinetorum Boissier & Kotschy (1859), in Griechenland und dem Vorderen Orient.

Orchis Wanjikovii Wulff (1930), auf der Krim.

Orchis hispanica A. & Ch. Nieschalk (1970), in Spanien.

Orchis mascula s. str. bleibt danach auf Skandinavien und Westeuropa beschränkt (die Pflanzen in Nordafrika wurden zwar nicht mit einem Artnamen belegt, sind aber sicher nicht zu *O. mascula* s. str. zu rechnen).

Aber auch diese Sippe ist schon äußerst variabel und zahlreiche Formen treten auf, die sich zwischen die als Arten beschriebenen Taxa eingliedern oder auch nur in einigen Merkmalen von ihnen differenziert sind. Das führte in den letzten Jahren zur Aufstellung einer Unzahl von Varietäten und Formen. So möchte man eigentlich annehmen, daß keine Form gänzlich unbeschrieben und unbenannt geblieben ist.

Es kann darum nicht versucht werden, alle in Westeuropa und Nordafrika vorkommenden Formen zu besprechen und zu werten. Auch die Namensfragen können nicht einmal angedeutet werden*).

Die wichtigsten Taxa: Verbreitung und Zusammenhänge

Orchis mascula im engeren Sinne findet sich eindeutig in Südsandinavien, Norddeutschland, den Beneluxländern, auf den Britischen Inseln, im größten Teil Frankreichs (ausgenommen MMG und Südalpen) und noch bis in die Gebirge im Norden der Iberischen Halbinsel. Selbst in diesen Gebieten ist die Variabilität sehr stark. Sie kann jedoch auf „zufällige“ Allelkombinationen oder auf Akkomodationen zurückgeführt werden. Geographische Rassen können nicht definiert werden, selbst einheitlich abweichende Populationen sind kaum angegeben. Außerhalb dieses Kerngebietes ist die Variabilität nicht mehr rein zufällig, sondern gerichtet: Nach Südosten sind die Sepalen und der Labellmittellappen immer häufiger und immer deutlicher verlängert. Das sind Merkmale, die in ihrer stärksten Ausbildung zur Beschreibung der *O. speciosa* geführt haben (Abb. 16, Fig. 57). Eine eindeutige Grenze ist jedoch schwer zu ziehen: deutlicher „*speciosa*-Einfluß“ macht sich bis nach Süddeutschland und bis in die französischen Alpen bemerkbar; andererseits finden sich recht typische *O. mascula* bis nach Italien und Jugoslawien. Die aus Italien beschriebene *O. stabiiana* gehört sicher in diese Verwandtschaft. Es bleibt jedoch zu diskutieren, ob die entsprechenden Pflanzen eine eigenständige Sippe, eine lokale Varietät der *O. speciosa* oder nur verschiedene Zwischenformen sind.

Im westlichen MMG findet sich verbreitet in den Küstenebenen und niedrigeren Berglagen ein anderer Typ: im Mittel kleine Pflanzen mit kurzer, aber trotzdem nicht gedrängter (da wenigblütiger) Infloreszenz, schmalen Blättern und recht charakteristischer Blütenform (vgl. A. & Ch. NIESCHALK, 156). Es handelt sich dabei um die Sippe, die zuerst von GRENIER 1859 (67) als *O. mascula* var. *olivetorum* beschrieben wurde und die allgemeiner unter dem Namen *O. olbiensis* Reuter ap. Barla (1868; 11) bekannt ist. Wenngleich diese Sippe in weiten Gebieten morphologisch eindeutig charakterisiert ist, so ist doch zu bemerken, daß die Pflanzen aus der Umgebung von Nizza deutlich zugespitzte Sepalen haben und somit Merkmale der *O. speciosa* (bzw. *O. stabiiana*) zeigen. Andererseits finden sich in den höheren Lagen der Seeralpen und bis in die Dauphiné Pflanzen, die als Introgressionsformen mit *O. mascula* s. str. angesehen werden können.

Als letzte wichtige Sippe der alten *O. mascula* s. l. wurde *O. hispanica* von A. & Ch. NIESCHALK erkannt und beschrieben (156). Die Autoren sehen *O. hispanica* als endemisch für Spanien an. Zwar scheinen diese Pflanzen nach Norden die Pyrenäen nicht zu

*) Es werden die bekanntesten Namen auf dem ihnen ursprünglich zugeteilten Rang benutzt, ohne daß damit abschließend etwas über Priorität und Hierarchisation ausgesagt werden soll.

Die vorkommenden
Pflanzen gehören zu :

Orchis hispanica
□ bei weiter } Definition
⊞ bei enger }

A+Ch. Nieschalk 1970
⊞

Orchis mascula
◇ bei weiter } Definition
⊞ bei enger }

Orchis olbiensis
○ bei weiter } Definition
⊞ bei enger }

△ unbestimmbare Sippen

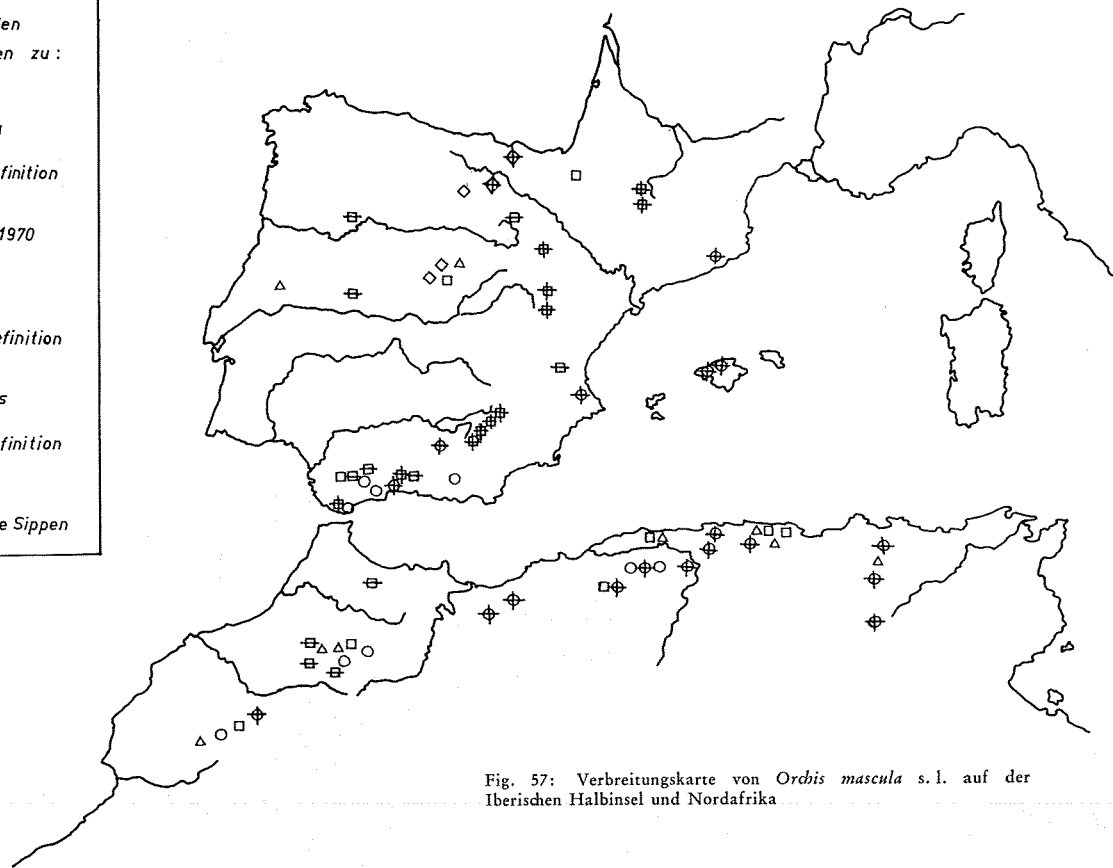


Fig. 57: Verbreitungskarte von *Orchis mascula* s.l. auf der Iberischen Halbinsel und Nordafrika

überschreiten, doch gibt es Herbarbelege (in K und MPU) aus Portugal und Nordafrika, die wohl zu diesem Taxon zu rechnen sind. Damit ist das Verbreitungsgebiet größer; auch diese Orchidee ist kein Endemit Spaniens und nicht einmal auf die Iberische Halbinsel beschränkt. Außerdem zeichnet sich auch diese Sippe durch eine bedeutende Wandelbarkeit aus. Neben typischen Pflanzen finden sich weniger typische und schließlich besonders in Nordafrika mehr oder weniger ungewöhnliche Formen, die einerseits nur noch schwächste Anklänge an *O. hispanica* zeigen, andererseits eindeutig nicht zu *O. mascula* s. str. oder *O. olbiensis* gehören.*)

Die Probleme

Zu den noch unbekanntem Größen gehört vor allen Dingen die normale Variationsbreite der einzelnen Taxa, d. h. die zufälligen genetischen Schwankungen sowie die rein äußerlichen Akkomodationsfähigkeiten. Wengleich die Variationsbreite der nordwesteuropäischen *O. mascula* bekannt ist, so ist durchaus nicht sicher, ob beispielsweise die Tatsache, daß in Schottland praktisch nur zwergige Exemplare vorkommen, wirklich nur eine einfache Umweltmodifikation oder doch eine genetisch bedingte Zwerggrasse bedeutet. Bei den Taxa des Südwestens wird die natürliche Variationsbreite leicht unterschätzt: Insbesondere *O. olbiensis* wurde an Hand von sehr reduzierten Exemplaren aus der Provence (ihrem nördlichsten Vorkommen) beschrieben und deren Proportionen werden immer noch als „einfache“ Bestimmungsmerkmale angegeben. Zwar kommen (wie bei *O. mascula*) an ungünstigen Standorten wirklich erstaunlich winzige Exemplare vor, andere Populationen überschreiten jedoch durch Größe und Reichblütigkeit die ihnen zugewiesenen Normen.

Wohl gibt es Methoden (Vergleichskulturen, mathematische Auswertung von großen Anzahlen von Messungen) die Klarheit schaffen könnten. Aus praktischen Gründen sind sie jedoch undurchführbar. Auch bleiben die Bestimmungsschwierigkeiten bei Feldaufnahmen als grundsätzliche Fehlerquelle erhalten und würden damit auch in das Ergebnis eingeführt.

Ein weiteres Problem, das sich aus dem ersten ergibt, ist die Unsicherheit der Südgrenze von *O. mascula* s. str. Das mir zur Verfügung stehende Material enthält keine zweifelsfreien Belege von Stationen südlich der nordspanischen Gebirge. A. & Ch. NIESCHALK (156) geben die Pflanze für die südostspanischen Gebirge an und nach R. MAIRE (132) ist *O. mascula* s. str. in Algerien und Marokko durchaus verbreitet. Man kann allerdings nach der Beschreibung MAIREs vermuten, daß sein „*eu-mascula*“ vor allen Dingen „nicht-*olbiensis*“ bedeutet und sowohl *O. hispanica* wie auch andere unbestimmte Formen enthält (vgl. Karte, Fig. 59).

Schließlich erhebt sich die Frage: inwieweit sind die Pflanzen, die weder der Definition der *O. mascula*, *O. olbiensis* oder *O. hispanica* entsprechen, überhaupt benennbar? Dabei ist nicht nur an gelegentliche Anomalien zu denken. Man muß sich vor Augen halten, daß im Gegensatz zum bis in die jüngste Vergangenheit praktisch zusammenhängenden Areal der *O. mascula* in Nordwesteuropa auf der Iberischen Halbinsel und besonders in Nordafrika die einzelnen Populationen schon seit langem mehr oder weniger isoliert sind. Gerade diese isolierten Populationen sind besonders ungewöhnlichen, von Ort zu Ort verschiedenen, Umweltbedingungen und damit einer starken Selektion ausgesetzt. *O. hispanica* zeigt somit eigentlich eine erstaunliche „Eintönigkeit“ von den Pyrenäen bis zum Atlas. Bei einer engen Definition des Artbegriffes, als der Gesamtheit der sich effektiv untereinander kreuzenden Individuen, die durch gemeinsame Merkmale erkennbar sind, müßte jede getrennte und irgendwie (morphologisch, ökologisch, ...) spezialisierte Population mit

*) In Algerien habe ich mehrfach *Orchis mascula* beobachtet. Die Pflanzen stimmen weder mit dem mittlereuropäischen „Typus“ noch mit *olbiensis* vollkommen überein, dennoch sind sie ohne Zweifel Angehörige der Gesamtart *mascula* (Anm. von SUNDERMANN).

einem eigenen Namen versehen werden. In diesem Falle würde ein gegebener Name ein Höchstmaß an genauer Information enthalten, wenn nicht dadurch die Pflanzen für den Nicht-Spezialisten schlichtweg unbestimmbar würden.

Schluß

Wenn bis in die zweite Hälfte des 19. Jahrhunderts die Überzeugung herrschte, daß jede Art einem getrennten Schöpfungsakt entsprungen sei und seitdem in allen Merkmalen unveränderlich bestehe, so ist einleuchtend, daß jede abweichende Pflanze einen eigenen Namen erhalten mußte. Erst seit Ch. DARWIN (47) — in der Tat infolge des „Trägheitsprinzipes“ erst viel später — ist zu erwarten, daß abweichende Formen nicht benannt, sondern verstanden werden. Ein Name wird nicht an Individuen vergeben, die zufällig die gleiche Ausprägung eines Merkmales zeigen (wie z. B. *var. obtusiflora* Koch 1837), sondern an Gruppen von Pflanzen, die in einem biologischen Zusammenhang stehen und darum „einander ähnlich sind“ (wie z. B. *O. hispanica* A. & Ch. NIESCHALK 1970). Nun ist es gerade bei Orchideen besonders schwierig festzustellen, ob Pflanzen n i c h t in biologischem Zusammenhang stehen, da die Hybridisationsbarrieren meist nur in dem Verhalten der normalen Bestäuber begründet sind. Absolute Grenzen können darum häufig nicht gezogen werden. Andererseits ist es in Anbetracht des modernen Naturverständnisses ja logisch, daß alle bestehenden Arten aus vor ihnen bestehenden Arten hervorgegangen sind und sie selbst unter den unterschiedlichen Umweltbedingungen eine Umformung und Aufsplitterung erleiden. *Orchis mascula* sensu latissimo mit einem Areal, das von Mittel-skandinavien bis Südmarokko reicht, ist unzweifelhaft sehr unterschiedlichen Bedingungen unterworfen und in mehr oder weniger isolierte Untereinheiten aufgeteilt. Es bleibt somit als wichtigstes Problem die sinnvolle taxonomische Aufgliederung dieses Komplexes ohne eine schließlich doch nicht beachtete Mikrowelt zu erhalten.

Ein Teil dieser Arbeit wurde im Herbarium der Royal Botanic Gardens, Kew (England) vorbereitet. Dem Leiter der Orchideenabteilung, Mr. P. F. HUNT, sei hiermit mein aufrichtiger Dank ausgesprochen, Mme. S. MONNIER danke ich für das Zeichnen der Karte.

Peter A. Schäfer, Institut de Botanique, Laboratoire de systématique et géobotanique méditerranéennes, 5 rue A. Broussonet; F 34 Montpellier

Beiträge zu einigen Arten der Gattung *Orchis* in Spanien

Summary: Contributions to some species of *Orchis* in Spain

The distribution of certain species of the genus *Orchis* in Spain is discussed in general and some new localities are added. Descriptions of their habitats in Spain contribute to our knowledge of their ecology and towards an areal-diagnosis of several species of the genus *Orchis*, — among them the newly described *Orchis hispanica*. Complementarily some observations concerning taxonomy and the system of the genus *Orchis* are notified.

Einführung:

Innerhalb der artenreichen und durch einen hohen Anteil an Endemiten ausgezeichneten Flora Spaniens nehmen die Orchideen eine geringe Stellung ein. Die Bedeutung der Orchideenflora Spaniens, einschließlich der hier zu behandelnden Arten der Gattung *Orchis*, ist nur in Beziehung zum europäischen und mediterranen Verbreitungsraum der *Orchidaceae* zu erfassen.

Orchis hispanica A. & Ch. Nieschalk

Über *Orchis hispanica* (Abb. 1), eine bisher als eigenes Taxon nicht beachtete, aber für die Orchideenflora Spaniens charakteristische mediterran-montane Art haben wir an anderer Stelle ausführlich berichtet (NIESCHALK & NIESCHALK 155, mit Verbreitungskarte).

Unsere dort geäußerte Vermutung eines noch weiter in den Westen und Süden Spaniens hineinreichenden Areals dieser Art hat sich durch neue Feststellungen von Wuchsorten in diesen Gebieten bestätigt.

Bei den Pflanzen dieser Vorkommen ist eine Punktierung der Blütenlippe, die wir bisher nur als Ausnahme von der für *O. hispanica* typischen ungefleckten Lippe festgestellt hatten, etwas häufiger, jedoch nicht ausschließlich, vertreten. In sehr seltenen Fällen greift die Zeichnung, wie bei *Orchis patens*, auch auf die Sepalen über:

Sierra Morena: in einem lichten Kiefernwald zwischen Santa Elena Provinz Jaën und dem Paß Despeñaperros, 1971.

Sierra de Cordoba: an mehreren Stellen in lichten Eichenwäldern nördlich von Los Villares bei Cordoba, um 700 m ü. d. M., 1971.

Sierra de Alfacar: zerstreut in lichten Kiefernwäldern auf trockenen, quarzreichen Sandböden nordöstlich von Viznar bei Granada, 1971.

Serrania de Ronda: südlich von Ronda Provinz Malaga in Richtung S. Pedro de Alcantara, 1971; in einem lichten Eichenbestand eines flachen Talgrundes der Sierra de las Nieves, 1971; an mehreren Stellen in lichten Eichenwäldern im Gebiet von Grazalema Provinz Cadiz, um 800 bis 1000 m ü. d. M.; zwischen Grazalema und Zahara, hier auf plattigem Schiefergesteinsboden; zwischen Grazalema und Ubrique; zwischen Grazalema und Ronda, 1971.

Serrania de Cuenca: in einem lichten Kiefernwald auf trockenem, sandigem und quarzreichem Boden zwischen Las Majadas Provinz Cuenca und dem Rio Jucar, 1970.

Unter den von P. A. SCHAFER, Montpellier in seinem Vortrag zu „*Orchis mascula* in Südwesteuropa und Nordafrika“ (Wuppertal 21. 11. 1971) vorgezeigten Herbarbelegen befanden sich auch einige als *O. mascula* bestimmte Belege von *O. hispanica*, nach deren Herkunft diese Art nicht nur im Süden Spaniens, sondern auch in Gebieten Nordwestafrikas vorkommt.

Die Verbreitung von *O. hispanica* erstreckt sich nach diesen und früheren Daten von Nordwestafrika über Spanien bis nach Südfrankreich (mittlere Pyrenäen). Die Art ist als ein westmediterranes Florenelement anzusprechen.

Orchis patens Desf.

Nachdem die Mehrzahl der Angaben von *Orchis patens* für Spanien sich als Verwechslung mit *Orchis spitzelii* herausgestellt hat (PETTERSSON 165; NIESCHALK & NIESCHALK 156), erschien es uns fraglich, ob *O. patens* in Spanien überhaupt zu erwarten sei. Unsere Nachforschungen an Hand einiger noch ungeklärt gebliebener Angaben zu dieser Art in der Sierra de Sacañet bei Segorbe Provinz Castellon (WILLKOMM 258 als „*Orchis brevicornis* VIS.“) und in den Bergen westlich von Barcelona (WILLKOMM & LANGE 256 als „*Orchis fallax* DE NOT.“ bzw. „*Orchis brevicornu* var. *fallax*“) blieben ergebnislos.

Wir fanden *O. patens* jedoch in der zwischen Ronda und Junquera Provinz Malaga gelegenen Sierra de las Nieves, einem durch seine *Abies pinsapo*-Reliktwälder bekannten Kalkgebirge, vereinzelt auf einem verkarsteten Bergrücken in der oberen aufgelockerten Randzone eines Pinsapo-Waldes (Andalusische Tanne) bei etwa 1600 m ü. d. M., zusammen mit *Orchis italica*, einer auf die gebirgigen Gegenden Südspaniens beschränkten und hier seltenen Art (WILLKOMM & LANGE 256), *Orchis olbiensis* und *Barlia longibracteata*, letztere in Hochblüte, 8. 6. 1971.

O. patens hat eine stark disjunkte Verbreitung und muß als eine der bemerkenswertesten Arten der Gattung *Orchis* angesehen werden. Ihre wenigen als gesichert geltenden Verbreitungsgebiete (vgl. u. a. PETTERSSON 165), in denen die Art jeweils nur selten vorkommt (SCHLECHTER 101a), liegen an der ligurischen Küste bei Genua/Italien, in der Sierra de las Nieves in Andalusien/Spainien, in Nordwestafrika/Algerien und „Mauretanien“ mit locus classicus und auf der Insel Teneriffa/Spainien.

Orchis spitzelii Sauter

Orchis spitzelii hat in den östlichen und südöstlichen Gebirgen Spaniens und damit im mediterranen Bereich dieses Landes eine für die Art ungewöhnlich starke Verbreitung (NIESCHALK & NIESCHALK 155), jedoch wächst *O. spitzelii* hier ausschließlich in montanen Lagen zwischen 1000 und 1700 m ü. d. M., in denen der Vegetationscharakter von immergrünen und laubabwerfenden Baum- und Straucharten bestimmt wird. Wir gehen bei *O. mascula* näher auf diese Vegetationseinheit ein.

Wir fanden in der Sierra de Alcaraz, in der *O. spitzelii* verbreitet ist, einige weitere Wuchsstellen dieser Art. *O. spitzelii* kommt aber auch in den östlich an die Serrania de Cuenca sich anschließenden Gebirgen vor:

Montes Universales: am Westabhang des San Felipe nördlich von Tragacete Provinz Cuenca in lichten Kiefernwäldern zerstreut in kleineren Kolonien. In diesen Wäldern ist *Orchis mascula* nicht selten und *Cephalanthera longifolia* stellenweise in größeren Beständen vertreten, 1971.

Sierra de Albarracin: zwischen Orihuela del Tremedal und Noguera Provinz Teruël in Richtung des Ortes Guadalaviar in lichten Kiefernbeständen verbreitet, stellenweise zusammen mit *O. mascula*, um 1650 m ü. d. M., 1970.

Bei der nicht lokalisierbaren Angabe „Sierra de Malessa“ (PETTERSSON 165), in der *O. spitzelii* 1904 von REVERCHON gesammelt wurde, soll es sich nach LACAITA (114) um eine Namenverwechslung mit dem Ort „Maleza“ in der Sierra de Cazorla handeln.

LACAITA (114) weist ferner auf eine angeblich neue, mit *Orchis patens* verwandte und vorläufig als „*Orchis pinetorum* LACAITA“ bezeichnete Art hin, die er im Quellgebiet des Guadalquivir in mehreren Kolonien im Kiefernwald gefunden habe. Nach unserer Kenntnis dieses Gebietes kann es sich dabei nur um eine Verwechslung mit *O. spitzelii* gehandelt haben, die in der Pflanzenliste des Zitats nicht erwähnt wird, in diesem Teil der Sierra de Cazorla aber nicht selten ist. Auch ist die vom Autor angekündigte gültige Beschreibung dieser „neuen Art“ später nicht erfolgt.

Orchis spitzelii × *Orchis hispanica*

In spanischen Gebirgen kommen *Orchis spitzelii* und *Orchis hispanica* verschiedentlich gemeinsam vor, sind an den Wuchsstellen aber populationsweise getrennt, weil *O. spitzelii* die humoserer, *O. hispanica* dagegen humusärmere, trockenere und sandigere Stellen des in seiner Beschaffenheit wechselnden Waldbodens besiedelt.

In der Sierra de Segura mit stellenweise reichen Vorkommen der beiden Arten fanden wir zwischen Siles und Acebas Provinz Jaén erstmals den Bastard *O. spitzelii* × *O. hispanica* in mehreren Exemplaren, die an der intermediären Stellung zwischen den Elternarten gut zu identifizieren waren (Abb. 2).

Orchis mascula L.

Orchis mascula, ein europäisches Florenelement (SOÖ 1930/31), wird für zahlreiche Provinzen im Norden, Westen, Zentrum und Süden Spaniens angegeben (WILLKOMM & LANGE 256; WILLKOMM 257). Trotz der näheren Bestimmung als *O. mascula* var. *obtusiflora* Rchb. ist von den Autoren dabei aber nicht zwischen *O. mascula* und *Orchis olbiensis*, den beiden morphologisch, ökologisch und arealmäßig getrennten, wenn auch differentialdiagnostisch schwierig zu beschreibenden Arten unterschieden worden (vgl. NIESCHALK & NIESCHALK 156). Auch müssen bei den Verbreitungsangaben zu *O. mascula* in Spanien bis in neuere Zeit Verwechslungen mit *O. hispanica* angenommen werden. Die Verbreitung von *O. mascula* in Spanien ist deshalb bis heute nicht genau geklärt und bedarf der Korrektur. Das gilt auch für die Arealkarte dieser Art bei MEUSEL, JÄGER & WEINERT (140).

Würden einerseits Verbreitungsgebiete von *O. olbiensis* und *O. hispanica*, in denen *O. mascula* fehlt, in das Areal von *O. mascula* einbezogen, so blieb andererseits die Verbreitung von *O. mascula* in den Gebirgen der mediterranen Zone Ost- und Südostspaniens in der oben zitierten Literatur unberücksichtigt.

In den hier gelegenen Gebirgen: Sierra de Javalambre, Sierra de Albarracin, Montes Universales, Serrania de Cuenca, Sierra de Alcaraz und Sierra de Segura kommt *O. mascula* var. *obtusiflora* Koch in hohen Lagen um 1000 bis 1700 m ü. d. M. zerstreut vor. Blütezeit Ende Mai bis Anfang Juni. Die lokal begrenzten, in der Regel aber mit hohen, kräftigen und als Varietät *obtusiflora* typisch ausgebildeten Pflanzen zahlreich besetzten Populationen liegen in lichten Kiefern-Mischwäldern mit immergrünen und laubabwerfenden Gehölzarten, die dem „Gemischten Vegetationsgürtel“, einer Übergangs-Formation zwischen dem mediterranen „*Quercus ilex*-Gürtel“ und dem submediterranen „*Quercus pubescens*-Gürtel“ (RIVAS GODAY, 182) zugerechnet werden müssen, und die außer für *O. mascula*, *O. spitzelii* und *O. hispanica* für die Verbreitung zahlreicher weiterer Orchideenarten in Spanien von Bedeutung sind.

Orchis olbiensis Reuter

Orchis olbiensis, westmediterranes Florenelement, dessen Areal von Nordwestafrika: Marokko, Algier und Tunis (RENZ nach KELLER 101c, Tafel 256 unten) über Südportugal (DANESCH 43, Abb. Seite 212 als „*Orchis mascula* ssp. *mascula*“), Spanien, die Bale-

aren und Korsika bis nach Südfrankreich und Ligurien (Italien) reicht (vgl. SOÓ 1930/31), überschreitet nicht den mediterranen Raum.

Die Art ist in Spanien in den Kalkgebieten der Serrania de Ronda im Süden des Landes nicht selten. Im Vergleich zu Populationen in den nördlichen Randzonen des Areals ist *O. olbiensis* hier im Kern der Verbreitung durch kräftig entwickelte, wenn auch der Art entsprechend niedrige Pflanzen vertreten, die weiß, rosa und rot blühen.

Wir fanden *O. olbiensis* ferner in der Sierra Nevada, hier ausnahmsweise zusammen mit *O. mascula* (NIESCHALK & NIESCHALK 156) und am Monte Mongo bei Denia Provinz Alicante an der Ostküste Spaniens, 1963.

O. olbiensis wächst in waldfreiem offenem Gelände verkarsteter und trockener Felsfluren und erreicht im Süden Spaniens ebenfalls Höhenlagen bis 1600 und 1700 m ü. d. M. In Nordafrika kommt die Art noch bei 1950 m ü. d. M. vor (SOÓ 1930/31).

Orchis purpurea Huds.

Orchis purpurea, ein mitteleuropäisches Florenelement mit Ausstrahlung in den Süden Europas (SOÓ 1930/31), ist in Spanien selten. Die wenigen Vorkommen dieser Art werden aus dem Bereich des Kantabrischen Gebirges zwischen Bilbao und den Picos de Europa im Norden Spaniens und aus der Sierra de Alfacar bei Granada in Andalusien angegeben (WILLKOMM & LANGE 256; WILLKOMM 257, 258; MEUSEL, JÄGER & WEINERT 140 mit Arealkarte).

Wir sahen *O. purpurea* außerhalb der angegebenen Gebiete im Norden Spaniens bei Burgos, etwa 20 Kilometer nordöstlich der Stadt in Richtung Vitoria, um 980 m ü. d. M., auf Kalk recht zahlreich, 1971 und nördlich von Vitoria Provinz Avela, 1971; im Süden Spaniens fanden wir *O. purpurea* in wenigen Exemplaren in dem bereits erwähnten orchideenreichen Waldgebiet im nördlichen Teil der Sierra de Segura zwischen Siles und Acebas Provinz Jaén, um 1300 m ü. d. M., 1970.

Orchis ustulata L.

Die Angaben zur Verbreitung von *Orchis ustulata* in Spanien beschränken sich auf den Norden des Landes: Katalonien bis Asturien (WILLKOMM & LANGE 256; WILLKOMM 257; MEUSEL, JÄGER & WEINERT 140 mit Arealkarte), wo die Art „selten an grasigen und sonnigen Stellen in montanen Lagen“ wächst (WILLKOMM & LANGE 256).

Unbekannt war, daß dieses europäische Florenelement (SOÓ 1930/31) auch im mittleren und südlichen Spanien vorkommt. Blütezeit Ende Mai bis Anfang Juni.

Serrania de Cuenca: an offenen Stellen eines lichten Kiefern-Eichen-Mischwaldes auf Kalk südlich der Stadt Cuenca in Richtung Valencia, etwa 1100 m ü. d. M., 1968; auf ausgedehnten, von Gebüschgruppen durchsetzten Weidetriften mit wechselseuchtem lehmigem Kalkboden in einem breiten und flachen Talgrund bei Valdemeca nördlich von Cañete Provinz Cuenca, sehr zahlreich, etwa 1200 m ü. d. M., zusammen mit *Orchis coriophora* und *Ophrys arachnitiiformis*, über deren ebenfalls bemerkenswertes Vorkommen an anderer Stelle ausführlicher berichtet wird. Die Verbreitung von *Buxus sempervirens* auf den angrenzenden Berghängen charakterisiert die submediterrane Vegetation dieses Gebietes, 1970.

Sierra Nevada: auf Kalkboden eines südexponierten felsigen Abhanges mit offener Vegetation im Monachital oberhalb des verlassenen Klosters San Geronimo Provinz Granada, etwa 1700 m ü. d. M., 1969.

Orchis lactea Poir.

Orchis lactea, in ihrer Verbreitung auf das Mediterrangebiet beschränkt, ist eine seltene Art der spanischen Orchideenflora. Die Angaben für Spanien beziehen sich auf das Gebiet zwischen Jerez und Malaga im Süden des Landes, wo die Art stellenweise mit der wie *O. lactea* frühblühenden und nur im Süden Spaniens vertretenen *Orchis saccata* vorkommt (WILLKOMM & LANGE 256; WILLKOMM 258), ferner auf ein Kalkgebirge an der Ostküste bei Gandia Provinz Valencia und auf Süd-Aragonien (WILLKOMM 257, 258). Die Angaben werden unter *O. lactea* Poir., *O. lactea* (= *O. tridentata* var. *acuminata* Rchb.) und unter *O. tridentata* Scop. var. *acuminata* Rchb. (auf *Orchis acuminata* Desf. zurückgehend) aufgeführt, worin wohl der Grund für die Annahme, auch *Orchis tridentata* Scop. komme in Spanien vor (SCHLECHTER 101a), zu suchen ist.

Wir fanden *O. lactea* zerstreut in kleinen Kolonien in verkarsteten Kalkgebieten südlich von Ronda Provinz Malaga, zusammen mit *O. olbiensis* und *O. italica*, 1963, und bei Oliva Provinz Valencia an der Ostküste Spaniens, 1963.

Die im Zusammenhang mit *O. lactea* oben erwähnte *O. saccata* sahen wir bei Junquera östlich von Ronda Provinz Malaga zusammen mit *Ophrys lutea*, 1960.

O. lactea ist als eine eigene, von der nahe verwandten *O. tridentata* geschiedene Art im Sinne von SCHLECHTER (101a) und CAMUS (37) anzusehen, wie bereits eine Abbildung bei REICHENBACH (171, t. 18) durch die gute Darstellung der charakteristischen Merkmale dieser Art im Vergleich zu *O. tridentata* erkennen läßt. *O. lactea* unterscheidet sich von *O. tridentata* nicht nur durch den gedrungeneren Wuchs, eine mehr zylindrische Blütenähre, eine blässere Blütenfärbung, lang- und spitzausgezogene und an der Spitze etwas gedrehte Sepalen und eine breitere Lippenform, wie mehrfach hervorgehoben wurde, sondern besonders markant durch die Form und Stellung der Grundblätter. Diese sind bei *O. lactea* gleichseitig-breitoval und gleichmäßig vom Stengelgrund abstehend, ferner lichtgrün gefärbt, dagegen bei *O. tridentata* etwas ungleichseitig-breitlanzettlich und in einer wirbelartig gedrehten Rosette am Grunde des Stengels angeordnet, ferner von blaugrüner Färbung.

In ihrem arealmäßigen Verhalten unterscheidet sich *O. lactea* von *O. tridentata*, die aus dem Mediterrangebiet bis in den mitteleuropäischen Raum vorgedrungen und im mittleren Deutschland stellenweise verbreitet ist. Innerhalb der Mediterraneis scheint die geographische Abgrenzung der beiden Arten jedoch noch ziemlich ungeklärt zu sein.

Orchis coriophora L.

Orchis coriophora, ein mediterranes Florelement mit Ausstrahlung in den mitteleuropäischen Raum, ist eine der häufigsten Orchideenarten Spaniens mit weiter Verbreitung in diesem Lande, wie schon von WILLKOMM & LANGE (256) und WILLKOMM (257, 258) angegeben wird.

Eine Aufspaltung der Art in *Orchis coriophora* s. str. (= Typus) und *Orchis fragrans* Poll. (= *O. coriophora* var. *pollinia*) und deren räumliche Verteilung auf bestimmte Verbreitungsgebiete, von den genannten Autoren mit unbefriedigendem Ergebnis versucht, ist allerdings nicht möglich, wie SCHLECHTER (101a) bereits auf Grund eingehender taxonomischer Studien für das Gesamtareal dargelegt und begründet hat, und wie wir durch Prüfung reichlichen Materials aus den verschiedensten Gebieten Spaniens von den Pyrenäen bis zur Südküste bei Cadiz, auch durch Vergleiche mit französischen und deutschen Herkünften, für Spanien bestätigt fanden.

Über die von SCHLECHTER (101a) als selbständige Sippe anerkannte *O. coriophora* L. var. *carpetana* Willkomm, die auf ein kleines Teilareal in Spanien beschränkt ist, können wir aus eigener Anschauung nichts aussagen.

Die Verbreitung von *O. coriophora* ist auch in Spanien an Kalkgebiete gebunden. Bezüglich der Bodenbeschaffenheit und der Höhenlage zeigt *O. coriophora* eine weite ökologische Anpassungsfähigkeit, sie wächst auf steinig-trockenen bis zu quellig-nassen oder auch salzhaltigen Böden in unterschiedlichen offenen Vegetationseinheiten und verschiedenen Höhenlagen. Die Blütezeit ist daher schwankend. An der Südküste fanden wir *O. coriophora* in Meeresnähe bereits im April blühend, in Höhenlagen um 1400 m ü. d. M., wie z. B. in der Sierra de Albarracin, waren die Pflanzen Anfang Juni noch in Knospe.

Orchis morio L.

Orchis morio s. str., nach MEUSEL, JÄGER & WEINERT (140) eine auf das westliche und zentrale Europa beschränkte Art, kommt in Spanien nur im Norden des Landes mit Anschluß an das Gesamtareal der Art und in der Sierra Guadarrama vor.

Hier sahen wir Anfang Juni an der Straße über die Montes Carpetanas, die östlichen Ausläufer der Sierra Guadarrama, bei 1400 bis 1440 m ü. d. M., bei Robregordo Provinz Madrid die Wiesen im Frühlingsaspekt blühender Massenbestände von *O. morio*, 1971.

Bei den Verbreitungsangaben zu den mediterranen Sippen der *O. morio*-Verwandtschaft haben WILLKOMM & LANGE (256), wie auch später noch SCHLECHTER (101a) nicht zwischen *Orchis morio* L. ssp. *picta* (Lindl.) A. & Gr. und *Orchis morio* L. ssp. *champagneuxii* (Barnéoud) Camus unterschieden. Auch bei getrennten Angaben (WILLKOMM 257 und andere) sind wegen der taxonomischen Unsicherheiten Verwechslungen zwischen *picta* und *champagneuxii* nicht auszuschließen, obwohl die habituellen, sowie einzelne Merkmale betreffende Unterschiede zwischen diesen Sippen bereits früher gut dargestellt worden sind (REICHENBACH 171, t. 364 u. 365).

O. morio ssp. *champagneuxii*, die man aus morphologischen und arealmäßigen Gründen jedoch als eine vom Typus getrennte, eigene Art anerkennen sollte, haben wir in Spanien in folgenden Gebieten beobachtet.

Sierra de Albarracin: zwischen Noguera und Orihuela del Tremedal Provinz Teruel im nördlichen Teil dieses Gebirges und in der daran anschließenden Sierra de Tremedal an vielen Stellen auf kurzgrasigen Matten, vorwiegend in reichen Populationen, bis 1700 m ü. d. M., 1966, 1967, 1968.

Serrania de Cuenca: bei Tragacete und Las Majadas Provinz Cuenca, 1970. Die vermutlich auf WILLKOMM (257) zurückgehende Angabe von *O. morio* ssp. *picta* für dieses Gebiet (HUXLEY & HUNT 99) können wir nicht bestätigen.

Sierra de Segura: zwischen Siles und Acebas Provinz Jaén auf Waldlichtungen, an Waldrändern und auf Weidetriften, um 1300 m ü. d. M., 1970.

Sierra Morena: bei Santa Elena Provinz Jaén zusammen mit *Orchis papilionacea* und dem Bastard zwischen den beiden Taxa, 1960. Auch für dieses Gebiet wird *O. picta* Lois. angegeben (LINDBERG 1932).

Sierra de Cordoba: bei Cerro Muriano nördlich von Cordoba, 1971.

Serrania de Ronda: auf nassen Wiesen südöstlich von Grazalema Provinz Cadiz, 1971.

Orchis longicornu Poir.

Orchis longicornu, ein westmediterranes Florelement (SOÓ 1930/31), wird von vielen Autoren für Spanien nicht genannt (WILLKOMM & LANGE 256; WILLKOMM 257; SCHLECHTER 101a; SOÓ 1930/31). Nur WILLKOMM (258) erwähnt für dieses Land einen einzigen Wuchsort in einem Talgrund bei dem unweit von Junquera Provinz Malaga gelegenen ehemaligen Convento de las Nieves, während er für Portugal die Piniengehölze und Gebüschformationen der Küstenzonen von Alentejo und Algarbien im südlichen Teil

dieses Landes als Verbreitungsgebiete von *O. longicornu* allgemein angibt. Nach MEUSEL, JÄGER & WEINERT (140) erstreckt sich die Verbreitung von *O. longicornu* über das südliche Portugal hinaus in die südwestlichen, am Atlantik gelegenen Küstengebiete Spaniens. Außerdem sind zwei Einzelvorkommen im Nordwesten Spaniens auf der dortigen Arealkarte eingetragen.

Wir fanden *O. longicornu*, wie wir bereits früher berichtet haben (NIESCHALK & NIESCHALK 154) in der Sierra de Albarracin zwischen Noguera und Orihuela del Tremedal Provinz Teruel in der Nähe der Paßhöhe Orihuela, 1650 m ü. d. M., zahlreich auf kurzgrasigen Triften zusammen mit *O. champagneuxii* und Bastarden zwischen den beiden Taxa, sowie in großer Menge an grasigen, an alpine Matten erinnernden Abhängen der Sierra de Tremedal bei etwa 1700 m ü. d. M., Blütezeit Anfang Juni, 1966, 1967.

Orchis papilionacea L.

Die Verbreitung von *Orchis papilionacea* liegt in Spanien in der warmen Region im Süden des Landes, für Nordspanien wird nur ein einzelnes Vorkommen genannt (WILLKOMM & LANGE 256; WILLKOMM 257, 258).

Wir sahen *O. papilionacea* in der von BOISSIER 1845 aus Spanien beschriebenen var. *grandiflora* (vgl. bei SOÓ 1930/31) bei Motril Provinz Granada in größerer Anzahl in einer Macchie auf Kalk an der Südküste, 1960 und am Ostrande der Sierra Morena zwischen La Carolina Provinz Jaén und dem Paß Despeñaperros zerstreut an offenen grasigen Hängen und in einer lückigen Macchie, zwischen *Cistus ladaniferus*, hier auf Silikatgestein, Blütezeit Mitte April, 1960.

Orchis palustris Jacq.

Orchis palustris ist im Sinne von SCHLECHTER (101a) und CAMUS (37) als eine selbständige, von *O. laxiflora* getrennte Art aufzufassen. WILLKOMM & LANGE (256) haben *O. palustris* bereits als solche behandelt, erwähnen die Art aber nur unter den in Spanien zu erwartenden Orchideenarten. Auch MEUSEL, JÄGER & WEINERT (140) schließen dementsprechend Spanien aus dem Areal dieser Art aus. Erst SCHÄFER (195) vermerkt auf einer Verbreitungskarte von *O. palustris* ein kleines Teilareal am westlichen Rande der Pyrenäen im Norden Spaniens und ein Vorkommen bei Tarragona an der Ostküste.

Unsere Feststellung von *O. palustris* im Talgrund des Rio del Jardin unterhalb des Ortes El Cubillo Provinz Albacete, zwischen Albacete und Alcaraz, ist ein Nachweis dieser Art für den Süden und gleichzeitig für das Innere Spaniens.

Auf einem noch unberührt gebliebenen, mit Seggen, vor allem *Carex flava* L. sens. lat., und Schilf bestandenen Teil eines Wiesengeländes fanden wir eine größere Population blühender Pflanzen. Blütezeit Mitte Juni, 1967. Der Wuchsort liegt oberhalb von 800 m ü. d. M. Die Pflanzen unterscheiden sich morphologisch nicht von solchen südfranzösischer oder mitteleuropäischer Vorkommen und gehören zum Typus der Art. Die Größe der Pflanzen erreicht in den niedrigen Gras- und Seggenbeständen 30 bis 50 cm, in den hohen und dichteren Schilfbeständen bis 75 cm, verbunden mit einem kräftigeren Wuchs der Pflanzen und einer zunehmenden Breite der Blätter. Diese Schwankungen in der Größe der Pflanzen und der Breite der Blätter sind eine für *O. palustris* typische Eigenart, eine zur Erfüllung des Lichtbedarfs notwendige Anpassung an die konkurrierende Begleitflora, wie wir an westmediterranen und mitteleuropäischen Wuchsorten dieser Art beobachtet haben. Bei taxonomisch-systematischen Bewertungen von *O. palustris* sollte deshalb auch der Biotop des zu untersuchenden Materials beachtet werden.

Bei der Mehrzahl der Pflanzen von El Cubillo war die für *O. palustris* typische Lippenform: mit einem deutlich vorgezogenen und am unteren Rande meistens zweigeteilten Mittellappen, sehr gut ausgebildet. Aber auch hier waren, wenn auch nur vereinzelt, abweichende Lippenformen: mit kurzem Mittellappen oder fast ungeteilter Lippe vorhanden, die eine weitere Eigenart von *O. palustris* bestätigen, nämlich die Variabilität der Lippenformen innerhalb der Populationen, in seltenen Fällen sogar innerhalb des Blütenstandes einer Pflanze. Deshalb sind Rest-Populationen, wie wir sie gerade bei dieser ökologisch empfindlichen und in ihrer Verbreitung stark zurückgehenden Art häufig nur noch antreffen, bei taxonomischen und systematischen Studien sehr kritisch zu betrachten, weil die Vorkommen auf einige Pflanzen mit atypischer Lippenform reduziert sein können.

Orchis laxiflora Lam.

Zu den Verbreitungsgebieten von *Orchis laxiflora* in Spanien gehören die Provinzen Navarra, Aragonien und Katalonien im Norden, Neu-Kastilien im Zentrum und Granada, Malaga und Cadiz im Süden des Landes (WILLKOMM & LANGE 256; WILLKOMM 257, 258).

In der am südlichsten gelegenen Provinz Cadiz kommt *O. laxiflora* auf nassen Wiesen bei Algeciras in Küstennähe bei etwa 10 m ü. d. M. vor, 1960; im Gebiet von Grazalema, in dem *O. laxiflora* in einem Hochtal zwischen Grazalema und Ubrique auf nassen Wiesen stellenweise verbreitet ist, liegen die Vorkommen dagegen um 1000 m ü. d. M., 1971.

Im Vegetationsbild unterscheidet sich *O. laxiflora* auffällig von *O. palustris*. Während die aufgelockerten und meistens zwischen Schilf, Seggen und Gräsern verborgenen Bestände von *O. palustris* wenig augenfällig sind, treten die in der Regel dichtbesetzten Bestände von *O. laxiflora*, deren Einzelpflanzen fast alle die Begleitflora überragen, als dunkelviolette Färbung der Wiesen weithin sichtbar in Erscheinung.

O. laxiflora ist eine konstante Art. Die Vorkommen der Provinz Cadiz im südwestlichsten Teil des Areals dieser Art stimmen mit Vorkommen, die uns aus dem Norden Spaniens, aus Frankreich: westliches Pyrenäen-Vorland, Riviera, Jura oder Normandie und von der Kanalinsel Jersey, dem nördlichsten Punkt der Verbreitung, bekannt sind, überein.

A. & Ch. Nieschalk, 354 Korbach, Stechbahn 15

Summary: × *Anacamptorchis lanicca* Br.-Bl.

Comprehension of variability of characteristics within a hybrid-population of *Anacamptis pyramidale* × *Orchis morio* is attempted by statistic methods. The biometrical results indicate that the characteristics of the flowers correspond well to a Gauss-distribution, so that the hybrid index is almost in the middle between the parental indices. Microscopical investigations on the ovules, spurs and pollinia show that also their hybrid characteristics range between the parental sizes and shapes. The anomalies of the massulae signify a severely deteriorated pollenfertility. E. MEILI-FREI carried out cytological investigation, whereafter *A. l.* is a B₁₁-hybrid resulting from the mating of two reduced gametes.

Anacamptis pyramidalis × *Orchis morio* ssp. *morio* (Abb. 16), wie die meisten intergenerischen Bastarde eine ebenso seltene wie faszinierende Erscheinung unserer einheimischen Orchideenflora, wurde 1920 erstmals im Kt. Graubünden von Dr. med. LA NICCA und 1926 auch in Frankreich im Dép. Gironde von LABRIE gefunden. Weitere Fundstellen aus dem Kt. Graubünden sind durch R. GSELL (71) bekannt geworden, und der wohl reichste Fundort wurde 1955 durch K. H. RICHLE im Kt. Wallis entdeckt. Die Erstfunde — in beiden Fällen handelte es sich um Einzelexemplare — sind durch J. BRAUN-BLANQUET (27) und J. LABRIE (74, unter dem Namen *Orchidanacamptis guétrotii*) ausführlich beschrieben worden, so daß sich eine erneute detaillierte Diagnose des Bastardes erübrigt. Eingehende Beobachtungen an Dutzenden von Bastardindividuen aus dem Kt. Wallis ergaben einige neue mittelmäßige Gesichtspunkte, und neue Erkenntnisse konnten auch durch mikroskopische und cytologische Untersuchungen gewonnen werden. Vor allem aber geht es mir darum, die von R. GSELL begonnenen Blütenmessungen (69) auf die Bastardpopulation im Wallis auszudehnen und die Möglichkeit einer statistischen Auswertung der Beobachtungsergebnisse und der Meßresultate zur Diskussion zu stellen.

Die Standortverhältnisse der Walliser Bastardpopulation

Der Walliser Fundort befindet sich im unteren Rhonetal über der Zone der Rebberge, an einem von lockerem Buschwerk und kahlen Felsbuckeln durchsetzten, sonnenexponierten Steilhang. Die Steppenwiesen und Steppenheiden dieser Trockenregion bieten das Bild einer Lebensgemeinschaft von einzigartiger Vielfalt. An Orchideen gedeihen hier *Orchis coriophora*, *O. ustulata*, *O. pallens*, *O. mascula*, *O. pallens* × *mascula*, *Dactylorhiza sambucina*, *Aceras anthropophorum*, *Gymnadenia conopsea*, *Platanthera chlorantha*. Tonangebend aber ist *Orchis morio*; zu Tausenden blüht sie in allen Farbübergängen vom reinsten Weiß über zart lasierende Rosatöne bis zum kräftigen, dunkelgefleckten Lila. Der locker- und oft wenigblütigen Infloreszenz und der verhältnismäßig kleinen Blüten wegen erinnert sie z. T. an die ssp. *picta*; sie wird auch gelegentlich als *O. morio versus picta* bezeichnet. Stellenweise zeigt *Anacamptis pyramidalis* eine ähnliche Massenentfaltung. Ende Mai überschneiden sich die Blütezeiten der beiden Arten einige Tage, was eine Kreuzbestäubung ermöglicht. Während *O. morio* zum größten Teil schon verblüht ist und sich bei *A. pyramidalis* erst vereinzelt die untersten Knospen zu öffnen beginnen, fallen die in schönster Blüte stehenden Bastarde sofort ins Auge. 1970 zählten wir auf einer Fläche von vielleicht 400 × 100 m rund 30, 1971 rund 20 Bastarde.

Zur Fertilität von × *Anacamptorchis lanicca*

Alles deutet darauf hin, daß es sich bei *A. lanicca* vom Walliser Fundort um sterile Bastarde der 1. Generation handelt. Wohl wurden vereinzelt angeschwollene Fruchtknoten festgestellt, und bei sämtlichen Bastarden waren die Pollinien äußerlich normal ausgebildet (was nach meinen Beobachtungen an andern intergenerischen Orchideenbastarden als Aus-

nahmeerscheinung angesehen werden darf), aber die mikroskopischen Untersuchungen zeigten, daß die Samenanlagen \pm stark reduziert und die Zellen der Massulae zum großen Teil anormal entwickelt sind. Es konnten auch trotz zielgerichteter Suche weder Rückkreuzungen noch Aufspaltungsprodukte einer F_2 -Generation mit Sicherheit gefunden werden. Vegetative Vermehrung hingegen kommt vor; bis auf Pflanzenhöhe und Blütenzahl völlig identische Zwillingspflanzen konnten 1971 zweimal beobachtet werden.

Versuch einer statistischen Analyse

Durch den Einsatz statistischer Methoden soll versucht werden, die Bastardpopulation *A. laniccae* auf möglichst objektive Weise zu erfassen und dabei die Frage zu klären, in welchen Belangen und in welchem Maß sich die Bastarde von den elterlichen Sippen unterscheiden und wie weit die beobachteten Unterschiede signifikant, d. h. unabhängig von der zufällig getroffenen Auswahl der untersuchten Individuen sind.

a) Die subjektiv beurteilten Merkmale

Der Blütenstand von *A. laniccae* erinnert in seiner Form fast durchwegs an *A. pyramidalis*. Der angenehme Blütenduft der *A. pyramidalis* ist beim Bastard nur schwach oder überhaupt nicht feststellbar. Auch die für *A. pyramidalis* typischen Platten am Lippengrund sind nur in wenigen Fällen deutlich ausgebildet. Meist sind sie nur angedeutet, indem der Narbenrand etwas auf die Lippenbasis vorgezogen ist. Oft lassen sich innerhalb eines Blütenstandes von Blüte zu Blüte erhebliche Unterschiede im Ausprägungsgrad dieses Merkmals erkennen. Zwischen der ungefleckten Lippe von *A. pyramidalis* und der meist kräftig gefleckten von *O. morio* zeigen die Bastarde alle Übergänge, wobei die Flecken die Tendenz haben, auf der mittleren Lippenpartie zu einem einzigen, \pm großen und \pm kräftig gefärbten, unregelmäßigen Fleck zusammenzufließen.

b) Blütenmessungen

Die absoluten Größen einer Orchideenblüte und ihrer Teile sind \pm unabhängig von der Pflanzengröße. Die Meßwerte variieren von Individuum zu Individuum, und selbst innerhalb eines einzelnen Blütenstandes treten gewisse Schwankungen auf. Die beobachteten Grenzwerte und die errechneten Mittelwerte besitzen nicht nur eine von Ort zu Ort verschiedene lokale Prägung, sie erfahren zudem durch Umweltfaktoren verursachte jährliche Schwankungen. Die Variation bleibt jedoch — von teratologischen Bildungen abgesehen — innerhalb bestimmter, arttypischer Grenzen.

Am 22. 5. 1971 standen am Walliser Fundort 14 für Messungen geeignete, noch nicht abgeblühte Bastarde *A. pyramidalis* \times *O. morio* zur Verfügung. Aus dem mittleren Bereich des Blütenstandes wurden jeweils zwei bis drei voll geöffnete Blüten sorgfältig, das Bild der Pflanze möglichst schonend weggeschnitten und in hermetisch verschließbaren Dosen nach Hause gebracht, wo sie in absolut frischem Zustand in ihre Teile zerlegt und mittels eines handlichen Maßstabes und einer guten Lupe ausgemessen werden konnten. Mit einiger Übung ist es auf diese Weise möglich, eine Größe auf rund 0,1 mm genau zu bestimmen. Analog wurde mit je zehn Individuen — die Ausmessung einer größeren Zahl scheiterte an Zeitmangel — der elterlichen Sippen verfahren, wobei das Material wahllos aus den sich anbietenden Möglichkeiten herausgegriffen wurde. In keiner Weise wurde eine Selektion im Hinblick auf die zu untersuchenden Merkmale vorgenommen. Für weitergehende Informationen über die Technik der Blütenmessung verweise ich auf die Werke von R. GSELL (69, 72).

c) Mittelwert und Variation der quantitativen Maße

Die aus dem biometrischen Datenmaterial gewonnenen statistischen Werte können nur dann Anspruch auf unbedingte Zuverlässigkeit erheben, wenn sich die Messungen auf eine hinreichend große Zahl von Individuen und über einen längeren Zeitraum erstrecken. Mit den vorliegenden Messungen und ihrer statistischen Auswertung kann darum noch keine end-

gültige Aussage gemacht werden; die mit der nötigen Vorsicht aufzunehmenden vorläufigen Resultate müssen in den nächsten Jahren überprüft werden. Immerhin soll auf eine Erfahrung von R. GSELL hingewiesen werden: Bei geeigneter Sammeltechnik ändern sich die aus den Messungen an 10 Pflanzen gewonnenen Mittelwerte nicht mehr wesentlich, wenn eine größere Zahl von Pflanzen zu ihrer Ermittlung herbeigezogen wird. Wie wir sehen werden, erweist sich auch in unserem Fall für die Bestimmung des Mittelwertes einzelner Blütenmerkmale die Probengröße als hinreichend (siehe Erläuterungen zu Variation der Spornlänge und des Verhältnisses von Spornlänge zu Sporndurchmesser, dargestellt als Blockdiagramm).

Meist liegen die Mittelwerte der Bastardmerkmale irgendwo im Bereich zwischen denjenigen der Eltern, in der Mehrzahl der Fälle in der Nähe des arithmetischen Mittels. Eine auffällige Ausnahme machen in dieser Hinsicht die Petalen. Sie sind bei *A. laniccaae* aus dem Wallis durchschnittlich kürzer und breiter als bei beiden Eltern. Auch GSELL (72) weist auf diese Sonderstellung der Petalenform hin, interessanterweise besitzen jedoch die Bastarde aus dem Kt. Graubünden mehrheitlich Petalen, die relativ länger sind als diejenigen ihrer Eltern.

Für eine Art oder in unserem Falle für eine Bastardsippe ist nicht nur die Größe des Mittelwertes eines bestimmten Merkmales, sondern auch seine Variabilität, d. h. die Art und Weise der Verteilung der verschiedenen Meßwerte auf einem bestimmten Maßstab von Bedeutung. Die Erfahrung hat gezeigt, daß bei biologischem Material häufig eine annähernd normale Verteilung auftritt. Das bedeutet, daß in einer Meßreihe die Anzahl der Messungen um den Mittelwert herum groß ist und nach beiden Seiten abnimmt. Das hängt damit zusammen, daß die Körpermaße eines Organismus von einer größeren Zahl von Genen mit teils fördernder, teils hemmender Wirkung beeinflusst werden und daß zudem der Phänotyp durch verschiedene Umweltfaktoren, die ihrerseits vielfach kontinuierlich variieren, modifiziert wird. Die graphische Darstellung einer normalen Verteilung ergibt eine um den Mittelwert symmetrische, glockenförmige Kurve.

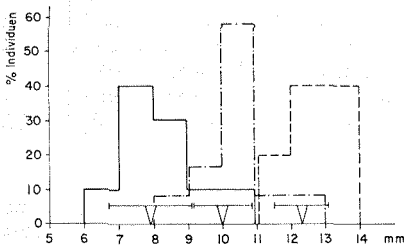
Auch bei *A. laniccaae* und ihren Eltern deuten die Meßresultate darauf hin, daß sich die Variation verschiedener Blütenmerkmale \pm gut mit der Gauß'schen Normalverteilung erfassen läßt. Am klarsten tritt dies bei der Variation der Spornlänge und bei der Variation

Fig. 58: Blockdiagramme *Anacamptorchis*

Anacamptis pyramidalis (L.) Rich., *Orchis morio* L. und *Anacamptorchis laniccaae* Br.-Bl. Wallis 1971

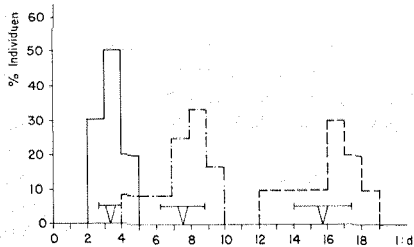
Variation der Spornlänge

	<i>O. morio</i>	<i>A. laniccaae</i>	<i>A. pyramidalis</i>
M =	7,9 mm	10 mm	12,3 mm
s =	1,25 mm	1 mm	0,85 mm
K =	16 %	10 %	7 %
3m =	1,2 mm	0,9 mm	0,8 mm



Variation des Verhältnisses von Spornlänge zu Sporndurchmesser

	<i>O. morio</i>	<i>A. laniccaae</i>	<i>A. pyramidalis</i>
M =	3,3	7,5	15,7
s =	0,7	1,5	1,8
K =	21 %	20 %	12 %
3m =	0,66	1,3	1,7



M = Mittelwert
s = Standardabweichung (Streuung)

K = Koeffizient der Variation
3m = dreifacher mittlerer Fehler des Mittelwertes

-3m +3m
M

des Verhältnisses von Spornlänge zu Spordurchmesser (gemessen im mittleren Bereich parallel zur Lippenebene) zutage. Eine abweichende Häufigkeitsverteilung ergibt sich für die Petalenform, d. h. für die Variation des Verhältnisses von Petalenlänge zu Petalenbreite. Wenn ich die 1970 hergestellten Blütenpräparate und die Messungen GSELLs (72) mit in Betracht ziehe, scheint durch eine Anhäufung der Daten bei niedrigen Quotienten (kurze und breite Petalen) und bei hohen Quotienten (lange und schmale Petalen) eine zweigipflige Verteilungskurve zu resultieren.

Um sich über die Verteilung der Meßdaten um den Mittelwert ein Bild machen zu können, wird die sogenannte Standardabweichung (Streuung) berechnet. Bei der Normalverteilung liegen im Bereich „Mittelwert \pm Standardabweichung“ ungefähr $\frac{2}{3}$ (genau 68,26 %) aller Meßwerte. Drückt man die Standardabweichung in % des Mittelwertes aus, so erhält man den Koeffizienten der Variation. Er ermöglicht den Vergleich der Variabilität verschiedener Merkmale.

Für die Ermittlung der Streuung und des Koeffizienten der Variation ist die Zahl der Bastarde etwas klein. Trotzdem wurden die beiden statistischen Parameter für gewisse Meßreihen errechnet, in der Hoffnung, wenigstens andeutungsweise einen Aufschluß über die Variabilität einzelner Merkmale zu erhalten. Für den Bastard *A. laniccae* zeichnen sich die folgenden Tendenzen ab:

Besonders klein ist die Variabilität der Spornlänge; der Koeffizient der Variation erreicht hier mit 10 % den niedrigsten der errechneten Werte. Die Länge des Spornes schwankt in geringem Maß um einen Wert, der ziemlich genau dem arithmetischen Mittel der durchschnittlichen Spornlängen der beiden Eltern entspricht. Auch das Verhältnis von Lippenbreite zu Lippenlänge bleibt verhältnismäßig konstant (Koeffizient der Variation 13 %). Es wird sich erst nach weiteren Untersuchungen erweisen, ob aus dieser Beobachtung auf eine positive Korrelation zwischen Lippenbreite und Lippenlänge geschlossen werden darf. Außerordentlich variabel ist der Mittellappen der Lippe von *A. laniccae* (Koeffizient der Variation des Verhältnisses von Breite zu Länge 30 %). Bei *A. pyramidalis* ist der Mittellappen schmal und lang, bei *O. morio* breit und kurz. Beim Bastard sind alle Kombinationsmöglichkeiten verwirklicht, der Mittellappen kann schmal und lang, schmal und kurz, breit und lang sowie breit und kurz sein. Die elterlichen Extremwerte werden aber in keiner Ausdehnung und auch nicht in ihrem Verhältnis erreicht. Die Koeffizienten der Variation der verschiedenen Bastardmerkmale scheinen in jeder Relation zu denjenigen der entsprechenden Parentalmerkmale stehen zu können. So ist z. B. der *laniccae*-Sporn in seiner Länge weniger variabel als der *morio*-Sporn, aber bedeutend variabler als der *Anacamptis*-Sporn; im Verhältnis von Lippenbreite zu Lippenlänge ist die Variabilität beim Bastard kleiner, im Verhältnis von Breite zu Länge des Mittellappens aber größer als bei den Eltern.

d) Der Bastardindex

Für die Berechnung des Bastardindex wurden nur diejenigen Merkmale herangezogen, in welchen sich die Eltern deutlich unterscheiden. Qualitative Merkmale, die für *A. pyramidalis* typisch sind, erhalten die Punktzahl 0, die für *O. morio* charakteristischen die Punktzahl 4. Intermediäre Formen werden mit der Punktzahl 2 bewertet, der *A. pyramidalis* näherstehende mit 1, der *O. morio* näherstehende mit 3. Für die Festlegung der entsprechenden Punktzahlen bei den quantitativen Maßen wurde der jeweilige Maßstab äquidistant in fünf Klassen geteilt, und zwar so, daß der Mittelwert für ein *pyramidalis*-Merkmal in die Mitte der Klasse mit dem Wert 0 und der Mittelwert für ein *morio*-Merkmal in die Mitte der Klasse mit dem Wert 4 fällt. Dem arithmetischen Mittel der beiden Mittelwerte, d. h. der genauen intermediären Merkmalsausbildung kommt damit wieder die Punktzahl 2 zu. Die seltenen Meßwerte, welche außerhalb dieser fünf Klassen liegen, werden sinngemäß entweder mit 0 oder 4 taxiert. Besonders wichtige Unterscheidungsmerkmale (grüne Adern in den seitlichen Sepalen, Leisten auf der Lippenbasis, Fleckung

der Lippe) wurden durch doppelte Gewichtung stärker berücksichtigt. Insgesamt wurden zur Ermittlung des Bastardindex 18 Merkmale untersucht.

Der individuelle Bastardindex ist das arithmetische Mittel der den 18 Beobachtungs- bzw. Meßergebnissen zugeordneten Punktzahlen einer Einzelpflanze. Er schwankt bei den 1971 untersuchten Bastarden zwischen den Werten 1,5 und 2,7. Es scheint, daß auch die Bastardindizes normal verteilt sind; während extreme Werte selten sind, häufen sich die Indizes um den Wert 2. In allen Fällen dürfte es sich um F₁-Bastarde handeln. Nur der hohe Index von 2,7 könnte vielleicht auf eine Rückkreuzung mit der *O. morio* hindeuten. Unter 11 Bastarden, welche R. GSELL auf verschiedenen Plätzen im Kt. Graubünden zählte, befand sich ein Individuum, das er als „*Anacamptis pyramidalis* < *Orchis morio*“, eine typische, leicht erkennbare Zwischenform“ zwischen intermediärem Bastard und *O. morio* bezeichnete. Ohne es zu formulieren, dachte er wohl an eine Rückkreuzung mit *O. morio*, stellte er doch den Meßdaten dieser Pflanze den errechneten Durchschnitt zwischen den Mittelwerten von *O. morio* und der intermediären Bastardform gegenüber. Aus seinen Meßdaten und den aus seinen Abbildungen entnommenen Werten läßt sich für diese „Zwischenform“ ein Bastardindex von 2,8 errechnen!

Der Bastardindex der Population ist wiederum das arithmetische Mittel der individuellen Bastardindizes. Er beträgt 2,07, liegt also mit einer verblüffenden Genauigkeit in der Mitte zwischen den Punktzahlen, welche den Eltern zugeordnet worden sind. Er widerspiegelt auf eindrückliche Weise das Bild einer F₁-Generation bei mehrheitlich intermediärer Vererbung der Merkmale.

Der Bastardindex eines Einzelmerkmals gibt an, in welchem Maß sich — durchschnittlich gesehen — die Bastarde der untersuchten Population in bezug auf dieses Merkmal von den Eltern unterscheiden. Soweit die beschränkte Zahl von untersuchten Individuen schon ein Urteil zuläßt, bekräftigen die errechneten Werte den subjektiven Eindruck, daß beim Bastard *A. laniccae* eine intermediäre Merkmalsausbildung vorherrscht. Nur in der Zahl der Blüten pro Infloreszenz und im Verhältnis von Lippenbreite zu Lippenlänge

Anacamptis laniccae Br.-Bl.

Wallis, 22.5.1971

Tabelle der Beobachtungsergebnisse und der biometrischen Daten sowie der daraus gewonnenen statistischen Werte

DIE SUBJEKTIV BEWERTETEN MERKMALE

FORM DER INFLORESENZ

- 0+ KUGELIG, GEDRÜCKEN KEGEL-EIFÖRMIG
- 2+ EIFÖRMIG, GESTRECKT KEGELFÖRMIG
- 4+ WALZLICH, SCHLANK EIFÖRMIG

BLÜTENDUFT

- 0+ DEUTLICH FESTSTELLBAR
- 2+ SCHWACH
- 4+ NICHT

LIPPENZEICHNUNG

- 0+ KAUM FESTSTELLBAR GEFLECKT
- 2+ SCHWACH - DEUTLICH GEFLECKT
- 4+ KRÄFTIG UND AUSGEDEHNT GEFLECKT

PLATTEN AM LIPPENGRUND

- 1+ DEUTLICH AUSGEBILDET
- 2+ SCHWACH
- 4+ NICHT

MITTELWERT 1971

BASTARDINDEX D. EINZELMERKMALE

BASTARDINDEX DER POPULATION

N.R.	HOHE DER PFLANZE		BLÜTEN / INFLORESENZ		FORM DER INFLORESENZ		BLÜTENDUFT		BRAKTEEN		SEITLICHE SEPALEN		PETALEN		LIPPE		MITTEL-LAPPEN		SPORN		INDIVIDUELLER BASTARDINDEX	BASTARDINDEX D. POPULATION				
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2						
1	18,0	15	0	2	8,0	1,1	7,3	5,5	2,0	2,8	3	4,0	2,0	2,0	8,5	6,0	1,4	0	1	3,0	2,4	1,3	9,0	1,2	7,5	1,5
2	20,0	16	0	2	14,0	2,3	6,1	8,5	2,7	3,1	2	6,0	2,8	2,1	11,6	7,2	1,6	2	1	4,1	3,5	1,2	11,0	1,3	8,5	1,6
3	31,0	25	0	2	14,0	2,3	6,1	8,5	2,7	3,1	2	6,0	2,8	2,1	11,6	7,2	1,6	2	1	4,1	3,5	1,2	11,0	1,3	8,5	1,6
4	33,5	27	0	2	14,0	2,3	6,1	8,5	2,7	3,1	2	6,0	2,8	2,1	11,6	7,2	1,6	2	1	4,1	3,5	1,2	11,0	1,3	8,5	1,6
5	33,0	31	2	4	21,0	3,8	5,5	—	—	—	2	—	—	—	11,0	8,0	1,4	2	2	5,0	3,5	1,4	10,0	1,1	9,1	1,8
6	27,0	22	0	4	14,0	2,7	5,2	8,0	2,6	3,1	2-3	5,5	1,9	2,9	9,0	6,0	1,5	2	2	4,5	3,0	1,5	10,0	1,2	8,3	1,8
7	24,0	16	0	4	12,5	2,1	6,0	7,2	3,0	2,4	2-3	5,0	2,2	3,1	7,0	1,3	2	4	3,0	3,0	1,0	10,5	1,2	8,8	2,0	
8	20,5	18	0	2	16,5	2,9	5,7	9,0	3,0	3,0	3	6,0	2,0	3,0	12,5	8,5	1,5	2	4	3,2	4,0	0,8	12,0	1,4	8,6	2,0
9	19,0	14	0	2	10,2	2,0	5,1	6,8	3,0	3,3	2-3	5,0	3,0	1,7	12,0	6,8	1,8	2	1	5,3	2,8	1,9	10,0	1,4	7,1	2,0
10	33,5	23	0	0	11,5	2,0	5,8	7,0	3,2	2,2	2	5,0	2,5	2,0	11,0	7,0	1,6	2	4	3,5	2,8	1,3	10,0	1,6	7,3	2,0
11	23,0	14	4	4	11,5	2,3	5,0	7,0	3,0	2,3	3	4,5	2,5	1,8	10,4	5,0	1,7	2	2	4,0	2,5	1,6	10,0	1,1	9,1	2,4
12	27,5	20	2	4	16,0	4,0	4,0	7,0	3,8	1,8	2	6,0	2,5	2,4	11,0	6,0	1,8	2	2	5,0	2,4	2,1	10,5	1,5	7,0	2,5
13	36,5	34	2	2	13,5	3,4	4,0	7,0	4,0	1,8	3	5,0	2,8	1,8	12,0	6,5	1,8	2	2	6,0	2,5	2,4	9,0	1,8	5,0	2,5
14	23,0	23	2	4	15,0	3,6	4,2	8,0	3,5	2,3	2-3	6,8	2,8	2,4	10,0	8,0	1,8	4	1	3,2	3,0	1,1	8,1	1,8	4,5	2,7
	26,5	21			13,6	2,7	5,3	7,4	3,0	2,6	2-3	5,3	2,4	2,2	11,0	6,9	1,6			4,2	3,0	1,5	10,0	1,4	7,5	
	1,9	3,2	1,0	2,8				1,4	2,1	2,2					2,3	3,3	2	2,2	2	1,6	1,5	2,1	1,3	2,6		

	MITTELWERT	A. PYRAMIDALIS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
A. LANICCAE	26,5	21	13,6	2,7	5,3	7,4	3,0	2,6	2-3	5,3	2,4	2,2	11,0	6,9	1,6	4,2	3,0	1,5	10,0	1,4	7,5						
O. MORIO	20,2	10	17,1	3,8	4,6	8,4	3,8	2,2	16-9	6,2	2,3	2,8	12,4	7,7	1,6	6,0	2,2	2,8	7,9	2,4	3,3						

Fig. 59: *Anacamptorchis laniccae*, Einzelblüte,
× 3,75 Orig.



scheint sich eine gewisse Dominanz der *morio*-Merkmale abzuzeichnen, während in der Form des Blütenstandes und im Sporndurchmesser der Einfluß von *A. pyramidalis* überwiegt.

Für die Berechnung des Bastardindexes der Population sowie der Einzelmerkmale wurden die beiden \pm identischen Zwillingsexemplare (Nr. 5/6 und 8/9 der Tabelle), die offensichtlich durch vegetative Vermehrung entstanden sind, je nur einmal gezählt.

Die Tauglichkeit der hier angewandten Methode zur Berechnung des Bastardindexes als eines Mittels zur Charakterisierung eines Bastardes und einer Bastardpopulation sollte durch Untersuchungen an weiteren F_1 -Bastarden und vor allem auch bei introgressiver Bastardierung getestet werden.

Zu den Blockdiagrammen der Fig. 59 sei die nachfolgende Interpretation angefügt:

Die Variationsbreiten der Spornlänge überlappen sich, d. h. in bezug auf die Spornlänge läßt sich ein kleiner Teil der Bastarde nicht von *A. pyramidalis*, ein anderer nicht von *O. morio* unterscheiden. Sobald wir aber die Variation des Verhältnisses von Spornlänge zu Sporndurchmesser betrachten, rücken die drei Diagramme auseinander, d. h. der Sporn von *A. laniccae* gibt sich in seiner Form zwischen dem langen und dünnen Sporn von *A. pyramidalis* und dem kurzen und dicken Sporn von *O. morio* unverwechselbar zu erkennen. Die Überlappung zwischen dem Diagramm von *O. morio* und demjenigen von *A. laniccae* wird durch ein Bastardindividuum verursacht (Nr. 14 der Tabelle), das den hohen Bastardindex von 2,7 aufweist.

Das jedem Blockdiagramm beigefügte Dreieck weist mit seiner Spitze auf den jeweiligen Mittelwert M . Die darüber liegende horizontale Strecke entspricht dem sechsfachen mittleren Fehler m des Mittelwertes. Mit einer Wahrscheinlichkeit von 99,7 % liegt der wahre Mittelwert, wie er sich bei einer beliebig großen Zahl von untersuchten Individuen ergeben würde, innerhalb der Grenzen $M \pm 3m$. Die Spielräume $M \pm 3m$ überschneiden sich nirgends, der Unterschied zwischen den elterlichen Sippen und der Bastardpopulation ist gesichert, er beruht nicht auf der Zufallsauswahl der ausgemessenen Individuen. Die Anzahl der untersuchten Pflanzen war demnach hinreichend.

Mikroskopische Untersuchungen

Die von J. P. BOVARD und A. VERDE, Zürich, unter großem Zeitaufwand und in vorzüglicher Qualität hergestellten Präparate ermöglichten wertvolle mikroskopische Beobachtungen an Fruchtknoten, Sporn und Pollinarien von *A. pyramidalis*, *O. morio* und einigen Bastardindividuen. Das hervorstechendste Ergebnis dieser Untersuchungen ist die Feststellung, daß auch im mikroskopischen Bereich der Ausprägungsgrad der Bastardmerkmale im Spielraum zwischen den elterlichen Formen und Maßen variiert.

Im Bau der Fruchtknotenwandung sind sich *A. pyramidalis* und *O. morio* zu ähnlich, als daß sich der Bastard in bezug auf dieses Merkmal von seinen Eltern unterscheiden ließe. Vergleichen wir hingegen den Fruchtknotendurchmesser bei unbestäubten Blüten desselben Entwicklungsstadiums, so stellen wir fest, daß er bei *A. laniccae* meist erheblich kleiner ist

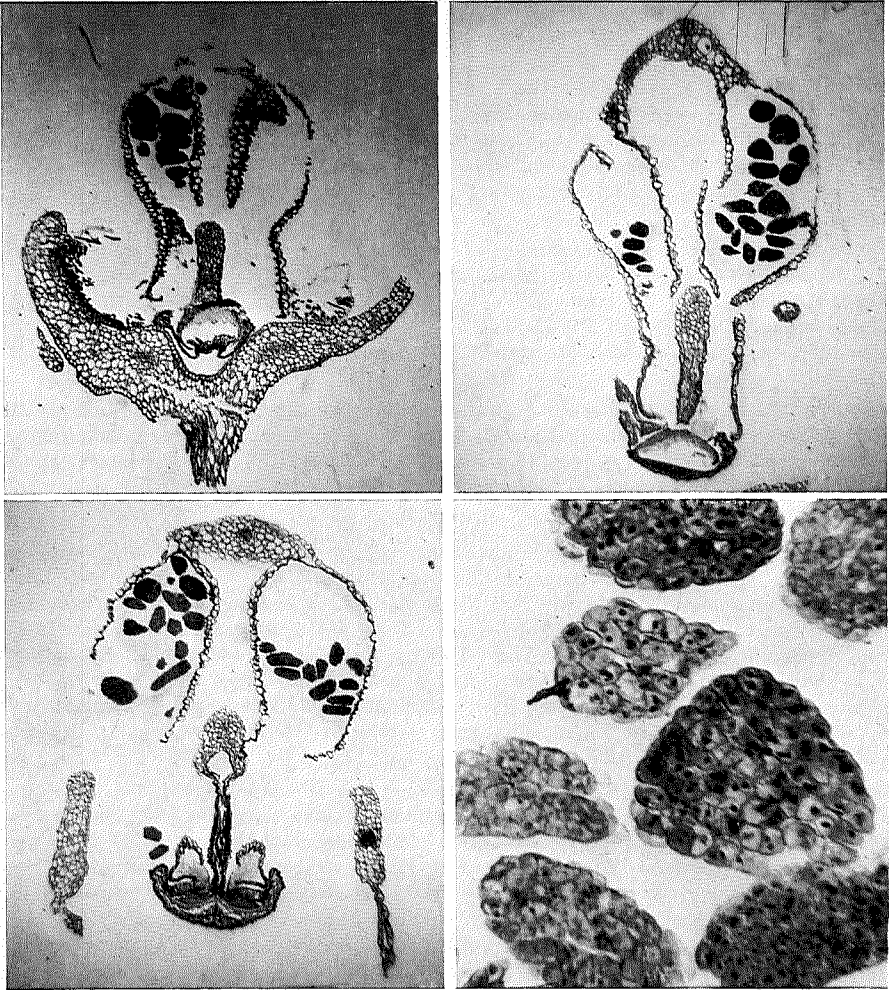


Fig. 60: Längsschnitte durch die Pollinarien von *Anacamptis pyramidalis* mit gemeinsamer, nierenförmiger Klebscheibe (links oben), \times *Anacamptorcbis laniccae* mit gemeinsamer, von einer Bursicula umschlossener Klebscheibe (rechts oben) und *Orchis morio* mit zwei getrennten, in einer gemeinsamen Bursicula liegenden Klebscheiben (links unten); je $20\times$; rechts unten Massulae von \times *Anacamptorcbis laniccae*. Die in Form und Größe unregelmäßigen Tetradenzellen, die Unterschiede in Größe und Färbbarkeit der vegetativen und generativen Kerne und die unterschiedlich dicht auftretenden Kerne deuten auf eine stark beeinträchtigte Pollenfertilität; $150\times$ (Fotos: BUVARD/Zürich).

als bei beiden Eltern. Die Samenanlagen sind je nach Bastardindividuum schwach bis fast total reduziert.

Der dünne Sporn von *A. pyramidalis* weist eine dicke Wandung von sechs bis sieben Zellschichten auf. Der weitlumige aber dünnwandige Sporn von *O. morio* besteht aus zwei Zellschichten; nur die beiden Leitbündel sind in gut entwickeltes Zwischengewebe einge-

bettet. Die Bastardsporne — in der Größe der Querschnittfläche \pm intermediär — besitzen Wandungen, deren Dicke von Individuum zu Individuum so stark variieren, daß sogar die Ausmaße des einen oder anderen Elters erreicht werden können.

Erwartungsgemäß zeigt die Ausbildung der Klebscheiben von *A. lanicca* die interessantesten Aspekte, besitzen doch die beiden Pollinien der Anacamptisblüte eine gemeinsame, nierenförmige Klebscheibe, während die Orchisblüte zwei getrennte, in einer gemeinsamen Bursicula liegende Klebdrüsen aufweist. Im Bau der Klebscheiben des Bastardes treten wiederum individuelle Unterschiede auf. Die Blüten von *A. lanicca* besitzen z. T. eine einzige, in der Medianen \pm stark gefurchte und von einer Bursicula umschlossene Klebscheibe; in einem Fall konnten zwei getrennte, aber fast bis zur Berührung genäherte Klebscheiben festgestellt werden.

Alle untersuchten Bastarde wiesen äußerlich völlig intakte Pollinarien auf. Die mikroskopischen Präparate aber beweisen, daß aus dieser Beobachtung nicht auf eine normale Fertilität der Pollen geschlossen werden darf. Die meisten Massulae weisen in irgend einer Beziehung Defekte auf: Die Tetradenzellen sind in Form und Größe unregelmäßig, die generativen und vegetativen Kerne zeigen in Größe und Färbbarkeit auffällige Unterschiede, und in der Zahl der Kerne treten nicht nur von Massula zu Massula große Schwankungen auf, auch innerhalb einer Massula gibt es Zonen mit verschiedenen dicht auftretenden Kernen. Alle diese Unregelmäßigkeiten lassen darauf schließen, daß der Verlauf der Meiose in den Pollenmutterzellen und der nachfolgenden Mitosen unregelmäßig war. Die Pollenfertilität ist demnach stark beeinträchtigt.

EDITH MEILI-FREI/Rapperswil: Cytologische Untersuchungen an *Anacamptis pyramidalis* (L.) Rich., *Orchis morio* L. und ihrem Bastard

Dank der wertvollen Mithilfe von Dr. G. NOGLER, ETH Zürich, bei der Herstellung der cytologischen Präparate war es mir möglich, erste Untersuchungen am intergenerischen Bastard *Anacamptorchis lanicca* Br.-Bl. und den beiden Elternarten *A. pyramidalis* und *O. morio* ssp. *morio* durchzuführen. Dabei wurden die Chromosomenzahlen von *A. pyramidalis* $2n = 36$ (H. N. BARBER 10) und von *O. morio* $2n = 36$ (O. HAGERUP 79) bestätigt. Die Präparation erfolgte nach der von A. RUTISHAUSER und E. MEILI 1965 entwickelten Methode. Der Karyotyp beider Arten zeigt beträchtliche Längensunterschiede. Neben zahlreichen langen (ca. 6μ) Chromosomen gibt es sehr viele kleine, die an der 2μ -Grenze liegen. Die Platten konnten z. T. gut gezählt werden, leider waren die Chromosomenumrisse unscharf, die Zentromere nie in jedem Fall sichtbar, so daß keine Karyotypanalyse durchgeführt werden konnte.

Von *Anacamptorchis lanicca* wurden vorerst zwei Pflanzen cytologisch untersucht. In beiden Fällen konnten $2n = 36$ Chromosomen gezählt werden. Es handelt sich demzufolge um einen B₁J-Bastard, der aus der Vereinigung zweier reduzierter Gameten hervorgegangen ist. Da sich die Eltern im Karyotyp sehr wenig unterscheiden, ist es verständlich, daß sich der Bastard weder in der Chromosomenzahl noch in der Form der Chromosomen auffällig von den Eltern abhebt. Selbst wenn es gelänge, die Präparationsmethode für diese Arten zu verbessern, wären die beiden elterlichen Chromosomensätze im Bastard kaum zu identifizieren, noch wäre es möglich zu klären, ob es sich um F₁-Bastarde oder um das Resultat introgressiver Bastardierung handle.

Herzlich danke ich Frau Dr. E. MEILI-FREI, Rapperswil, für ihren wertvollen Beitrag zur Abklärung der cytologischen Verhältnisse, den Herren J. P. BOVARD und A. VERDE, Zürich, für die bei der Herstellung der mikroskopischen Präparate und Aufnahmen geleistete hervorragende Arbeit, Herrn P. GOLZ, Winterthur, für die kritische Durchsicht des Manuskriptes und seine Anregungen und Ratschläge in statistischen Fragen, sowie Herrn R. PAROZ, Cormondrèche, für die uneigennützigte Hilfe bei den Untersuchungen am Fundort.

H. R. Reinhard, CH 8051 Zürich, Probsteistraße 77

Summary: x *Orchiaceras hybrida*?

Investigations on about 60 *Orchiaceras* (Abb. 21—24) hybrids from the departments Meuse, Charente and Gers are reported. KELLER (1928) described for the first time the tripel hybrid x *Orchiaceras hybrida*, whose parental species have each a chromosome number of $2n = 42$. Criteria have been looked for on the basis of which the particular parental species could be identified. According to that is the signification of such tripel hybrids extremely difficult and one should be reserved in setting up of new hybrid names for tripel interpretations.

Südlich der Weinbaugrenze wird die schon an sich reiche, kontinentale Orchideenflora durch den Vorstoß mehrerer mediterraner Orchideenarten stellenweise noch bereichert. Ein solcher Treffpunkt kontinentaler und mediterraner Orchideen ist bekanntlich das Gardasee-Gebiet. Ein zweites stellt Südwest-Frankreich dar, wo die mediterranen *Ophrys fusca*, *lutea* und *scolopax* nebst *Serapias vomeracea* ihre nördliche Verbreitungsgrenze erreichen. Dies ist aber nicht so aufzufassen, als wäre der Südwesten dicht und gleichmäßig mit diesen Arten besetzt. Im Gegenteil handelt es sich nur um eine Anzahl leider schnellstens durch Brand, Dung und mechanisiertes Aufpflügen verschwindender Südhänge. Diese sog. „coteaux calcaires“ mit einem durchschnittlichem pH von 8,5 tragen meist eine kurzrasige Vegetation mit *Juniperus communis*, *Bromus erectus*, *Sesleria coerulea* und *Globularia vulgaris* als Charakterpflanzen. Hier hat die wärmeliebende „Gottesanbeterin“, *Mantis religiosa*, ihr Jagdrevier.

Eigentlich besuchte ich dieses Gebiet, um die *Ophrys*-Bastarde aus der Begegnung kontinentaler mit mediterranen *Ophrys*-Arten im Felde zu studieren. Die Anzahl und Variation der infra- und intergenerischen Orchideen-Bastarde überhaupt war aber derart groß, daß die komplexe Frage der genetischen Zugehörigkeit zum Hauptstudium wurde. Die erste Voraussetzung für ein genetisches Studium auf dem Felde ist ja ein genügend großes Material. Somit veranlaßten die reichen Charenter Funde von 19 *Orchiaceras* s. l. trotz des schlechten 70er Jahrganges ergänzende Besuche im Dep. Meuse und im franz. Jura. Um das Material hoffentlich erweitern zu können, wurde die Charente in dem erneut schlechten Jahr 1971 und ergänzend das Dep. Gers nördlich der Pyrenäen besucht.

Zusammenstellung der *Orchiaceras*-Funde 1970 bis 71:

Dep. Meuse, der „schlechte“ Jahrgang 1970	5 Exemplare
Dep. Charente, 1970, 19 Ex.; 1971, 30 Ex.	49 Exemplare
Dep. Gers, 1971, alle x <i>Orchiaceras simia</i>	6 Exemplare

Zusammen: 60 *Orchiaceras*-Exemplare.

Nur im Dep. Gers war *Orchis simia* zusammen mit *O. militaris* und *O. purpurea* vertreten und dort folglich deren 3 infragenerische Bastarde relativ häufig. Da in der Charente bzw. Meuse nur *O. militaris* mit *O. purpurea* zusammen auftrat, war hier nur der Bastard x *Orchis hybrida*, aber stellenweise häufiger als die Eltern anzutreffen. Besonders im Dep. Meuse war die Variation rechts und links des schönen intermediären Bastardes derart groß, daß ich die Vermutung mancher Autoren teile, durch Einkreuzung sei ein sog. Formkreis entstanden.

Diese Vermutung setzt eine wenigstens teilweise Fertilität der x *O. hybrida* voraus. Von schönen, intermediären Exemplaren der x *O. hybrida* — leicht erkennbar von weitem durch die herrlich leuchtende Färbung — wurden reife Samenkapseln geerntet. Die Samen zeigten im Mikroskop — wie es bereits CAMUS sagt — voll ausgebildete Embryonen.

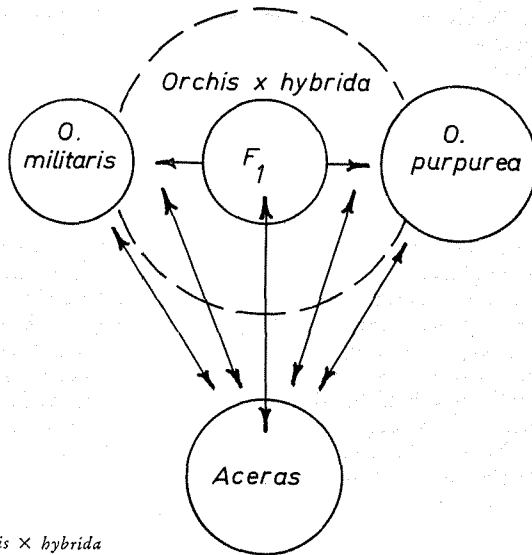


Fig. 61:
Formenkreis von *Orchis* × *hybrida*

Endlich wurden Samen im Elektronenmikroskop fotografiert, was alles doch kaum die Fertilität der Samen beweist.

Hierzu wurden eine ganze Reihe verschiedener Keimungsversuche unternommen. Als Experten der Keimung von Orchideensamen verhalfen mir freundlicherweise die Herren HARBECK, Hamburg, und SÄLLERAS, Borås, zu Keimungsversuchen an verschiedenen gewählten Substraten. Da aber diese Operation bisher kaum jemand mit *Orchis*-Samen gelungen ist, dürfte wohl der Versager der betr. Substrate eher die große Schwierigkeit des Unternehmens als die Sterilität der × *O. hybrida*-Samen beweisen. An sich versperrt dieses Hindernis der kaum durchführbaren Samenkeimung beweiskräftige Kreuzungsversuche überhaupt. Jedoch mögen neulich betretene Wege mit anders komponierten Substraten vielleicht gelingen (LUCKE) und damit zur Klärung mancher genetischer Probleme beitragen.

Mit dem Hinzukommen von *Aceras anthropophorum* als Kreuzungspartner mit dem Formenkreis × *O. hybrida* wird die Kompliziertheit der aktuellen Probleme erheblich gesteigert.

Da eine übereinstimmende Chromosomenzahl als ein Anzeichen ± naher Verwandtschaft anzusehen ist, konnte mir Doz. STRANDHEDE, Göteborg, freundlicherweise *O. punctulata* aus der Südwest-Türkei diesbezüglich untersuchen. Die Chromosomenzahl wurde zu $2n = 42$ ermittelt. Damit ergibt sich die folgende Beziehung:

<i>Aceras anthropophorum</i> <i>Orchis militaris</i> <i>Orchis punctulata</i> <i>Orchis purpurea</i> <i>Orchis simia</i>	}	Alle einschließlich × <i>O. hybrida</i> die gleiche Chromosomenzahl $2n = 42$.
--	---	--

Damit wird das Aufkommen einer Reihe inter- und infragenerischer Bastarde verständlicher. Mangels einer sicheren Methode, Samen aus gewählten Kreuzungen zur Blüte zu

bringen, müssen als Notbehelf die spontanen Bastarde nach taxonomisch-morphologischen Richtlinien untersucht werden. Zunächst galt es, nach solchen Kennzeichen der *O. purpurea* zu suchen, die bei folgenden Bastarden *s i g n i f i k a n t* wiederkehren:

	\times <i>militaris</i>	\times <i>punctulata</i>	\times <i>simia</i>
Helm äußerlich lebhaft purpurn gefärbt, gepunktet und gestrichelt.	+		+
Helm meist nur innen rotbraun gepunktet und gestrichelt.		+	

Die moderne Genetik vermutet hinter der Ausbildung eines sog. Kennzeichens eher die Zusammenwirkung einer ganzen Anzahl von Genen als das Werk eines Einzelgens. Beim Zustandekommen eines F_1 -Bastardes tritt eine Reduktion der Anzahl der entspr. Allele ein, wozu sich allerdings vom nah verwandten Elter häufig ähnlich wirkende Gene addieren. Beim Bastard kann also ein gewisses Kennzeichen \pm reduziert bis \pm gesteigert verglichen mit dem elterlichen Partner erscheinen. Das gewählte *O. purpurea*-Kennzeichen ist trotz einer gewissen Reduktion sowohl bei den obigen Bastarden wie beim Bastard \times *Orchiaceras purpurea* noch sehr eindeutig feststellbar, d. h. signifikant. Interessant ist beim Bastard \times *O. hybrida* seine Tendenz, häufig die *purpurea*-Prägung von unten nach oben an den Außenseiten der paarigen Sepalen zu verlieren.

Hiernach ist es unschwer, aus einer Schar von *Orchiaceras*-Funden die recht seltene \times *Orchiaceras purpurea* auszusuchen, da an deren Lippenausformung noch weitere *purpurea*-Charaktere variabel, aber doch klar feststellbar sind. Diese sind besonders an der Breite des Mittellappens sowie an der Abrundung der Seitenlappen zu notieren. Betrachtet man nun jene *Orchiaceras*-Bastarde, die einen einheitlich „militarisgrauen“ Helm ohne den *purpurea*-Stempel tragen, so fehlt an der Lippenausformung die eben angedeutete Breite des Mittellappens sowie häufig auch die Abrundung der Seitenlappen. Es fehlen einfach die *purpurea*-Charaktere, weil es sich hier ganz klar um \times *Orchiaceras militaris* und zwar F_1 -Bastarde handelt.

Zwischen diesen beiden für die betr. F_1 -Bastarde gehaltenen Äußerlichkeiten liegt eine ganze Schar noch undefinierter *Orchiaceras*-Typen. Ist innerhalb einer gemischten *Aceras-O. militaris*-, *O. hybrida*-, *O. purpurea*-Population die Zahl der noch undefinierten *Orchiaceras*-Bastarde genügend groß, dann spricht die mathematische Wahrscheinlichkeit eindeutig dafür, daß sich in jener Schar ebenfalls die Kombination *Aceras* \times *O. hybrida*, d. h. der Tripelbastard \times *Orchiaceras hybrida*, (= *Orchiaceras bispuria* Keller), befindet.

In der Tat fand ich während der beiden untersuchten Jahrgänge mehrere Exemplare, die anscheinend hierfür sprachen. Nach den genetischen Gesetzen, illustriert in den Untersuchungsreihen, ist mit einer Reduktion (Halbierung?) der noch beim intermediären \times *O. hybrida* feststellbaren *purpurea*-Charaktere zu rechnen, falls eine Kreuzung mit *Aceras* stattfinden würde. Die genannte Tendenz der *purpurea*-Prägung, von unten nach oben an den Außenseiten der paarigen Sepalen der \times *O. hybrida* zu weichen, wäre demnach zu erwarten. Tatsächlich befanden sich also unter der undefinierten *Orchiaceras*-Schar mehrere Exemplare, die reduziert noch den *purpurea*-Stempel am oberen Sepal sowie am oberen Drittel der paarigen Sepalen trugen. Ferner war die Breite des Mittellappens sowie die Abrundung der Seitenlappen verglichen mit den Ausmaßen der \times *Orchiaceras militaris*-Lippe auffallend. Jedoch stellen diese undefinierten *Orchiaceras*-Bastarde eine fortgesetzte Serie abnehmender *purpurea*-Charaktere dar, bis endlich nur das obere Sepal ungestrichelt schwach rosa zurückbleibt und die Lippenausformung ebenfalls ganz unsignifikant ist.

KELLER hat zuerst die intermediäre Kombination *Aceras* \times *O. hybrida* als den Tripelbastard \times *Orchiaceras hybrida* erkannt und geschildert. Neulich ist PEITZ (164) in einer

vorzüglichen Arbeit zum selben Ergebnis gekommen. Darüber hinaus vermutet PEITZ, daß ein illustrierter Bastard-Fund ohne den *purpurea*-Stempel seiner F_1 -Bastarde zu besitzen und lediglich mit überdurchschnittlichen Lippenausmaßen auf eine direkte Einkreuzung mit *O. purpurea* deutet. Dies ist wohl nicht ganz auszuschließen, aber wahrscheinlich ist eher nur eine besondere Genkonstellation für diese Sonderausführung die Ursache. Der Eintritt der *O. purpurea* als Kreuzungspartner würde nach den geschilderten Untersuchungen seiner F_1 -Bastarde wohl kaum sein Hauptmerkmal am Helm verlieren.

Obwohl also manches dafür spricht, daß unter vielen undefinierten *Orchiaceras*-Bastarden nur jene Exemplare nach morphologisch-taxonomischen Richtlinien gerade noch zu erfassen sind, die direkt auf intermediäre \times *O. hybrida* zurückgehen, so ist nicht einzusehen, daß ausschließlich die intermediären Typen als Kreuzungspartner auftreten. Vielmehr sind die nicht-intermediären Typen ebenfalls als Kreuzungspartner wohl durchaus denkbar, obwohl hierfür morphologische Trennungsmethoden nicht ausreichen. Wiederum trägt die Unzahl der möglichen Genkombinationen und deren praktische Folgen in sich eine ansehnliche Fehlerquelle für irrige, menschliche Deutungen.

Überhaupt sind also feinere und sichere Kontroll- und Trennungsmethoden der berührten, komplizierten Vorgänge sowohl sehr angebracht als begrüßenswert. Moderne Methoden der Chromatographie evtl. kombiniert mit Fluoreszenzmessung haben in ähnlichen Fällen wertvolle Dienste leisten können. Vielleicht können angepaßte Methoden durch spezifische Reaktionen *militaris*-Abkömmlinge eindeutig von *purpurea*-Abkömmlingen trennen? Die taxonomisch unklar definierten *Orchiaceras*-Bastarde stellen ein gut abgegrenztes Forschungsfeld dar, dessen Klärung zu einem besseren Verständnis der fortlaufenden Entwicklung in der Natur beitragen könnten.

Hj. Wollin, Dr. Forseliusgata 22, S-41326 Göteborg

Die vegetative Vermehrung bei *Dactylorhiza iberica*

Summary: The Vegetative Propagation with *Dactylorhiza iberica*

During early summer *D. iberica* produces in addition to the old one a new tuber, which develops its external organs in the following vegetation period. After the flowering period arises opposite the new tuber a stolonlike rhizome (with scales) of considerable length. It passes the winter functionally separated from the tubers and develops in spring like the new tuber in a new plant; but often not before the subsequent year. The rhizome of *D. iberica* can be compared to the so-called stolons of certain species of *Ophrys* and *Serapias*. Chromosome-number of *D. iberica*: $2n = 40$.

Die in Kleinasien und angrenzenden Gebieten beheimatete *Dactylorhiza iberica* unterscheidet sich von den übrigen Arten der Gattung durch rübenförmig verlängerte ungeteilte bzw. zweispaltige Wurzelknollen und durch die Entwicklung von Ausläufern. Die einschlägige Literatur gibt über die Morphologie und Entwicklung dieser unterirdischen Ausläufer keine Auskunft. Als Standorte werden die subalpinen und alpinen Regionen angegeben, deren ökologische Bedingungen sich nicht mit jenen uns bekannten Standorten von Ausläufer entwickelnden Orchideenarten vereinbaren lassen. Zu diesen Orchideen gehört z. B. *Ophrys bombyliflora* mit einer vom Herbst bis zum Frühjahr dauernden Vegetationsperiode. In dieser Zeitspanne wird nicht nur die neue Wurzelknolle entwickelt, sondern dieselbe mittels Ausläufer von ihrer Ausgangsbasis weggestreckt. Nach Absterben des Individuums hält die neue Wurzelknolle über die Sommermonate eine Ruheperiode ein, bevor sie im Herbst auszutreiben beginnt. Fast alle *Dactylorhiza*-Arten haben eine vom Frühjahr bis Spätsommer dauernde Vegetationsperiode, in welcher auch die neue Wurzelknolle zur Ausbildung gelangt. Aus diesem Gegensatz heraus ergab sich die Frage, welcher morphologischer Natur die Ausläufer von *D. iberica* sein müssen, um mit ihren klimatischen Bedingungen in Einklang stehen zu können.

Durch die Freundlichkeit von Y. A. LUKSS vom Botanischen Garten „Nikita“ in Jalta auf der Krim erhielt ich 1969 einige Wurzelknollen von *D. iberica* und 1971 eine schriftliche Arbeit über die auf dieser Halbinsel beheimateten Orchideen. Nach LUKSS (127) sind die kalksteinhaltigen Standorte von *D. iberica* feuchte, kalte Wiesen, aber auch Ufer und Bett der Gebirgsbäche. Die Orchidee besitzt die Fähigkeit sich durch Wurzelknollen und Ausläufer zu vermehren und nestartige Gruppen verschieden alter Pflanzen zu bilden. Ohne detailliert auf die Morphologie der Ausläufer einzugehen, erwähnt LUKSS, daß von einer Pflanze mitunter auch zwei Ausläufer gebildet werden und vermutet, daß die Ausbildung von Tochterpflanzen dann besonders stark sein wird, wenn die Funktion der generativen Organe beeinträchtigt ist.

Die aus Jalta erhaltenen, zwischen 5 und 12 cm langen Wurzelknollen von *D. iberica* trugen durchwegs 10 bis 15 mm hohe Sproßanlagen. Diese standen nicht im Scheitel ihrer Wurzelknolle, sondern waren von einer großen Narbe zur Seite gedrückt. Lage und Aussehen der Narbe ließ keine Rekonstruktion des Zusammenhanges der Wurzelknolle zur absterbenden Pflanze bzw. zum Ausläufer zu. Es gab um den gestauchten Sproß keine ringförmige Narbe, wie dies bei den neuen Wurzelknollen von Ausläufer entwickelnden Orchideen sichtbar ist.

Die Wurzelknollen waren teils ungeteilt, teils zweispaltig (Fig. 62a), wobei die letzteren im ungeteilten Knollenteil beiderseits Kerben aufwiesen. Die gespaltenen Wurzelknollen waren größer und kräftiger als die ungeteilten und erweckten den Eindruck, als bestünden sie aus zwei zusammengewachsenen Wurzeln. Alle in Kultur herangewachsenen Wurzel-

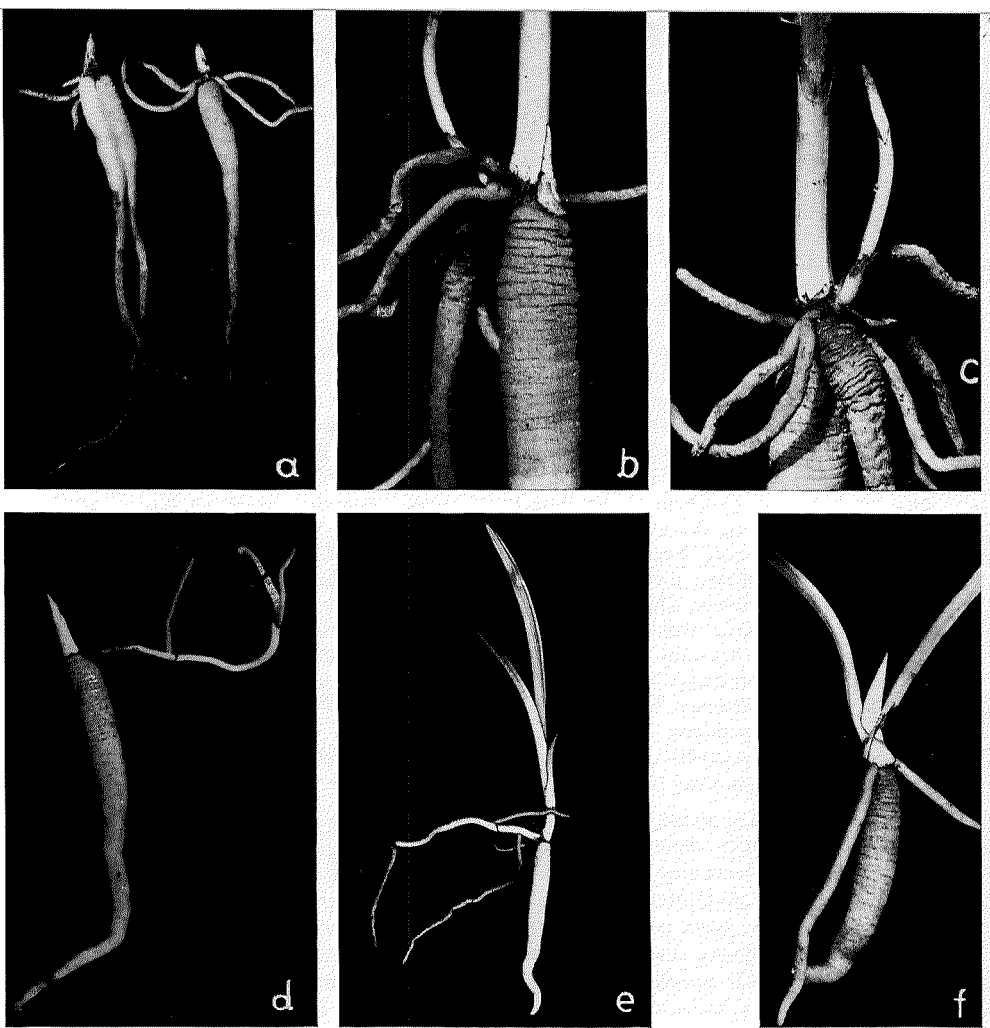
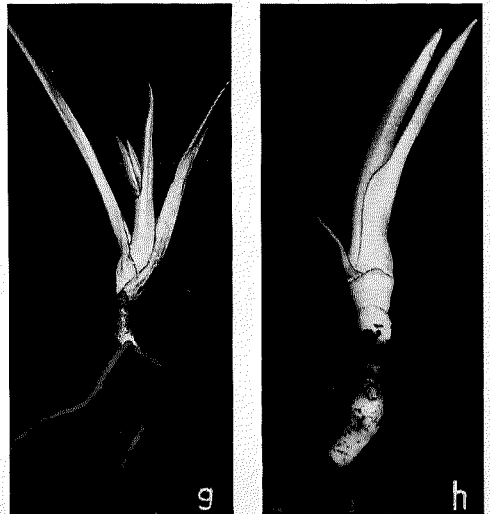


Fig. 62: *Dactylorhiza iberica*. a: ungeteilte und zweispaltige Wurzelknolle; b: rechts von der alten die neue Wurzelknolle und links vom Sproß der Ausläufer; c: von der Basis des Sprosses, oberhalb der alten und gegenüber der neuen Wurzelknolle entwickelt sich der Ausläufer; d: die neue Wurzelknolle und der Ausläufer, welcher morphologisch ein dünnes Rhizom mit Niederblättern und sproßbürtigen Wurzeln darstellt; e: das laubblättertragende Rhizom, dessen jüngste Wurzel zur Wurzelknolle erstarrte; f: der embryonale Sproßscheitel des wurzelknollentragenden Rhizoms (nicht sichtbar) bildete sich zum gestauchten Sproß um; g: das gleiche wie in f bei einem Rhizom ohne Wurzelknolle; h: der teilweise entblätterte, gestauchte Sproß mit einem Niederblatt.



knollen waren trotz 10 bis 12 cm Länge ungeteilt, so daß nicht nachgeprüft werden konnte, ob bei den zweispaltigen Wurzelknollen von der Basis der Sproßanlage aus zwei getrennt verlaufende Gefäßstränge vorhanden sind. Es wäre denkbar, daß kräftige Individuen bei der Anlage ihres embryonalen Sprosses gleich zwei nebeneinander stehende Wurzelanlagen ausbilden, welche anfangs zusammengewachsen, später geteilt die zweispaltigen Wurzelknollen ergeben.

Die im Spätsommer erhaltenen, eingetopft kultivierten *D. iberica* zeigten anfangs trotz ihres kühlen Standes eine Weiterentwicklung ihrer Sproßanlage. Die nachfolgende winterliche Ruheperiode erstreckte sich bis zum Frühjahr, wonach bis Sommerbeginn die Sproßanlagen zu blühenden Pflanzen heranwuchsen. Zu Beginn des Spätsommers zeigten sich zwei getrennt stehende, grüne, sehr langsam weiterwachsende Sproßspitzen, wobei sich die Laubblätter der dazu gehörenden alten Pflanzen erst im November verfärbten. Die sommerlichen Kontrollen ergaben, daß sich mit der Entwicklung der Pflanze an der Basis des Sprosses eine neue Wurzelknolle bildet. Zur Blütezeit des Individuums war ihre Entwicklung beendet, und wiederum an der Basis des Sprosses, gegenüber der neuen Wurzelknolle, setzt die Entwicklung des unterirdischen Ausläufers ein (Fig. 62b—c). Bevor dieser gegen Ende der sommerlichen Vegetationsperiode seine maximale Länge erreicht, durchstößt er mit grünen Blattspitzen die Erdoberfläche. Von den erhaltenen Wurzelknollen bildeten alle kräftig entwickelten blühenden und nichtblühenden Individuen Ausläufer. Schwächliche Pflanzen hatten wohl eine neue Wurzelknolle, blieben jedoch ausläuferlos. Bei einem Individuum war zur Sommerzeit die alte Wurzelknolle abgefaut, ohne daß Anzeichen für ein vorzeitiges Einziehen des Sprosses sichtbar waren. Die an der Basis des Laubsprosses vorhandenen Wurzeln versorgten noch durch Wochen ihre Laubblätter und förderten die Entwicklung des Ausläufers. Nach Einziehen des Laubsprosses hinterläßt mit Beginn der Winterruhe jede kräftige Pflanze eine Wurzelknolle und einen Ausläufer als selbständige Individuen (Fig. 62d).

Die Ausläufer waren zwischen 4 und 6 cm lang und bestanden aus mehreren niederblatttragenden Internodien, deren längere je eine bis 5 cm lange sproßbürtige Wurzel ausgebildet hatten. Die Internodien waren an der Ausgangsbasis gestaucht und streckten sich mit Längerwerden des Ausläufers. Seine Spitze bestand aus zwei etwa 1 cm langen zusammengefalteten bzw. leicht geöffneten Blättern, welche erst in der folgenden Vegetationsperiode zu Laubblättern auswuchsen. Innerhalb dieser knospenartig gefalteten Blätter war nur ein embryonaler Sproßscheitel und keine gestauchte Sproßanlage mit vorgebildeten Organen vorhanden, wie es die Wurzelknolle aufzuweisen hat (Fig. 62d).

Nach der Winterruhe des Ausläufers wachsen die zwei vorgebildeten Laubblätter heran, mitunter auch ein drittes. Gleichzeitig entwickelt sich unterhalb des Vegetationsscheitels, aus einer neu hervorkommenden Wurzel, eine ungeteilte Wurzelknolle (Fig. 62e). Nicht jede aus einem Ausläufer heranwachsende Jungpflanze bildet eine Wurzelknolle aus, sie kann auch wurzelknollenlos eine zweite Ruheperiode einhalten. Den Hochsommer über verbleiben die Jungpflanzen in diesem für sie ausgewachsenen Zustand. Erst gegen Ende ihrer Vegetationsperiode entwickelt sich ihr embryonaler Sproßscheitel zum gestauchten Sproß (Fig. 62f—g). Diese Anlage für den nächstjährigen Sproßaustrieb gleicht dem gestauchten Sproß der Wurzelknolle. In der Achsel einer seiner Blattanlagen ist schon das hüllenartige Niederblatt der noch nicht erkennbaren Anlage für die im kommenden Jahr sympodial heranwachsende Wurzelknolle vorhanden (Fig. 62h). Nach diesen Beobachtungen entwickelt sich die aus einem Ausläufer hervorgehende Jungpflanze in den ersten zwei Vegetationsjahren monopodial und hat erst im dritten Jahr ihre erste sympodiale Sproßerneuerung.

Beim Vergleich der geschilderten Entwicklung des Ausläufers von *D. iberica* mit jenem zu Anfang meiner Ausführung skizzierten Ausläufer von *O. bombyliflora* tritt deutlich hervor, daß nichts gemeinsames vorhanden ist. Der Ausläufer der letzteren ist nichts anderes als eine einseitige Längerstreckung der Niederblätter der neuen Sproßanlage, welche gleichzeitig gelöst von der Mutterpflanze einem neuen Standort zugeführt wird. Dieses Organ ist internodien- und wurzellos, umhüllt die Vegetationsspitze, trocknet mit dem absterbenden Individuum ein und hinterläßt eine ausgebildete, für die folgende Vegetationsperiode fertige Wurzelknolle. Der Ausläufer von *D. iberica* hat mit Niederblättern besetzte Internodien, sproßbürtige Wurzeln, wächst mit der Vegetationsspitze voran und überdauert mehrere Ruheperioden bevor er die erste sympodiale Wurzelknolle ausbildet. Morphologisch entspricht dieses Organ keinem Ausläufer, sondern einem Rhizom, welches von allem Anfang an nach Ausbildung seiner Wurzeln autotroph ist. Mit *D. iberica* haben wir eine Orchidee vor uns, welche monopodial wachsende Rhizome und sympodial sich entwickelnde Wurzelknollen auszubilden befähigt ist. In phylogenetischer Hinsicht zeigt uns diese Orchidee, wie sich aus ursprünglichen Formen mit Rhizomen Wurzelknollen entwickelnde Formen bildeten. Die Umbildung der jüngsten Wurzel des Rhizoms zur ersten Wurzelknolle bedeutet Ende und Anfang zweier morphologisch verschiedener Entwicklungsphasen innerhalb der Phylogenie der Orchideen. Bisher war von keiner europäischen Orchidee bekannt, daß sie Rhizome und Wurzelknollen auszubilden befähigt ist.

Zytologischer Beitrag von FRANZ SPETA, Linz

Über die Chromosomenzahl und die Struktur der Arbeitskerne von *Dactylorhiza iberica* liegen bisher keine Angaben vor. An den Metaphaseplatten der Wurzelspitzen der zur Verfügung stehenden Pflanzen von der Krim (UdSSR) konnte eindeutig die diploide Chromosomenzahl $2n = 40$ ermittelt werden (Fig. 63). (Methode: Fixierung von Wurzelspitzen

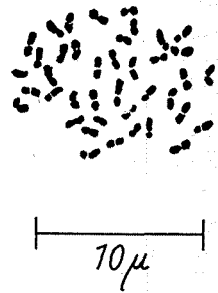


Fig. 63: *Dactylorhiza iberica*; Metaphaseplatte aus einer Wurzelspitze; $2n = 40$.

in Alkohol-Eisessig 3 : 1; leichtes Erhitzen des Objektes in Karminessigsäure und Anfertigung eines Quetschpräparates). Die Chromosomen sind klein, ähnlich denen von *D. fuchsii*. Die Arbeitskerne der Wurzelspitzen haben chromomerische Struktur mit lockeren Chromozentren. In den ausdifferenzierten Abschnitten der Wurzel treten endopolyploide Kerne auf, die lockere Endochromozentren enthalten.

Herrn Y. A. LUKSS danke ich herzlich für die Zusendung von Wurzelknollen und Überlassung des Sonderdruckes.

W. Vöth, A-2340 Mödling, Haydn-gasse 29/9

Dactylorhiza sphagnicola (Höppner) Soó in der Lüneburger Heide

Summary: *Dactylorhiza sphagnicola* in the „Lüneburger Heide“

D. sphagnicola was described for the first time in 1926 from the „Wahner Heide“ near Cologne. There this taxon has been lost exceptionally by adverse environmental effects. *D. sphagnicola* has been found now also in the Lüneburger Heide (preserved park „Südheide“) by the author (Abb. 25—26). Their chromosome-number was count for the first time, $2n = 80$. It is a question of a tripel-bastard which has proceeded far on its way to a distinct species.

Während eines Urlaubs 1969 in der Lüneburger Heide fand ich in einem abgelegenen Moor des Naturparkes Südheide im Kreis Celle eine abgeblühte Orchisart, die ich zunächst nicht deuten konnte. Bei einem Kurzbesuch Mitte Juni 1970 befandens die Pflanzen in Blüte, und ich kam nach einigem Für und Wider zu dem Ergebnis, daß es sich nach lokalen Standortverhältnissen und den morphologischen Untersuchungen um *Dactylorhiza sphagnicola* (Höppner) Soó handeln mußte, wobei mir die ausführliche Arbeit von W. WIEFELSPÜTZ zu Hilfe kam (254).

Im Jahr 1971 hatte ich nun Zeit, am 19./20. Juni *Dactylorhiza sphagnicola* in voller Blüte, mit Begleitflora und den vorliegenden ökologischen Verhältnissen gründlich zu untersuchen und zu fotografieren. Bei dem Standort handelt es sich um ein Hochmoor von etwa vier Quadratkilometer Größe mit typischen atlantischen-subatlantischen Florenelementen. Wie die anderen Hochmoore der Heide zeichnet sich auch dieses Moor durch geringe Torfmächtigkeit und mit Grund- und Sickerwassereinfluß aus dem mineralischen Untergrund aus. Die Mooroberfläche weist nicht die für die echten Hochmoore charakteristische Wölbung auf, ist aber wie bei diesen von flachen Erhöhungen (Bulten) und Vertiefungen (Schlenken) durchzogen.

Den Hauptteil der Vegetation bestreiten die Torfmoose, die *Sphagnetes*. In den sehr feuchten und schwappenden *Sphagnum*polstern wächst *D. sphagnicola*, wo sonst keine andere *Dactylorhiza*-Art Lebensmöglichkeit hätte, immer vereinzelt stehend und niemals gruppenweise. Die Torfmoosarten, deren Bestimmung Herr Dr. SCHUMACHER (Waldbröl), verbunden mit interessanten Mitteilungen seines großen Wissens in dankenswerter Weise vorgenommen hat, sind *Sphagnum papillosum*, *Sph. inundatum*, *Sph. apiculatum* und *Sph. recurvum*.

Als Begleitflora stellen sich dar: massenbestandsbildend *Narthecium ossifragum*, ferner *Erica tetralix*, *Vaccinium oxycoccus*, *Drosera indermedia* und *Drosera rotundifolia*, *Utricularia minor*, *Eriophorum vaginatum* und *E. angustifolium*, *Rhynchospora alba*, *Molinia coerulea*, verschiedene *Juncus*-Arten, *Myrica gale*, *Pinus sylvestris* sowie *Betula pubescens*.

Nachdem der Bestand von *D. sphagnicola* in dem bisher einzig bekannten Standort in Deutschland in der Wahner Heide bei Köln, von HÖPPNER (92) 1926 zum erstenmal beschrieben wurde, durch äußere Eingriffe jetzt fast erloschen ist, ergibt der neue Fundort in der Lüneburger Heide, über 300 km Entfernung östlich von der Wahner Heide, mit 1500 bis 2000 Pflanzen eine der heute noch so seltenen botanischen Überraschungen.

Die Population stellt sich relativ einheitlich dar, soweit man bei *Dactylorhiza*-Arten diesen Begriff benutzen kann. Etwa 80 % der Pflanzen sind 20 bis 30 cm hoch, vereinzelt bis zu 50 cm Größe. Die Exemplare stehen aufrecht mit steifem, hohlem Stengel, Laubblätter zeigen sich 3 bis 4, das unterste Blatt ist am längsten und breitesten (im Durch-

schnitt 14,5 cm lang und 1,6 cm breit), die Blätter sind schmal-lanzettlich, gekielt, an der Spitze angedeutet kapuzenförmig und erreichen meistens nicht die Blütenähre. Typisch sind spiralig gedrehte, rotbraun gerandete obere kleine Stengelblätter. Fast alle Blätter zeigen grasgrüne Färbung und sind ungefleckt. Die Blütenähre ist geschlossen, kegelförmig, teilweise schopffartig und im Durchschnitt 6 bis 8 cm lang, dabei sind die rötlich überlaufenen oder purpurrot gesäumten Brakteen länger als die Fruchtknoten. Die Blüten selbst sind breiter als lang (12 zu 9 mm im Durchschnitt), unpaares Sepal und Petalen neigen helmförmig zusammen, die paarigen Sepalen zeigen sich seitlich abstehend oder ausschwingend, sind meist abgerundet, seltener etwas zugespitzt. Die Lippe ist ei- bis rhombenförmig, angedeutet dreiteilig mit schmalen dreieckigen Mittellappen und breiten, seitlich ausladenden oder leicht zurückgebogenen, kaum gezähnelten Seitenlappen. Der Sporn ist kürzer als der Fruchtknoten und abgerundet. Die Farbe der Blüten zeigt meistens hellrosa Töne mit punkt- bis strichförmiger Zeichnung. Vereinzelt fanden sich Pflanzen ohne Lippenzeichnung oder solche mit kräftiger, dunkelpurpurner Schleifenzeichnung, ferner waren einige Albinos vorhanden. Ganz wenige Exemplare hatten angedeutete Fleckenbildung der Blätter. Schließlich seien noch einzelne kräftige Pflanzen erwähnt, die höher als 50 cm waren. Die Wurzelknolle ist tief gespalten, vielteilig und trägt lang ausgezogene Verlängerungswurzeln, wahrscheinlich um sich in dem lockeren Moos besser zu befestigen und als Atemwurzeln zu dienen. Nach dem Gesamteindruck der Population und nach dem ökologischen Verhalten handelt es sich wahrscheinlich um eine echte Art, soweit man sich bei der Gattung *Dactylorhiza*, die ja noch in voller Evolution begriffen ist, festlegen kann.

Ob *D. sphagnicola* hybridogenen Ursprungs ist, läßt sich nicht entscheiden, zumal, im Gegensatz zu den Fundorten in der Wahner Heide, andere *Dactylorhiza*-Arten am Standort und in der Umgebung völlig fehlen. Die Pflanzen der Lüneburger Heide weichen von denen aus der Wahner Heide beschriebenen *D. sphagnicola* in relativ geringfügigen Merkmalen, wie kleineren Wuchs usw. ab, was wohl an den etwas anderen biotopischen Verhältnissen in diesem Heidemoor liegt. Zur Feststellung der weiteren Verbreitung von *D. sphagnicola* wären natürlich feldbotanische Untersuchungen in den Moorgebieten der gesamten Lüneburger Heide und in Nordwestdeutschland notwendig. Möge diese Ausarbeitung dazu genügende Anregung bringen.

Dr. G. Rube, 644 Bebra, Nürnberger Straße 71

Summary: Artificial hybrids in *Dactylorhiza*

A report is given of the results of experiments in controlled hybridization of different *Dactylorhiza* species.

Während mehrjähriger Versuche, europäische terrestrische Orchideen auf sterilem Medium zur Keimung zu bringen und sie anschließend weiter zu kultivieren (84—87), wurden auch eine Anzahl künstlicher Hybriden, vor allem bei *Dactylorhiza*, hergestellt. Ein Teil von ihnen ist inzwischen bis zur Blühreife herangezogen worden.

Die Kreuzbestäubung zwischen *Dactylorhiza*-Arten ergibt in praktisch allen Fällen ausreichend fertile Saat, die auf geeignetem Medium willig keimt und mit Erfolg weiterkultiviert werden kann.

Zunächst eine Übersicht über erfolgreich vorgenommene Kreuzungen.

Gebüht haben bisher:

<i>D. sambucina</i> × <i>D. maculata</i>	<i>D. maculata</i> × <i>D. praetermissa</i>
<i>D. majalis</i> × <i>D. sambucina</i>	<i>D. maculata</i> × <i>D. fuchsii</i>
<i>D. maculata</i> × <i>D. majalis</i>	<i>D. maculata</i> × <i>D. majalis</i> /Irland
<i>D. maculata</i> × <i>D. incarnata</i>	<i>D. praetermissa</i> × <i>D. elata</i>

Folgende Kreuzungen wachsen nach dem Auspikieren gesund weiter, haben aber noch nicht gebüht:

<i>D. elata</i> × <i>D. traunsteineri</i>	<i>D. fuchsii</i> × <i>D. maculata</i> /Irland
<i>D. maculata</i> /Irland × <i>D. elata</i>	<i>D. maculata</i> /Irland × <i>D. incarnata</i>
<i>D. elata</i> × <i>D. incarnata</i>	(<i>D. maculata</i> × <i>D. incarnata</i>) × <i>D. elata</i>
<i>D. fuchsii</i> × <i>D. praetermissa</i>	(<i>D. maculata</i> × <i>D. majalis</i> /Irland) × <i>D. elata</i>

Gesunde und bald pikierfähige Sämlinge von folgenden Kreuzungen befinden sich noch im Aussaatgefäß:

(*D. maculata* × *D. maculata*/Irland) × *D. elata*
D. maculata/Irland × *D. praetermissa*

In einem Teil der Fälle wurden die Kreuzungen in beiden Richtungen durchgeführt, was aber in der obigen Aufstellung nicht eigens vermerkt wurde.

Zu den Bezeichnungen *D. maculata*/Irland bzw. *D. majalis*/Irland ist folgendes zu sagen. Die Zahl der mehr oder weniger abweichenden Formen bei *Dactylorhiza* in SW-Irland ist recht groß. Es ist deshalb für jemanden, der nur gelegentlich die Standorte zu besuchen in der Lage ist, nicht leicht, die einzelnen dort vorkommenden Sippen eindeutig zu bestimmen, bzw. einzelne Exemplare den dort vorkommenden ssp. zuzuordnen. Die aus Irland stammenden Pflanzen werden deshalb in der Aufstellung gesondert bezeichnet, obwohl es sich im erstgenannten Fall mit großer Wahrscheinlichkeit um *D. ericetorum* und

* In Anerkennung seiner Verdienste und Erfolge um die Aussaat und Anzucht unserer europäischen Orchideen wurde Meinhart HARBECK von der Ordentlichen Mitgliederversammlung am 26. November 1972 zum Ehrenmitglied der Deutschen Orchideen-Gesellschaft gewählt (Anm. d. Hrsg.).

im zweiten Fall wohl meist um *D. occidentalis* handeln dürfte. In beiden Fällen weichen die Pflanzen im ganzen Habitus so stark von den in Mitteleuropa vorkommenden ab, daß es berechtigt erscheint, Sämlinge aus Kreuzbestäubungen zwischen ihnen und mitteleuropäischen Arten bzw. Formen, als Hybriden anzusprechen.

Hinzuweisen wäre noch darauf, daß es sich bei der in der Aufstellung erwähnten *D. traunsteineri* um eine im Norden Hamburgs vorkommende Population handelt, die von NOTHDURFT beschrieben wurde (158) und von ihm zu *D. traunsteineri* s. lat. zugeordnet wird.

Nicht erwähnt wurden in der Aufstellung Kreuzungen zwischen verschiedenen, deutlich voneinander abweichenden Standortrassen von *D. maculata*, die z. T. recht interessante Ergebnisse vor allem in bezug auf Blütengröße und Form ergaben.

Die jeweils erzielten Bastarde zu beschreiben, dürfte sich in diesem Rahmen erübrigen. Sie stehen überwiegend in ihrem Habitus mehr oder weniger zwischen den Eltern. Eine Abweichung von dieser Erfahrung ist allerdings bei den Hybriden *D. sambucina* × *D. maculata* und *D. majalis* × *D. sambucina* besonders in bezug auf die Blütenfarbe festzustellen. Bei diesen Kreuzungen setzt sich immer die Farbe des stärker gefärbten Elters, also von *D. maculata* bzw. von *D. majalis* durch, wobei allerdings der obere Teil der Lippe, besonders während des Aufblühens eine leichte aber deutliche Gelbtönung zeigt.

Erwähnt sei noch, daß bei manchen Weiterkreuzungsversuchen von Hybriden mit Arten keine keimfähige Saat gebildet wurde, während andere derartige Kreuzungen durchaus gesunde Sämlinge hervorbringen. Negativ verliefen beispielsweise die folgenden Kreuzungsversuche:

(*D. maculata* × *D. traunsteineri*) × *D. elata* und

(*D. maculata* × *D. majalis*/Irland) × *D. incarnata*.

Der Grund dafür konnte bisher nicht festgestellt werden, da z. B. Chromosomenzählungen nicht vorgenommen werden konnten.

Zusammenfassend ist zu sagen, daß eine Anzahl von Kreuzungen zwischen verschiedenen *Dactylorhiza*-Arten und z. T. auch Weiterkreuzungen der erzielten Hybriden unter kontrollierten Bedingungen mit Erfolg vorgenommen werden konnten. Es wird angestrebt, das vorhandene Pflanzenmaterial mengenmäßig zu vergrößern, um es später genauer analysieren zu können und es dann auch zu beschreiben.

(Stand vom Dezember 1971)

Meinhart Harbeck, 2 Hamburg 56, Gudrunstraße 65

Summary: *O. arachnitiformis* should be denied as a distinct species on the strength of the following arguments. Starting from the supposition that it might be a hybrid of *O. sphegodes* and *O. fuciflora*, we must perceive that these three taxa are not isolated from another, neither geographically, nor ecologically, nor genetically and sexual-biologically, as all transitive forms will occur between them. Even if we assume *O. sphegodes* to be the only original form or other forms than *O. fuciflora* to be the mates, it comes to the same thing in the end. Only in the north of its distribution *O. sphegodes* is isolated so far from *O. fuciflora* (probably by the pollinating insects) that hybrids will solely occur spontaneously and very rarely. *O. arachnitiformis* should be treated nomenclaturally as a subspecies or as a variety of *O. sphegodes*.

Ophrys arachnitiformis gilt allgemein als hybridogene Sippe. Ihr ist von den Beschreibern GRENIER und PHILIPPE (67) Artrang verliehen worden. Auch in der Mehrzahl späterer Abhandlungen und Floren tritt sie als selbständige Art auf. NELSON stellt in seiner Monographie (149) sogar eine eigene Sektion für *Ophrys arachnitiformis* auf (= *Arachnitiformes*).

Für Hybriden (= Bastarde) findet man in der Regel folgende Definition: Individuen, die in einem bestimmten oder in mehreren Merkmalspaaren mischerbig sind. Nimmt man diese Definition als zutreffend an, dann sind alle Pflanzen, Tiere und Menschen „Bastarde“, denn es gibt auf der ganzen Erde sicher kein einziges (höheres) Lebewesen, das in bezug auf alle Merkmalspaare reinerbig ist.

Wenn wir jedoch von einer hybridogenen, d. h. durch Bastardierung entstandenen Sippe sprechen, so setzen wir voraus, daß es sich um Artbastarde handelt.

Bevor die Frage nach dem Artrang beantwortet werden kann, müssen wir uns kurz mit den Mechanismen der Isolation beschäftigen, die für die Entstehung neuer Arten von größter Bedeutung sind. Solange nämlich durch bestehenden genetischen Kontakt eine dauernde Durchmischung des Genpools erfolgt, kann sich keine neue Art mit eigenen Charakteristica, d. h. mit einem Bestand spezifischer Allele herausbilden. Erst wenn eine Teilpopulation sich vom allgemeinen Genpool distanziert, wird der Prozeß der Artbildung eingeleitet. Dieser Vorgang wird als Isolation bezeichnet. Wir unterscheiden folgende Isolationsmechanismen:

1. Räumliche Trennung (geographische I.)
2. Besiedlung verschiedener Lebensräume (ökologische I.)
3. Errichtung von Paarungsschranken (sexualbiologische I.)
4. Entwicklungssterilität, Hybridensterblichkeit, usw. (genetische I., postzygote Mechanismen)

Die Entstehung einer neuen Art durch Hybridisierung ist nach STEBBINS (231) an folgende Voraussetzungen gebunden:

1. Die Ausgangssippen müssen in langzeitiger Isolation verschiedenen Selektionsdrücken ausgesetzt und während dieser Zeit zu Arten geworden sein, und bei einer erneuten Überschneidung ihrer Areale den Sympatrie-Test bestehen: Sie müssen nebeneinander existieren können, ohne ihre Identität zu verlieren, d. h. ohne sich zu vermischen.
2. Auch in solchen Fällen gibt es einzelne fertile Bastarde, die jedoch ihren Eltern unterlegen sind, weil diese sich durch langfristige Selektion an ihren Standorten maximal

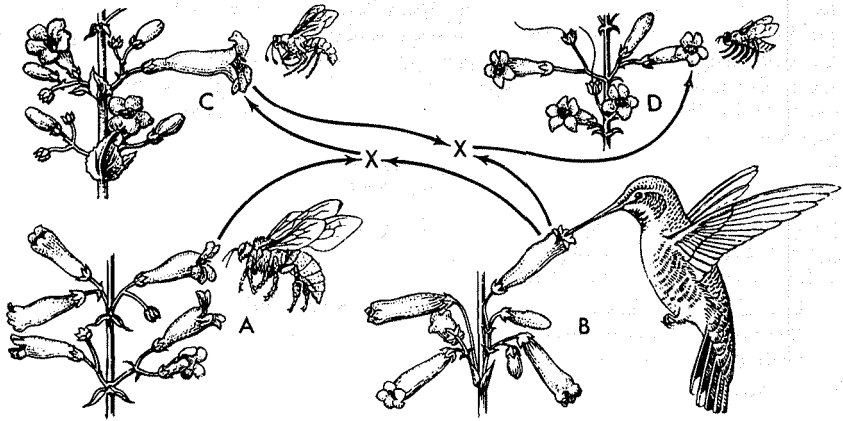


Fig. 64: Vier Arten der Gattung *Pentstemon* aus Kalifornien mit ihren Bestäubern. Die Eindeutigkeit der Verbreitungsgebiete zeigt, daß die extremen Typen die beiden ältesten Arten sind und zwar Bergbartfaden (*P. grinnellii*) (A) und Roter Hornist (*P. centranthifolius*) (B). Die beiden anderen Arten entstanden, wie die Pfeile andeuten, durch Bastardierung und darauf folgende Isolation und Stabilisierung der intermediären Populationen durch selektive Wirkung spezialisierter Bestäuber (nach STEBBINS 231).

angepaßt und in ihrem Erbbestand stabilisiert haben. Die Hybriden setzen sich nur dann durch, wenn sie auf einen Standort mit anderen Bedingungen ausweichen können, oder wenn Gleichgewichtsstörungen in der Umwelt auftreten.

STEBBINS gibt als Beispiel für Arten, die auf dem Wege der Hybridisierung entstanden sind, vier Arten aus der Gattung *Pentstemon* (Bartfaden, aus Kalifornien) an, von denen zwei durch Hybridisierung entstanden sind (Fig. 64).

Die Elternart A wird von Holzbiene, B von Kolibri bestäubt, die Hybridarten C und D von solitären Wespen. Sie zeigen intermediäre Blütenbaumerkmale zwischen A und B. Rückkreuzungsbastarde mit den Eltern sind jedoch steril. Alle vier Arten bewohnen verschiedene Standorte.

Wir kehren nun zu *Ophrys arachnitiformis* zurück und stellen die folgenden Fragen:

1. Sind die Elternarten *Ophrys sphegodes* und (vorwiegend) *Ophrys fuciflora* genügend isoliert, um auf dem Wege der Hybridisierung eine neue Art hervorbringen zu können?
 - a Geographische Isolation entfällt, denn überall, wo *Ophrys arachnitiformis* vorkommt, sind offensichtlich auch die Ausgangssippen anwesend.
 - b Ökologische Isolation liegt nicht vor, weil beide gleichartige Standorte bewohnen.
 - c Sexualbiologische Isolation besteht weitgehend. *Ophrys sphegodes* wird (nach KULLENBERG, 113) von *Andrena*-Arten, *Ophrys fuciflora* von *Eucera*-Arten bestäubt. Dennoch wird diese Schranke gelegentlich durchbrochen, was sowohl die Existenz unserer *arachnitiformis* als auch das Auftreten spontaner Bastarde belegen.
 - d Genetische Sterilität kann wegen der in jeder Richtung auftretenden Rückkreuzungen nicht festgestellt werden.

Es bleibt also die Feststellung, daß *Ophrys fuciflora* und *Ophrys sphegodes* zwei nur unvollständig durch ihre Bestäuber isolierte Arten sind, die im Süden ihres Verbreitungsgebietes den Sympatrie-Test nicht bestehen.

2. Die Frage, ob eine Isolation zwischen *Ophrys arachnitiformis* und ihren Ausgangsarten besteht, erübrigt sich daher. Es besteht weder geographisch noch ökologisch ein Unterschied zwischen diesen drei Sippen. *Ophrys arachnitiformis* kommt nur im Areal der beiden Eltern vor, und sie bewohnt dort grundsätzlich die gleichen Standorte. Fortlaufende Rückkreuzungen mit beiden Elternsippen schließen genetische Isolation aus. Man findet neben fast intermediären Typen auch ein breites Spektrum von Formen, die überwiegend Blütenmerkmale von *fuciflora* aufweisen, andererseits auch solche, die sich nur geringfügig von *sphegodes* unterscheiden (Abb. 31—32).

So ist es auch nicht überraschend, daß sich mehrere Sippen, die zu *O. arachnitiformis* gestellt werden müssen, in verschiedenen Teilgebieten parallel entwickelt haben und stellenweise lokale Merkmalskombinationen zeigen:

- Die aus Südfrankreich bekannten Formen erwecken häufig den Eindruck, als ob *Ophrys bertolonii* an ihrer Genese beteiligt wäre (*specularia* Rchb., *nicäensis* Barla, beide als var. von *sphegodes*) (Abb. 34).
- In Apulien kommen besonders hochwüchsige Pflanzen mit stellenweise sehr langen Sepalen vor.
- Aus dem Gargano-Gebiet ist jene Sippe bekannt, die R. GUMPRECHT als *Ophrys sphegodes* ssp. *sipontensis* beschrieben hat. Sie scheint mir unter allen aus dem *sphegodes*-Komplex abgeleiteten Sippen diejenige zu sein, die tatsächlich eigene und relativ konstante Charakterzüge trägt (Abb. 27, 28).

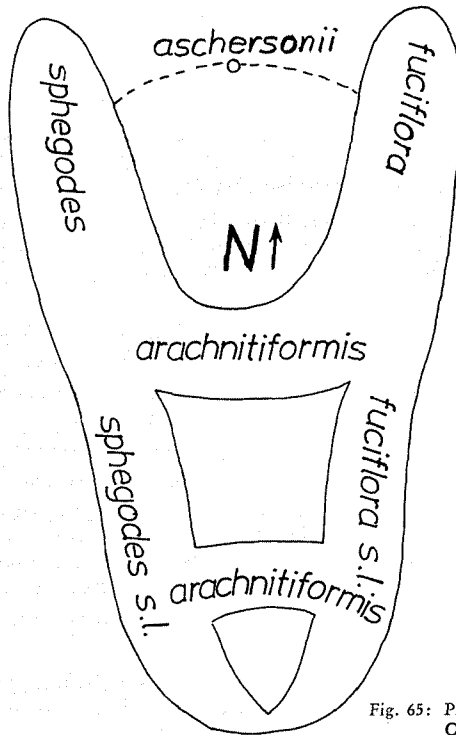


Fig. 65: Phylogenetische Stellung der *Ophrys* „*arachnitiformis*“

Zu erwähnen sind schließlich noch die von E. NELSON (149) beschriebenen *Sphegodes*-Sippen *sicula* und *panormitana* aus Sizilien, die nach meiner Auffassung ebenfalls dem *Arachnitiformis*-Komplex zuzuordnen sind.

Interessant ist auch die Entdeckung einer Mischpopulation aus *sphegodes* (*litigiosa*, *atrata*) und *fuciflora* in Südjugoslawien durch W. TESCHNER (dieses Heft S. 157). Hier „entsteht“ tatsächlich *arachnitiformis*, die übrigens aus Jugoslawien bisher nicht bekannt war (Abb. 35).

Die polytope Entstehung einander sehr ähnlicher Sippen beweist eindeutig, daß eine genetische Kontinuität innerhalb des *Arachnitiformis*-Komplexes nicht gegeben ist.

Aus alledem ergibt sich, daß *Ophrys arachnitiformis* noch weit davon entfernt ist, eine Art zu sein. Sicher ist nur, daß überall Sippen von *Ophrys sphegodes* s. l. an ihrer Genese beteiligt sind. Leider wissen wir nichts über die Bestäuber, die für die jeweilige Entstehung dieser Sippe verantwortlich sind. Möglicherweise ist nämlich das Vorkommen von *arachnitiformis* mit der Verbreitung bestimmter Insekten korreliert. Die Untersuchung dieser Frage wäre von höchstem Interesse, würde aber zu keiner anderen Antwort führen.

Es ist aber ebenso schwierig, dem in Rede stehenden Sippenkomplex den Rang einer Subspezies einzuräumen, weil er, wie wir gesehen haben, höchst uneinheitlich ist, und weil er sich auch geographisch nicht gegen andere Subspezies von *O. sphegodes* abgrenzen läßt.

Zusammenfassend ergibt sich folgendes Bild:

Im westlichen Mittelmeergebiet sind *Ophrys fuciflora* und *Ophrys sphegodes* noch nicht genügend voneinander isoliert. Sie bilden an mehreren Stellen Übergangs-Populationen, die im allgemeinen als *Ophrys arachnitiformis* bezeichnet werden.

Mit fortschreitender Ausbreitung nach Norden geraten die beiden Ausgangssippen durch zunehmenden Selektionsdruck einerseits und andererseits wahrscheinlich auch durch stärkere Bindung an bestimmte Bestäuber in eine vollständige Isolation. Für diese Annahme spricht die Tatsache, daß Bastarde zwischen *Ophrys sphegodes* und *Ophrys fuciflora* (= *Ophrys* × *aschersonii*) im Norden nur äußerst selten als Einzelindividuen in sympatrischen Populationen auftreten.

Prof. Dr. H. Sundermann, Fuhlrott-Museum, 56 Wuppertal-Elberfeld, Auer Schulstraße 20

Über Ursprung und Variabilität von *Ophrys arachnitiformis* Gren. & Phil.

Summary: On the Origin and Variability of *Ophrys arachnitiformis*

Ophrys arachnitiformis (Abb. 30—35) is an aggregate of complex nature. According to investigations conducted from Catalonia to Tuscany a polytope origin can be assumed and not a primary hybridogen nature. *O. arachnitiformis* has its origin in different *O. sphecodes* (s. l.)-taxa. In the population of different *O. sphecodes* (s. l.)-taxa originate sporadically individuals with petaloid tepals; these are the origin of *O. arachnitiformis*. Taxonomically these individuals can only be considered as varieties, but occasionally populous and selfreliant populations originated and consolidated so far that they might be regarded as a species. In distinct *O. arachnitiformis*-populations a secondary hybridisation and introgression cause an outstanding variability which prevents a taxonomic valuation.

Es war das Hauptziel meiner letzten Mittelmeerreisen, möglichst viele Informationen über *Ophrys arachnitiformis* (Abb. 30—35) zu sammeln, den Formenreichtum innerhalb ihrer lokalen Populationen und den Wechsel ihres Erscheinungsbildes längs der Mittelmeerküste von Katalonien über die Côte d'Azur bis an den Golf von Genua und hinein in den Raum Siena-Grosseto zu studieren und dem Problem über ihren möglichen Ursprung nachzugehen. Meinen Untersuchungen lag eine durch das Ehepaar O. und E. DANESCH inspirierte Arbeitshypothese zugrunde; ihm verdanke ich auch eine Reihe von Fundortangaben.

Im Languedoc, im Gebiet der Rhonemündung und auch in Katalonien tritt *O. arachnitiformis* nach meinen Beobachtungen anfangs April immer nur vereinzelt innerhalb größerer *sphecodes*-Bestände auf. Sie unterscheidet sich im wesentlichen nur durch das blumenblattartig gefärbte Perigon von den jeweiligen *sphecodes*-Formen; die Sepalen sind grünlichweiß, weiß, gelblichweiß, rosa, rot oder lila, die Petalen weißlich, gelb, orange, rosa oder rot mit intensiver getöntem Rand. Hie und da sind die Sepalen und vor allem die Petalen relativ breiter als bei den entsprechenden *sphecodes*-Formen. Der Anteil der blühenden *arachnitiformis*-Individuen in einer *sphecodes*-Population ist von Ort zu Ort sehr verschieden, das Verhältnis kann sich im Verlauf der Blütezeit ändern, und auch von Jahr zu Jahr scheinen Verschiebungen einzutreten. Nach meinen Beobachtungen 1970 und 1971 kommt im Maximum (Balaruc-les-Bains) auf drei bis vier Pflanzen mit grünem Perigon ein Exemplar mit blumenblattartigem Perigon.




Auf ausgedehnte und eigenständige *arachnitiformis*-Populationen trafen wir erst östlich von Arles, vor allem im Raum Toulon-Fréjus-Nizza. Im großen ganzen stehen auch diese Pflanzen der *O. sphecodes* und ihren Unterarten noch recht nahe, die Variabilität hat aber ein größeres Ausmaß erreicht, und es sind vereinzelt Anklänge an andere *Ophrys*-arten, insbesondere an *O. bertoloniiiformis*, *O. scolopax* und *O. atrata* festzustellen.

Bei den *arachnitiformis*-Sippen am Golf von Genua beginnt sich eine Tendenz zum *fuciflora*-Typus abzuzeichnen (Abb. 31). Die Blüten werden im Durchschnitt größer, die Petalen an der Basis breiter und auf der Oberfläche behaart, die Lippe ist oft trapezförmig, das Anhängsel kräftig entwickelt und das Mal manchmal absolut *fuciflora*-ähnlich. Einzelne Exemplare erinnern stark an *O. exaltata*. Der Großteil der *arachnitiformis*-Individuen ist aber auch hier *sphecodes*-ähnlich. Die Affinität zur *O. fuciflora* erreicht nach meinen Beobachtungen in dem von mir bereisten Gebiet ihre stärkste Ausprägung im Raum Siena-Grosseto.

Diese Beobachtungen zeigen, daß der *O. arachnitiformis*-Komplex nicht einheitlicher Natur ist. Die in den Beständen von *O. sphecodes* und einem Teil seiner Unterarten immer wieder spontan auftretenden Individuen mit blumenblattartigem Perigon, die sich sonst kaum von

Ophrys arachnitiformis Grenier et Philippe

eigene Fundorte 1968 - 1971

- Erscheinungsbild:  *sphecodes*-ähnlich, ± dicht in die *sphecodes*-Populationen eingestreut
 eigenständige, äusserst variable Populationen; *sphecodes*-ähnlich, aber vereinzelt mit Anklängen an *O. bertoloniiformis*, *scolopax*, *atrata* u.a.
 z.T. *sphecodes*-ähnlich, z.T. Affinität zu *O. fuciflora*

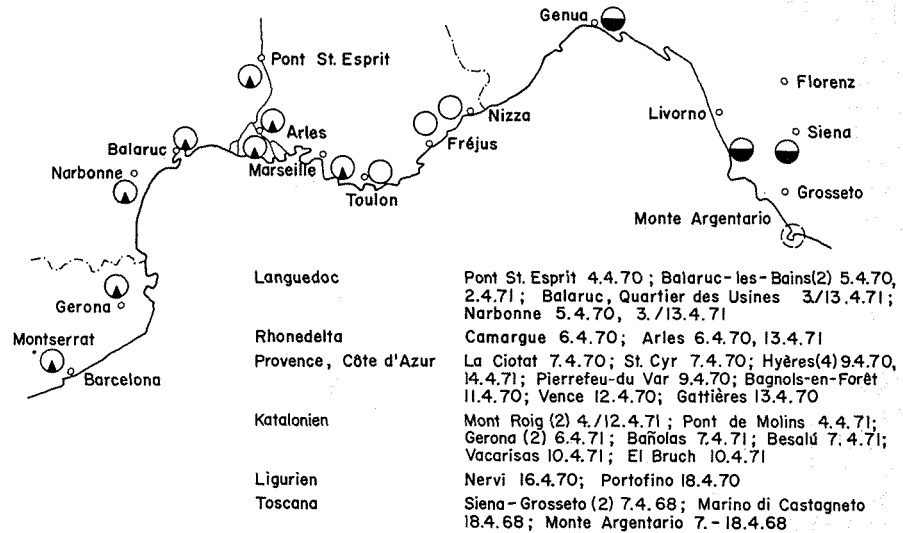


Fig. 66: Fundorte der *O. arachnitiformis*

benachbarten *sphecodes*-Formen unterscheiden, sich aber auch ohne weiteres ins Bild einer *arachnitiformis*-Population einfügen ließen, legen die Vermutung nahe, daß diese Einzelindividuen die Anfangsglieder einer zu den verschiedenen *arachnitiformis*-Sippen führenden Entwicklungskette darstellen. Bei allen westlichen Vertretern des Rassenkreises der *O. sphecodes* — möglicherweise mit Ausnahme von *O. atrata* — scheint im Erbgut eine Prädisposition zur Ausbildung eines blumenblattartigen Perigons vorzuliegen, bei den Unterarten *sphecodes* und *provincialis* ziemlich allgemein, bei der ssp. *litigiosa* (Narbonne! (Abb. 33)*) und *garganica* (Montserrat! (Abb. 29—30)) nur sehr selten. Das zerstreute Auftreten dieses Merkmales im Raum Katalonien — Côte d'Azur ohne eine Korrelation mit Merkmalen anderer *Ophrys*-Arten an verschiedenen, z. T. weit auseinanderliegenden Standorten deutet darauf hin, daß der Umschlag vom grünen zum farbigen Perigon ein Vorgang ist, der autochthon und autonom, d. h. an Ort und Stelle und unabhängig von benachbarten Sippen und anderen Arten, in verschiedenen *sphecodes*-Populationen stattgefunden hat. Eine Reihe von Gründen spricht dagegen, daß die im erwähnten Gebiet in die *sphecodes*-Bestände eingestreuten und mit ihr aufblühenden *arachnitiformis*-Individuen hybridogener Natur sind. Mit größter Wahrscheinlichkeit gehen sie nicht auf eine Kreuzung von *O. sphecodes* mit *O. fuciflora* zurück, wie etwa angenommen wird. Die Blütezeiten von Bastarden liegen in der Regel zwischen denjenigen ihrer Eltern. *O. arachnitiformis*

*) *O. sphecodes* ssp. *litigiosa* mit weißen oder rosafarbenen Sepalen tritt als große Seltenheit auch im Schweizerischen Jura auf, so etwa bei Egerkingen/SO und, gefunden von W. SCHMID, Uster, bei Kürtigen/AG.

blüht aber mit *O. sphecodes* auf, d. h. ungefähr einen Monat vor *O. fuciflora*. In allen mir bekannten Fällen erweist sich die grüne Farbe des *sphecodes*-Perigons als dominant über das blumenblattartig gefärbte von *O. fuciflora*, *O. scolopax*, *O. tenthredinifera* u. a. Natürlich können durch Aufspaltungen in sekundären Bastardgenerationen rezessive Merkmale, in unserem Falle also das farbige Perigon, manifest werden. Es ist aber nicht einzu- sehen, warum an Dutzenden von Fundorten in Katalonien, im Languedoc und an der Côte d'Azur sich bei allen *arachnitiiformis*-Individuen immer nur gerade dieses rezessive Merkmal von *O. fuciflora* als einziges durchsetzen sollte. Wenn eine *arachnitiiformis*- Sippe ihren Ursprung in einer Bastardierung von *O. sphecodes* mit *O. fuciflora* genommen hätte und auch heute noch laufend Rückkreuzungen mit den beiden Elternsippen stattfinden würden, dann sollten in ein und demselben Areal im Zeitabschnitt zwischen den Blüte- zeiten der Eltern zuerst die *sphecodes*-ähnlichen, dann die intermediären und schließlich die *fuciflora*-ähnlichen Formen auftreten. Solche Verhältnisse sind aber meines Wissens in dem in Frage stehenden Gebiet noch nie beobachtet worden. Daß das Auftreten von *O. arachniti- formis* nicht unbedingt an ein Areal gebunden ist, in welchem *O. sphecodes* und *O. fuciflora* gemeinsam vorkommen, beweisen die *arachnitiiformis*-Sippen aus Teilen Spaniens, in welchen *O. fuciflora* nach der Arealkarte Nelsons fehlt (mündlicher Beitrag von Frau CH. NIE- SCHALK an der Tagung vom 21. 11. 1971 in Wuppertal).

Schon A. CAMUS, welcher die *Ophrys*-Sippen im Süden Frankreichs von Grund auf kennt und über Jahre im Verlauf der ganzen Blühsaison verfolgen konnte, hat sich 1919 eindeutig gegen die Hypothese von der Bastardnatur der *O. arachnitiiformis* ausgesprochen. Sie schreibt (34): „*O. aranifera* Huds. Sous-esp. *O. arachnitiiformis* Gren. . . . a été, tout à fait à tort, considéré par certains auteurs comme hybride de l'*O. Arachnites* et de l'*O. aranifera*.“

Wir wissen nicht, ob die aus der *O. sphecodes* hervorgegangenen *arachnitiiformis*-Individuen isoliert sind, oder ob zwischen den beiden Formen gegenseitige Befruchtungen stattfinden, die sich nur darum im Phänotyp nicht manifestieren, weil die grüne Perigonfarbe dominant ist. Es entzieht sich auch unserer Kenntnis, ob die an den verschiedenen Fundorten im Phänotyp auftretenden übereinstimmenden Farbänderungen des Perigons identische genetische Ursachen haben.

Die durch den Farbumschlag eingeleitete Entwicklung mündet stellenweise in eigenständige *arachnitiiformis*-Sippen, welche von Ort zu Ort differieren, durch charakteristische Züge aber ihre Abstammung vom jeweiligen lokalen *sphecodes*-Typus noch verraten. Auch die *arachnitiiformis*-Populationen vom Monte Gargano (incl. *O. sipontensis*), von Sizilien (aus der *O. sicula* hervorgegangene Formen) und Sardinien (*O. morisii*) dürften nach dem Bildmaterial, das mir zum Studium zur Verfügung stand, analogen Ursprungs sein. Wir kennen die Gründe nicht, warum nach dem Umschlag vom grünen zum farbigen Perigon nur gebietsweise der Durchbruch von den mehr oder weniger dicht in die *sphecodes*-Bestände eingestreuten Einzelexemplaren zu selbständigen, individuenreichen und höchst vitalen Populationen erfolgt. Auch über die für die außerordentliche Variabilität dieser Sippen verantwortlichen Faktoren sind wir nur ungenügend informiert.

Wesentlich in Betracht fällt die Tatsache, daß das Ausgangsmaterial an und für sich schon von großer Heterogenität ist. Die Sippen, die wir unter dem Taxon *O. sphecodes* ssp. *sphecodes* zusammenfassen, sind absolut uneinheitlich. Von Gebiet zu Gebiet sind beträchtliche Unterschiede festzustellen, aber auch an ein und demselben Ort sind die *sphecodes*-Populationen oft in hohem Maß veränderlich. Nicht nur ein momentaner Querschnitt durch

einen Bestand zeigt eine große Variationsbreite, sondern auch im Ablauf der Blühsaison — er kann für *O. sphecodes* ohne weiteres zwei bis drei Monate und mehr umfassen — treten oft immer wieder andere Formen in den Vordergrund, und von Jahr zu Jahr kann das Bild einer Sippe andere Akzente aufweisen. Das Ausmaß dieser Variation dürfte nur zu einem geringen Teil auf eine Modifikation durch Außenfaktoren zurückzuführen sein; eine wesentlich größere Rolle wird die genetische Uneinheitlichkeit innerhalb einer Population spielen. Durch fördernde oder beeinträchtigende außergewöhnliche klimatische Einflüsse in irgendeinem Entwicklungsstadium, durch einen Wechsel im Nährstoffangebot, durch die Einwirkung von Schädlingen oder Krankheiten, durch veränderte Konkurrenzbedingungen unter der Begleitflora, vor allem aber durch menschliche Eingriffe kann das bestehende biologische Gleichgewicht gestört, die Häufigkeitsverteilung alternativer Merkmale in einer Population entscheidend verändert, und so die Weichen für eine eventuell irreversible Entwicklung gestellt werden. In den nördlichen Verbreitungsgebieten befindet sich *O. sphecodes* in einer Grenzsituation, hier hat die Auslese wahrscheinlich eine gewisse Stabilität erwirkt. Im Mittelmeerraum gewähren die optimalen Milieubedingungen aber einer größeren Zahl von Varianten eine Überlebens- und Fortpflanzungschance. Beobachtungen zeigen immer wieder, daß die Bestäubungsquote und damit die Zahl der zur Samenreife gelangenden Pflanzen im Durchschnitt recht klein ist. Um so größer wird das der Insektenbestäubung anhaftende Zufallsmoment. Der durch Samenkeimung erfolgende Nachwuchs eines Jahres gibt nicht das gesamte Streuungsbild einer Population wieder, sondern nur einen möglicherweise extremen Ausschnitt. Der Inhalt einer einzigen Samenkapsel kann unter Umständen den Charakter einer lokalen Sippe augenfällig umgestalten. *Sphecodes*-Populationen weisen demnach eine ausgesprochen dynamische Variabilität auf.

Schließlich muß auf einen weiteren, meist viel zu wenig beachteten Umstand bei der Insektenbestäubung der *Ophrys*-Arten hingewiesen werden. Im Verlauf der manchmal mehrere Sekunden oder gar Minuten andauernden Scheinkopulation kommen die am Kopf oder Abdomen des Bestäubers sitzenden Pollinien mit nicht geringer Wahrscheinlichkeit mit der Narbe der eigenen Blüte in Berührung. Durch solche Selbstbestäubungen — sie werden nicht nur durch Insekten, sondern gelegentlich auch durch heftige Winde, Regen oder andere mechanische Einwirkungen herbeigeführt — wird die Formenvielfalt im Erscheinungsbild einer Population, die genetisch uneinheitlich ist, in erheblichem Maß gefördert. Sie erhöhen den Wahrscheinlichkeitsgrad, daß rezessive Merkmale im Phänotyp zur Ausbildung kommen.

Bei einem derart uneinheitlichen und plastischen Ausgangsmaterial ist die große Variabilität der abgeleiteten Formen nicht verwunderlich. Die für das wechselnde Bild einer *sphecodes*-Sippe verantwortlichen Faktoren gelten gleichermaßen für *O. arachnitiiformis*. Individuenreiche *arachnitiiformis*-Populationen habe ich vielfach auf kleinem Fleck am Rand bewirtschafteter Areale, auf nicht mehr genutzten Wiesen und Äckern und in verlassenen Gärten und Weinbergen angetroffen, also überall dort, wo durch menschliche Einflüsse die Standortbedingungen einem verhältnismäßig kurzfristigen Wechsel unterlagen. Hier können Sippen mit eigenem Gepräge Fuß fassen, sich in kurzer Zeit entfalten und für kürzere oder längere Zeit halten.

Die überdurchschnittliche Spannweite in der Variation von *O. arachnitiiformis* läßt sich mit den vorgebrachten Gründen kaum restlos erklären. Weitere Ursachen der Variabilität sind möglicherweise auf chromosomaler Ebene zu suchen, so in der Umgestaltung der Chromosomenarchitektur durch Fraktion und Neukombination der Bruchstücke oder in uneinheitlichen Chromosomensätzen (Polyploidie, überzählige Chromosomen, B-Chromosomen).

Daß in einzelnen *arachnitiiformis*-Populationen typische Merkmale anderer *Ophrys*-arten \pm ausgeprägt zur Geltung kommen, weist darauf hin, daß als Ursache der Formenvielfalt

auch eine Infiltration fremden Erbgutes in Betracht gezogen werden muß. Die *arachnitiformis*-Sippen am Golf von Genua und in der Toscana sind mit großer Wahrscheinlichkeit in beträchtlichem Maß von *O. fuciflora* beeinflusst worden. Es ist darum verständlich, daß jemand, der vor allem diese Populationen aus eigener Anschauung kennt, wie etwa G. KELLER (101a), verallgemeinernd zum Schluß kommen kann, die *O. arachnitiformis* sei „Vielleicht ein konstant gewordener Bastard“.

Gewisse Merkmale der *O. catalaunica* lassen darauf schließen, daß diese Art durch eine Einkreuzung von *O. bertolonii* oder *bertoloniiiformis* in die katalanische *O. arachnitiformis* entstanden ist.

Unter diesem Gesichtswinkel hätten wir in der *O. arachnitiformis* (wohl zusammen mit *O. sipontensis*, *O. catalaunica*, *O. morisii* und den von *O. sicula* abgeleiteten Formen) das Beispiel einer polytopen Sippenentstehung vor uns. Ihr Ursprung liegt in den verschiedenen *sphécodes*-Sippen. Der erste für uns sichtbare Differenzierungsschritt ist der Umschlag vom grünen zum blumenblattartigen Perigon; stellenweise führt die Entwicklung weiter zu eigenständigen Sippen, in welchen aber die lokalen Eigenheiten des jeweiligen *sphécodes*-Typus noch zu erkennen sind. Bei einzelnen Populationen spielt eine nachträgliche Bastardierung bzw. Introgression eine wesentliche Rolle.

Wenn ich im Bereich meiner Erfahrungen *O. arachnitiformis* nie als primär hybriden Ursprungs habe erkennen können, so heißt das nicht, daß ich eine Genese ähnlicher Sippen durch Bastardierung nicht auch als möglich erachte.

Es ist begreiflich, daß sich unter den geschilderten Umständen einer unbestrittenen taxonomischen Wertung und Einstufung der *O. arachnitiformis*, welche die Taxonomen gleichermaßen wie die Biologen der verschiedenen Richtungen zufriedenstellt, große Hindernisse in den Weg stellen. Einer sicheren Beurteilung der Rangstufe erwächst eine zusätzliche Schwierigkeit, die im Wesen der Gattung *Ophrys* begründet ist. Innerhalb einer Gattung, die z. T. mitten in voller Evolution steht, ist eine Art keine statische Einheit, sondern ein dynamisches Stadium im Fluß der Entwicklung. Die genetischen Experimente von F. DENIS und A. BOUCHARD haben den Nachweis erbracht, daß zum mindesten zwischen den meisten *Ophrys*-Arten fertile Nachkommen möglich sind. Durch introgressive Bastardierung beeinflusste *Ophrys*-Populationen sind häufiger, als gemeinhin angenommen wird. Es sind auch genügend Beispiele bekannt, die zeigen, daß *Ophrys*-Bastarde ihren Eltern im Konkurrenzkampf ebenbürtig oder gar überlegen sein können und den Ausgangspunkt für sich nach und nach stabilisierende hybridogene Sippen bilden (*O. promontorii* am Monte Gargano, *O. candica* × *tenthredinifera* in Apulien, *O. oxyrrhynchos* × *tenthredinifera* und *O. bertolonii* × *tenthredinifera* in Sizilien). Sie setzen sich nicht nur durch, wenn sie auf Standorte mit anderen Bedingungen ausweichen können oder wenn das biologische Gleichgewicht der Umwelt eine Veränderung erfährt, häufig ermöglicht eine intermediäre Blütezeit die Existenz einer Bastardsippe im Lebensraum der Eltern.

Diese Sonderstellung der Gattung *Ophrys* (und anderer Gattungen der Orchidaceen, insbesondere der Gattung *Dactylorhiza*) tangiert auch die an den Artbegriff anzulegenden Maßstäbe. Damit wird die taxonomische Beurteilung einer *Ophrys*-Sippe teilweise eine Frage des subjektiven Ermessens. Wenn wir innerhalb der Gattung *Ophrys* den Begriff einer biologischen Art — definiert durch ihren fortpflanzungs isolierten Genpool — konsequent und kompromißlos anwenden wollten, würde eine ansehnliche Zahl von *Ophrys*-Arten Rang und Namen verlieren. Wir würden vermutlich zu einem im Prinzip ähnlichen System gelangen wie es MOGGIDGE (143) 1869 vorgeschlagen hat: *Ophrys insectifera* ssp. *aranifera*, — ssp. *Bertolonii*, — ssp. *arachnites*, — ssp. *Scolopax*. usw.

Schließlich müssen wir uns nochmals vor Augen halten, daß der Formenkreis, welcher die verschiedenen Typen der *O. arachnitiiformis* umfaßt, komplexer Natur ist. Er reicht von den aus der *O. sphecodes* hervorgegangenen Einzelindividuen, welche wir eigentlich nur als Varietäten werten dürfen, über höchst variable und von verschiedenen andern *Ophrys*-Arten beeinflusste Populationen, deren systematische Einordnung kaum befriedigend gelingt, bis zu Sippen, deren Kern sich so weit gefestigt hat, daß ihnen der Rang einer taxonomischen Art wohl zugesprochen werden kann — mit demselben Recht, wie das bei einer Reihe anderer *Ophrys*-Sippen heute noch allgemein üblich ist.

Herrn Dr. P. PEISL, Effretikon ZH, danke ich herzlich für die wertvollen Hinweise und für das fördernde Interesse, das er dieser Arbeit entgegengebracht hat.

H. R. Reinhard, CH 8051 Zürich, Probsteistr. 77

„*Ophrys arachnitiformis* Gren. et Phil.“ — genetische Überlegungen und ihre Konsequenzen

Summary: *Ophrys arachnitiformis* Gren. et Phil. — genetical considerations and their consequences

The recent morphological analysis of *Ophrys arachnitiformis* Gren. et Phil. is correlated with the principles of population genetics, and a model for evolution dynamics of this collective species proposed. The resulting new taxonomy of this group suggests the splitting of the former species into several variations of different *O. sphecodes* subspecies and into some independent species with restricted distribution areas.

Die *Ophrys sphecodes* s. l.-Gruppe zeichnet sich nicht nur durch ein sehr ausgedehntes Gesamtareal, sondern auch durch eine Vielzahl beschriebener Klein- und Unterarten, Varietäten und Formen aus, die nur teilweise klar gegeneinander abgegrenzt sind und deren taxonomische Klassifizierung erhebliche Schwierigkeiten bereitet. Zusätzlich tauchen bei zumindest einem Teil dieser Sippen mehr oder weniger häufig Individuen auf, die vom jeweiligen Typus auffällig abweichen und sich meist durch blumenblattartige Sepalen, kräftiger ausgebildete, leicht behaarte und intensiver gefärbte Petalen, ein recht deutliches Lippenanhängsel und andere Blütenmerkmale auszeichnen, wobei alle diese Merkmale für sich oder gemeinsam auftreten können^{*)}. Solche Formen wurden bisher allgemein mit anderen nur schwer einzuordnen, oft hybridogenen, zu der nur unzureichend definierten Art *Ophrys arachnitiformis* Gren. et Phil. zusammengefaßt — eine Notlösung, die schon von SUNDERMANN (234), O. & E. DANESCH (44), REINHARD (vgl. vorangehender Artikel) und anderen als solche erkannt wurde und den Kriterien moderner Populationsgenetik in keiner Weise mehr Rechnung trägt. Die Fülle des nunmehr durch die Arbeiten von NELSON (149), O. & E. DANESCH (45), REINHARD und anderen vorliegenden Materials erlaubt nun einige grundsätzliche Überlegungen, die — obgleich noch weitgehend hypothetischen Charakters — eine vollständige Revision der sogenannten Art *O. arachnitiformis* nahelegen.

Wie von HARDY (88) und WEINBERG (250) schon Anfang dieses Jahrhunderts mathematisch formuliert wurde, befinden sich (im Idealfall unendlich) große Populationen ohne äußere Einflüsse in einem Gleichgewicht, in dem die im statischen Genpool (53) vorgegebenen Genfrequenzen von Generation zu Generation konstante Genotypfrequenzen bedingen, die ihrerseits zur Ausprägung des entsprechenden Phänotyps führen. Solche idealen Populationen, in denen 1. die Individuenanzahl sehr groß, 2. das Fortpflanzungsgeschehen rein zufällig und 3. keinerlei Inzuchteffekt zu beobachten ist, treten unter natürlichen Bedingungen nur äußerst selten (wenn überhaupt) auf; in der Regel werden sich die Genpools verschiedener, auch nur unvollkommen gegeneinander abgegrenzter Teilpopulationen unterscheiden, wie auch die Gleichgewichte innerhalb dieser Populationen zeitlichen Schwankungen unterliegen, die durch Gendrift (262), Mutationen und Migrationen hervorgerufen werden können. Unter Migration ist hier der Genzufluß durch Immigration aus anderen Populationen zu verstehen („gene flow“, BIRDSELL (20)); bei differentieller Selektion, die normalerweise vorhanden ist, kommt hierzu noch der Abfluß (Emigration)

^{*)} Auf die Möglichkeit einer Abstammung von *Ophrys arachnitiformis* aus diversen Sippen der *sphecodes*-Gruppe wiesen erstmals O. & E. DANESCH hin. Ausführlich äußern sie sich über diesen Problemkreis in ihrem Buch „Orchideen Europas, Ophrys-Hybriden“ (45). Ihrer Ansicht nach entsteht die bekannte „Variabilität“ der *O. arachnitiformis* grundsätzlich 1. durch die Verschiedenheit der Ausgangssippen aus der *sphecodes*-Gruppe und 2. an manchen Orten durch Introgression von seiten der *O. fuciflora* und *O. bertolonii*. Sie schlagen vor, die diversen *arachnitiformis*-Sippen (ausschließlich der Hybriden!) als arachnitiforme Varianten den entsprechenden *sphecodes*-Sippen anzugliedern. (Hrsg.)

bestimmter Genotypen in sich abgliedernde Teilpopulationen, der zusammen mit anderen Effekten schließlich zur Manifestierung sympatrischer (ökologischer) oder allopatrischer (geographischer) Rassen führen kann. Auf die Bedeutung solcher Entwicklungen gerade bei Orchideen hat SUNDERMANN (in diesem Heft, S. 142) bereits überzeugend hingewiesen.

In Populationen begrenzter effektiver Größe („effective breeding size“, WRIGHT (263) können die obengenannten Einflüsse auch ohne differentielle Selektion zur zufälligen Fixierung gewisser Allele führen und damit zu einem Evolutionsfaktor werden („Sewall Wright-Effekt“), dessen Häufigkeit nährungsweise bestimmt werden kann (GRANT, 66). Eine hinzukommende partielle Selektion verstärkt nicht nur derartige Effekte um ein Vielfaches, sondern kann auch zur schnellen phänotypischen Manifestation schon früher eingetretener genetischer Veränderungen (Mutationen) führen, die bislang noch ohne Selektionswert waren oder auf Grund deutlicher Rezessivität des mutierten Allels bei zu seltener Homozygotenbildung nach erfolgter Segregation nicht zur Ausprägung gelangten (kryptische = potentielle genetische Variabilität).

Welche Bedeutung haben diese Erkenntnisse nun für das spezielle Problem „*O. arachnitiformis*“? Wie schon eingangs erwähnt, wurden auf *arachnitiformis* hinweisende Individuen bereits in einer Vielzahl von *sphecodes*-Populationen entdeckt — darunter auch in Gebieten, die deutlich abseits vom Areal der „*arachnitiformis*“ liegen (z. B. Schweiz, Süddeutschland u. a.). Eindeutige fotografische Belege aus jüngster Zeit liegen vor für *O. sphecodes* ssp. *atrata*, ssp. *garganica*, ssp. *litigiosa*, ssp. *provincialis*, ssp. *sicula* und ssp. *sphecodes*; über die Ursache des plötzlichen Auftretens solcher Formen kann derzeit nur spekuliert werden; da ihre relative Häufigkeit jedoch unabhängige Spontanmutationen in den verschiedenen Populationen aus statistischen Gründen unwahrscheinlich macht, bleibt als beste Arbeitshypothese die Annahme, daß es sich hierbei um eine bei (allen?) *sphecodes*-Sippen mögliche seltene Allelkombination handelt, deren Genotyp-Frequenz in verschiedenen Populationen unterschiedlich sein kann (mehr oder weniger abweichende Hardy-Weinberg-Gleichgewichte), aber nicht unbedingt sein muß. Die oft zu beobachtende Häufung solcher Formen in mediterranen Sippen und die intensivierte Merkmalausprägung dieser Populationen kann vielmehr zwanglos durch einen nur dort vorhandenen positiven Selektionsdruck durch spezifische, in diesem Fall nur im Mittelmeergebiet auftretende Insektenarten erklärt werden, die solche abweichenden Phänotypen bevorzugen und damit rasch zu ihrer Etablierung führen sollten. Die extreme Bedeutung der spezifischen Bestäuber für die Evolution verschiedener *Ophrys*-Sippen, deren Blütenanatomie ganz auf die Interaktion mit entsprechenden Insektenarten ausgerichtet ist und die ökologisch kaum unterscheidbar sind, ist seit den bahnbrechenden Arbeiten KULLENBERGS (113) unbestritten und dürfte den wichtigsten Selektionsfaktor darstellen, dem diese Orchideen gegenwärtig ausgesetzt sind.

Ophrys arachnitiformis-Populationen verschiedener geographischer Gebiete sollten also auf Grund ihrer voneinander unabhängigen Entstehung aus den dortigen *sphecodes*-Sippen primär deren Charakteristika widerspiegeln — eine Beobachtung, deren Bedeutung von O. & E. DANESCH erstmals erkannt und zutreffend interpretiert wurde, und deren Richtigkeit in Nordost-Spanien, Südfrankreich und Italien jederzeit bestätigt werden kann. Bei ausreichendem entwicklungs geschichtlichem Alter und starkem Selektionsdruck kann dieser Vorgang gelegentlich zur Festigung und Verselbständigung einzelner solcher Sippen führen; den einzigen bisher überzeugend nachgewiesenen Fall dieser Art stellt vielleicht *Ophrys sphecodes* ssp. *sipontensis* Gumprecht dar, deren Morphologie eindeutig auf *O. sphecodes* ssp. *garganica* als Stammsippe hinweist, die sich aber durch Konstanz und Intensität ihrer Merkmalausprägung von den andernorts üblicherweise auftretenden arachnitiformis-Variationen der entsprechenden *sphecodes*-Sippen recht klar absetzt.

Erst als sekundäres Ereignis ist dann die Introgression artfremder Merkmale durch Hybridisierung zu werten: So wie typische *sphecodes*-Sippen nicht selten Bastarde mit anderen Arten (z. B. *O. fuciflora*, *O. bertolonii*, *O. tenthredinifera*) bilden, treten analoge Hybriden natürlich auch bei den zugehörigen *arachnitiiformis*-Variationen auf. Daß in diesen Fällen häufig völlig durchbastardierte Populationen die Folge sind, deren Individuenzahl die der reinen Eltern meist weit übersteigt, ist ebenfalls ohne Schwierigkeiten durch einen hohen Selektionsvorteil bei spezifischen Insektenarten erklärbar, der durch höhere physiologische Leistungsfähigkeit oder bessere ökologische Adaptationsfähigkeit der Bastardpflanzen („Heterosis-Effekt“, SHULL (215)) noch verstärkt werden kann. Derartige hybridogene Populationen treten besonders häufig bei Kreuzungen mit *O. bertolonii* und *O. fuciflora* auf und haben seinerzeit mit zur Aufstellung der Sammelart *O. arachnitiiformis* Gren. et Phil. Anlaß gegeben — die Variabilität dieser Pflanzen und die fehlende Abgrenzung gegen die jeweiligen Eltern sollten jedoch vor einer Überbewertung warnen. Es handelt sich hier um wenn auch sehr zahlreiche, so doch in keiner Weise gefestigte Hybridschwärme, wie sie auch bei anderen Orchideenarten nicht selten sind (vgl. *Orchis* × *hybrida* u. a.); klar abgegrenzte ausreichend konstante hybridogene Sippen solcher Genese, die allein eine höhere Bewertung verdienen, sind nicht häufiger als in anderen Orchideengattungen und bisher höchstens in einem Fall überzeugend bewiesen: *O. catalaunica* O. & E. Danesch, als deren Eltern die *arachnitiiformis*-Variation der örtlichen, der ssp. *provincialis* nahestehenden *sphecodes*-Sippe einerseits und *Ophrys bertolonii* andererseits durch vergleichende Makrofotografie demonstriert werden können.

Zusammenfassend läßt sich die sukzessive Entstehung des „*arachnitiiformis*“-Komplexes in folgender Arbeitshypothese formulieren:

1. Auftreten von vereinzelt *arachnitiiformis*-artigen Individuen (blumenblattartige Sepalen, veränderte Petalen, Lippenanhängsel u./o. ä.) in verschiedenen *sphecodes*-Sippen durch Mutation oder — viel wahrscheinlicher — durch Ausprägung zwar seltener aber zum normalen *sphecodes*-Typ gehöriger Allele.
2. Ausbildung mehr oder weniger abgegrenzter „*arachnitiiformis*“-Teilpopulationen durch zufällige Gendrift oder — viel wahrscheinlicher — durch starken Selektionsdruck, insbesondere von Seiten bestäubungsspezifischer Insektenarten.
3. Einkreuzung von Merkmalen anderer *Ophrys*-Sippen, die z. B. dadurch besonders häufig auftreten kann, daß *O. fuciflora*- und *O. bertolonii*-spezifische Bestäuber auch den „*arachnitiiformis*“-Typ verschiedener *sphecodes*-Sippen anerkennen.

Da es sich bei *Ophrys* um eine entwicklungsgeschichtlich junge, noch sehr evolutionsdynamische Gattung handelt, sind auch die frühen Stufen der „*arachnitiiformis*“-Entstehung an verschiedenen Orten noch zu beobachten; nur wenige Sippen haben bereits ein stabiles Gleichgewicht erreicht.

Welche taxonomischen Schlußfolgerungen sind nun aus dem dargestellten Sachverhalt zu ziehen? Seit LINNAEUS bemüht sich die spezielle Botanik um die Aufstellung eines „Natürlichen Systems“, das nicht nur eine künstliche Kategorisierung vornehmen, sondern möglichst auch die natürlichen Verwandtschaftsbeziehungen wiedergeben soll. Es ist offensichtlich, daß die Aufstellung der Sammelart *O. arachnitiiformis* Gren. et Phil. und erst recht der Sektion *Arachnitiiformes* Nelson nur den Versuch darstellt, einen äußerst heterogenen Formenkreis, der sich aus Populationen verschiedenen Ursprungs zusammensetzt, auf Grund gewisser Konvergenz-Erscheinungen zusammenzufassen — ein historisch bedingte Notlösung, deren Beibehaltung jetzt nicht mehr gerechtfertigt erscheint.

Das spontane Auftreten einzelner Individuen in den verschiedensten Populationen des Gesamtareals läßt auch bei anschließender, selektionsbedingter Ausbildung größerer Popu-

lationen bestenfalls die Einstufung als Varietät zu, die der entsprechenden *sphcodes*-Sippe zugeordnet werden muß; nur die äußerst seltene genetische Fixierung und geographische Abgrenzung einer solchen Varietät rechtfertigt vielleicht die Aufstellung einer eigenen Unterart wie im Fall der ssp. *sipontensis* Gumprecht.

Die auf Einkreuzungen anderer *Ophrys*-Arten zurückgehenden Hybridenschwärme mit deutlichem *O. fuciflora*-, *O. bertolonii*- oder anderem Einfluß können ebenso wie andere Orchideenbastarde benannt werden, besitzen jedoch keinen systematischen Wert. Nur die sehr selten auftretende monotypische Stabilisierung solcher Populationen in einem klar begrenzten Areal erlaubt unter Umständen die Anerkennung als hybridogene Art wie bei *O. catalaunica* O. & E. Danesch.

Um die systematische Klassifizierung aller existenter *arachnitiformis*-Typen nun nicht über Gebühr zu komplizieren, schlägt der Autor deshalb die folgende natürliche Gliederung dieses Komplexes vor.

Alle bekannten bzw. noch aufzufindenden *arachnitiformis*-Typen ohne sichtbaren Einfluß anderer *Ophrys*-Arten werden als Variationen ohne taxonomische Rangstufe (nicht Varietäten!) zur jeweiligen *sphcodes*-Sippe gestellt; derzeitig also:

- O. sphcodes* Mill. ssp. *sphcodes*, arachnitiforme Variation;
- O. sphcodes* Mill. ssp. *garganica* Nelson, arachnitiforme Variation;
- O. sphcodes* Mill. ssp. *provincialis* Nelson, arachnitiforme Variation;
- O. sphcodes* Mill. ssp. *sicula* Nelson, arachnitiforme Variation;
- O. atrata* Lindl., arachnitiforme Variation;
- O. litigiosa* E. G. Cam., arachnitiforme Variation.

Der Nachweis von Primärbastarden dieser Sippen mit anderen *Ophrys*-Arten wäre wünschenswert, und insbesondere die Analyse durchhybridisierter Populationen dürfte zumindest ebenso interessante Ergebnisse bringen wie analoge Untersuchungen z. B. bei *Dactylorhiza* (vgl. mehrere Arbeiten in (212)). Auch die kurze und treffende Bezeichnung aller dieser Bastarde ist nach obigem Schema ohne weiteres möglich; fiktives Beispiel: *O. fuciflora* ssp. *fuciflora* × *sphcodes* ssp. *sphcodes*, arachnitiforme Variation = *Ophrys* × *aschersonii*, arachnitiforme Variation.

Die Aufstellung eigener Arten oder Unterarten aus diesem Verwandtschaftskreis sollte nur in sorgfältig geprüften Ausnahmefällen vorgenommen werden (Einziges bisher vielleicht gerechtfertigtes Beispiel: ssp. *sipontensis* Gumprecht als selbständig gewordene *O. sphcodes* Mill. ssp. *garganica* Nelson, arachnitiforme Variation); dies gilt natürlich erst recht für hybridogene Sippen wie *O. catalaunica* O. & E. Danesch.

Selbstverständlich läßt sich gegen diesen Vorschlag der Einwand einer gewissen Umständlichkeit erheben, die jedoch auch bei einer ternären Nomenklatur (wie sie im übrigen in der Zoologie die Regel und auch in der Botanik recht häufig ist) nicht zu vermeiden wäre. Aber abgesehen davon, daß ein komplizierter Sachverhalt nicht immer in zwei Wörtern klargestellt werden kann (gelegentlich sind dazu drei erforderlich . . .), ist diese Schwerfälligkeit nur scheinbar und bei sehr oberflächlicher Betrachtungsweise vorhanden. Während nämlich das bisherige simplifizierende Taxon „*O. arachnitiformis* Gren. et Phil.“ weder die genetische Herkunft noch das Aussehen oder das geographische Vorkommen bestimmter Pflanzen charakterisierte, gibt die Zuordnung zu z. B. „*O. sphcodes* ssp. *sicula* arachnitiforme Variation“, bereits Aufschluß über alle genannten Eigenschaften, da sich solche Individuen in signifikanter Weise von z. B. „*O. sphcodes* ssp. *provincialis* arachnitiforme

Variation“, unterscheiden. Daß sich diese Bezeichnungen, die im Gegensatz zur bisher gebräuchlichen Nomenklatur die Kriterien eines „Natürlichen Systems“ vollständig erfüllen, in der botanischen Umgangssprache nach kurzer Eingewöhnungszeit sehr schnell zu den aussagekräftigen Kurzformeln „arachnitiforme garganica“, „garganica-arachnitiformis“ u. ä. abschleifen werden, ist offensichtlich und in der Praxis auch durchaus zweckmäßig.

Den Herren Prof. MERXMÜLLER und Dr. SENGHAS danke ich für ihren Rat in systematisch-taxonomischen Fragen.

*Dr. W.-J. Schrenk, z. Z. Department of Health, Education and Welfare, Bethesda,
Maryland 20014, USA*

Ophrys arachnitiformis Gren. & Phil.: Erstnachweis für Jugoslawien

Summary: *Ophrys arachnitiformis* Gren. & Phil.: First Reported Finding for Yugoslavia

Ophrys arachnitiformis is normally described as product of hybridization between *O. sphecodes* and *O. fuciflora*. If this is correct such hybrid populations have certainly developed independently of each other and there are no effective isolating mechanisms between them and the parent populations in the areas under consideration. Different possibilities of explaining the origin of *O. arachnitiformis* are not discussed here. Its status as a species is however ambiguous in any case and only retained for practical reasons. *O. arachnitiformis* was found in spring 1970 on the Dalmatian island of Korčula and thus reported for the first time east of the Adriatic Sea (Abb. 35). It seems likely that the Dalmatian population has developed from a cross between *O. fuciflora* and *O. sphecodes* sensu lato. The plants tend partly to *O. sphecodes* ssp. *atrata*, partly to *O. sphecodes* ssp. *litigiosa*. Others have also similarities to *O. sphecodes* ssp. *sphcodes*, which is not found in Dalmatia. In these cases the typical *atrata* and *litigiosa* features are likely to have disappeared on account of genetic recombination.

Die zwischen *Ophrys fuciflora* (Crantz) Moench und *Ophrys sphecodes* Mill. vorhandenen morphologischen Unterschiede werden durch einen vielgestaltigen Formenkomplex nahezu lückenlos überbrückt. Dieser ist als *Ophrys arachnitiformis* Gren. & Phil. beschrieben worden und wird als hybridogene Art (E. NELSON 149) oder „als eine durch Kreuzung von *sphcodes* und *fuciflora* entstandene fortpflanzungsfähige Großpopulation“ (H. SUNDERMANN 234) betrachtet. Es ist noch ungeklärt, aus welchen Gründen diese „Population“ nur einen Teil des Gebietes bewohnt, in dem sich die Areale der beiden Elternsippen überlappen. Nach NELSON kommt *O. arachnitiformis* in Katalonien, in Südfrankreich und Nordwestitalien (etwa von der Rhonemündung bis zum Monte Argentario und auf der Insel Elba), auf Sardinien und Sizilien, am Monte Gargano und eventuell in Algerien vor. Außerhalb dieses Areals treten Bastarde zwischen *O. fuciflora* und *O. sphecodes* nur selten und vereinzelt auf; die Elternsippen scheinen dort also weitgehend voneinander isoliert zu sein.

Am 29. und 30. März 1970 fand ich *Ophrys arachnitiformis* auf der dalmatinischen Insel Korčula in zwei individuenreichen und vielgestaltigen Beständen (bei Lumbarda und bei Blato) (Abb. 35). Die Insel Korčula liegt etwa 130 km nordöstlich vom Monte Gargano, der bisher als der östlichste Punkt des Areals von *O. arachnitiformis* angesehen werden mußte. Die neuen Funde zeigen, daß dieses Areal sich noch jenseits des Adriatischen Meeres fortsetzt.

Eine ausführliche Beschreibung der dalmatinischen Pflanzen dürfte sich hier erübrigen, da ihre Merkmale innerhalb der für *O. arachnitiformis* charakteristischen Variationsbreite liegen (nach eigenen Beobachtungen auf Sizilien und am Monte Gargano sowie nach Abbildungen und Beschreibungen in der Literatur). Ich möchte daher nur auf einige Punkte hinweisen, die bei der Frage nach den möglichen Elternsippen berücksichtigt werden müssen. Theoretisch sind hier *O. fuciflora* ssp. *fuciflora*, *O. sphecodes* ssp. *atrata* und *O. sphecodes* ssp. *litigiosa* (= *O. tommasinii* Vis.) in Betracht zu ziehen. Diese Pflanzen blühen in der Reihenfolge *litigiosa* — *atrata* — *fuciflora* auf. Die Blütezeiten von *litigiosa* und *atrata* überschneiden sich, ebenso die von *atrata* und *fuciflora*; dagegen dürfte es zwischen *litigiosa* und *fuciflora* nur selten zu Überschneidungen kommen. *O. arachnitiformis* zeichnet sich ganz allgemein durch eine auffallend frühe Blütezeit aus, die auf Korčula etwa mit der von *litigiosa* zusammenfällt. Es ist anzunehmen, daß Rückkreuzungen zwischen *O. arachnitiformis* und *O. fuciflora* dadurch erschwert werden.

Im Gegensatz zu anderen Vorkommen sind bei der dalmatinischen *O. arachnitiformis* oft grüne Sepalen zu beobachten. Diese Besonderheit wird jedoch durch einen Vergleich mit

O. fuciflora verständlich, bei der in Dalmatien (ebenso wie in Istrien) häufig grüne Kelchblätter auftreten. Übrigens ist dieses Merkmal auch bei der *O. arachnitiformis* vom Monte Gargano nicht selten.

E. NELSON (149, S. 203) betrachtet „*O. sphecodes* ssp. *sphecodes* und *O. fuciflora* ssp. *fuciflora*, in einzelnen Gebieten des Gesamtareals möglicherweise auch noch die *O. sphecodes* ssp. *atrata*“ als die Elternsippen von *O. arachnitiformis*. Da die ssp. *sphecodes* in Dalmatien fehlt (vgl. NELSON 149, S. 193), könnte die dalmatinische *O. arachnitiformis* aus einer Kreuzung von *fuciflora* und *atrata* hervorgegangen sein. Eine gelegentlich auftretende zottige Randbehaarung der Lippe spricht für diese Möglichkeit. Bei den meisten Individuen fehlen aber derartige Hinweise, und hin und wieder besitzen die Lippen sogar einen gelben Rand. Ob dies auf ein Überwiegen der *fuciflora*-Merkmale oder auf eine zusätzliche Beteiligung der ssp. *litigiosa* zurückzuführen ist, dürfte schwierig zu entscheiden sein. Ein Einfluß der ssp. *litigiosa* ist aber schon deshalb nicht auszuschließen, weil diese offenbar mit der ssp. *atrata* fertile Bastarde bildet. Während diese beiden Rassen, wie auch NELSON (149, S. 193) betont, im allgemeinen streng voneinander getrennt sind, gibt es einzelne Wuchsorte (z. B. zwischen Lumbarda und der Stadt Korčula), an denen typische Vertreter dieser Sippen nur noch vereinzelt vorkommen, während mehr oder weniger intermediäre Formen größere Bestände bilden. Darunter befinden sich meist einzelne Exemplare, die der hier fehlenden ssp. *sphecodes* nahekommen und offenbar Neukombinationen darstellen, bei denen die Merkmalskomplexe der Elternsippen weitgehend aufgelöst sind. Wie bei *O. arachnitiformis* erhebt sich auch hier die Frage, warum zwei zu weitgehendem Genaustausch befähigte Sippen nicht schon längst miteinander verschmolzen sind, sondern an den meisten Wuchsorten unvermischt nebeneinander auftreten.

Schließlich soll noch erwähnt werden, daß bei der dalmatinischen *O. arachnitiformis* die Lippe manchmal schwach dreilappig ist. Diese Besonderheit läßt sich ohne weiteres auf *O. fuciflora* zurückführen, bei der gelegentlich ebenfalls dreilappige Lippen zu beobachten sind. Dagegen besaß eine Pflanze, die der *O. arachnitiformis* sehr ähnlich war und von der ich ein einziges Exemplar auf der gegenüber von Korčula liegenden Halbinsel Pelješac fand, eine tiefgeteilte Lippe mit (von der Seite gesehen) dreieckigen Seitenlappen. Es handelte sich dabei offenbar um den Bastard *O. scolopax* ssp. *cornuta* × *O. sphecodes* ssp. *litigiosa* (= *O. muellneri* Fleischm. = *O. cornuta* Stev. × *O. tommasinii* Vis.), der von der Adria-Insel Lošinj (= Lussin) bekannt geworden ist (KELLER-SCHLECHTER-SOÖ 101b, S. 81).

Eine sehr vielgestaltige *Ophrys*-Population, die eventuell auch zu *O. arachnitiformis* gestellt werden muß, fand ich ebenfalls im Frühjahr 1970 an der montenegrinischen Küste bei Herceg Novi am Eingang der Bucht von Kotor. Zeitmangel und schlechtes Wetter verhinderten eine genauere Untersuchung. Formen mit dreilappiger Lippe, teils an *O. scolopax*, teils an *O. spruneri* erinnernd, waren hier aber zahlreicher vertreten. Obwohl eine Deutung dieser Pflanzen noch nicht versucht werden kann, lassen sie doch vermuten, daß sich auch dort ein lokales Bastardierungsgeschehen zwischen Sippen abspielt, die gewöhnlich stärker voneinander isoliert sind.

Dr. W. Teschner, 562 Velbert, Im Knippert 12

Ophrys oxyrrhynchos Tod. und Ophrys lacaitae Lojac.

Summary: *Ophrys oxyrrhynchos* Tod. and *Ophrys lacaitae* Lojac.

Ophrys oxyrrhynchos is especially in Sicily rather wide-spread. There and in the province of Salerno one sporadically can find a yellow *oxyrrhynchos*; according to our investigations this is *O. lacaitae* (Fig 36). It differs from *O. oxyrrhynchos* by the following criteria: Lip extremely flabellate, glabrous, its borderline strongly turning upwards and finely crenulate; always yellow. Central marking H-shaped and very small, surrounded by a brown zone; basal pattern very small; strongly constricted below the stigma; connective short; flowering period two till three weeks after *O. oxyrrhynchos*. *Ophrys lacaitae* varies hardly at all and seems to be the most stable taxon within the *fuciflora*-complex.

Ophrys oxyrrhynchos Tod. ist namentlich über Sizilien recht weit verbreitet. Sie scheint sporadisch aufzutreten und es wäre interessant, ausfindig zu machen, welche Faktoren im speziellen dafür verantwortlich zu machen sind. 1964 blühte *O. oxyrrhynchos* beispielsweise außerordentlich reich. Wir konnten damals Tausende blühender Pflanzen beobachten, und zwar an Stellen, die in Jahren vor- und nachher nur vereinzelte Exemplare aufwiesen. Dieser offensichtlichen Spontaneität im Auftreten mag es wohl auch zuzuschreiben sein, daß *O. oxyrrhynchos* von manchen Autoren als ausgesprochen seltene Pflanze bezeichnet wird, bzw. daß sie für manche Orte als ausgestorben gilt.

Die Sippe ist durch eine Anzahl kombinierter konstanter, hochwertiger, also nicht variabler Merkmale sehr klar gekennzeichnet und ist eigentlich unverwechselbar. Zu diesen Merkmalen zählt beispielsweise die sehr schwache Wölbung, die hell bräunlichrote bis purpurrote Färbung und die trapezartige Form der ganzrandigen Lippe, ihre gebreiteten, aufgeschlagenen unteren Randpartien und die kurze Behaarung namentlich der basalen Randzonen; der auffallend lange und leicht abwärts gebogene Konnektivfortsatz; das sehr kräftig ausgebildete, dreigliedrige, fleischige, meist scharf nach aufwärts gerichtete Anhängsel. In der Regel sind die Sepala grün, sehr selten purpurn bzw. rosa überlaufen. In jenen Fällen wäre nachzuprüfen, ob es sich nicht um eine Introgression vonseiten einer anderen Sippe der *fuciflora*-Gruppe handelt. 1964 haben wir Ende April unweit Palazzolo mehrere Pflanzen einer *fuciflora*-Sippe beobachtet — sie standen damals in erster Blüte — die weder zu *O. oxyrrhynchos* noch zu *O. fuciflora* (Cr.) Moench ssp. *fuciflora* zu zählen waren. Sie kamen in etlichen wesentlichen Merkmalen der *O. candica* (Nelson) O. & E. Danesch nahe, wie sie in Süditalien auftritt. Die Petala der *O. oxyrrhynchos* sind durchwegs klein, dreieckig, \pm stark geöhrt, an der Basis oft rosa überlaufen und gesamthaft kurz behaart. Neben den hochwertigen, konstanten Merkmalen weist *O. oxyrrhynchos* auch in manchen Bereichen eine nicht unerhebliche Variabilität auf, die namentlich dann ins Auge fällt, wenn man eine größere Anzahl blühender Pflanzen verschiedener Standorte vergleichen kann. Diese Variabilität zeigt sich vor allem — wenn auch nicht ausschließlich — in der Malgestaltung und -ausdehnung, auch in der Lippenfärbung.

SCHLECHTER äußert sich über *O. oxyrrhynchos*, daß diese Art allem Anschein nach von verschiedenen Autoren mißverstanden worden sei und fährt fort: „Nach meinen Untersuchungen an Originalexemplaren sehe ich mich gezwungen, sie als eine gute Art anzusehen, die in ihren Blütenmerkmalen direkt in der Mitte steht zwischen *O. tenthredinifera* Willd. und *O. fuciflora* Haller [= *O. fuciflora* (Cr.) Moench, d. Verf.], von beiden aber durch Wuchs und die Merkmale der Lippe recht gut getrennt ist“. Das ausdrückliche Anführen einer gewissen Ähnlichkeit mit *O. tenthredinifera* läßt vermuten, daß sich unter den von SCHLECHTER untersuchten Exemplaren auch Bastarde von *O. oxyrrhynchos* mit *O. tenthredinifera* befunden haben; *O. oxyrrhynchos* selbst weist keine typischen Merkmale der

O. tenthredinifera auf. Nach unseren Beobachtungen tritt dieser Bastard in Sizilien durchaus nicht selten auf, was auch J. FORSTER und P. GOLZ (beide Winterthur, Schweiz) bestätigen konnten.

SCHLECHTER wendet sich in seinen Ausführungen weiterhin gegen die Ansicht von CAMUS und „auch neueren italienischen Autoren“, die „die Pflanze als eine Varietät der *O. fuciflora* Haller behandeln. Sie unterscheidet sich von dieser aber recht merklich.“ Zweifellos steht *O. oxyrrhynchos* der *O. fuciflora* recht nahe, aber auch unseres Erachtens weist sie eine so große Eigenständigkeit auf, die sich besonders durch ihre kombinierten, konstanten Merkmale manifestiert, daß man nicht fehlgeht, wenn man ihr den Artrang zubilligt.

In gewissen Gegenden tritt eine sogenannte „gelbe *O. oxyrrhynchos*“ auf. Die ersten konkreten diesbezüglichen Angaben machte uns Herr H. BÜEL (Watt, Schweiz), der sie erstmals im Mai 1968 in der Provinz Salerno an mehreren Stellen in mehreren Exemplaren fand und 1969 und 1971 dort abermals und an weiteren Plätzen beobachtete und fotografierte. In seiner Veröffentlichung „Ophrysfunde in der Provinz Salerno“ (33) bezeichnete er sie als *f. lacitae* Soó der *O. fuciflora* ssp. *oxyrrhynchos* (Abb. 36).

Weniges später erreichte uns eine Mitteilung des Ehepaares E. SCHLÄPFER (Wettingen, Schweiz), die 1970 die „gelbe *O. oxyrrhynchos*“ an zwei Stellen in Sizilien gefunden und fotografiert hatten. Auch im Tafelwerk NELSONs findet sich eine solche Blüte abgebildet, und zwar nach einem von Frau Prof. LANZA (Palermo) stammenden Habitusbild.

1970 besuchten wir die Provinz Salerno, um die von H. BÜEL erstmals dort gefundenen Pflanzen und deren Gegebenheiten zu studieren. Am 11. 5. fanden wir die erste Pflanze mit einer offenen Blüte und zwei Knospen, bei einer Gesamtlänge von 11 cm. Die Grundblätter waren fast bis zur Unkenntlichkeit verdorrt, die Hochblätter relativ breit und streng gefaltet, und der Stengel war leicht gewellt und zart. Am 16. 5. zählten wir an derselben Stelle 48 blühende Pflanzen, darüber hinaus standen noch mehrere in Knospen. In den folgenden Tagen entdeckten wir an weiteren, jeweils einige Kilometer von einander entfernten Stellen weitere blühende Pflanzen, und zwar 8, 14 und 24. Alle standen im lockeren Schatten, häufig in der Nähe sommergrüner Eichenbüsche.

Um einen breiteren Überblick namentlich über die Blütezeit zu geben, sei eine diesbezügliche Zusammenstellung von H. BÜEL über die Pflanzen der Provinz Salerno gegeben:

Fundort 1:

- 14. Mai 1971 6 Pflanzen im Aufblühen
- 29. Mai 1971 14 Pflanzen $\frac{1}{2}$ bis $\frac{2}{3}$ abgeblüht

Fundort 2:

- 10. Mai 1969 1 Pflanze 1. Blüte geöffnet
- 14. Mai 1971 15 Pflanzen $\frac{1}{2}$ aufgeblüht
- 29. Mai 1971 mehr als 50 Pflanzen $\frac{1}{2}$ bis $\frac{2}{3}$ abgeblüht

Fundort 3:

- 6. Mai 1968 ca. 10 Pflanzen 1. Blüte geöffnet
- 8. Mai 1969 ca. 30 Pflanzen $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}$ aufgeblüht

Fundort 4:

- 10. Mai 1968 ca. 15 Pflanzen $\frac{1}{3}$ aufgeblüht
- 26. Mai 1968 ca. 15 Pflanzen $\frac{2}{3}$ bis $\frac{3}{4}$ abgeblüht
- 8. Mai 1969 8 Pflanzen $\frac{1}{2}$ aufgeblüht
- 13. Mai 1969 14 Pflanzen voll aufgeblüht

16. Mai 1971 keine
 21. Mai 1971 1 Pflanze voll aufgeblüht
- Fundort 5:
 16. Mai 1971 13 Pflanzen $\frac{1}{3}$ aufgeblüht
- Fundort 6:
 21. Mai 1971 ca. 30 Pflanzen $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}$ aufgeblüht
- Fundort 7:
 15. Mai 1968 8 Pflanzen voll aufgeblüht
 13. Mai 1969 6 Pflanzen $\frac{2}{3}$ aufgeblüht
 22. Mai 1971 ca. 25 Pflanzen $\frac{1}{2}$ aufgeblüht
- Fundort 8:
 3. Mai 1971 1 Pflanze noch nicht blühend
 16. Mai 1971 3 Pflanzen $\frac{1}{3}$ aufgeblüht
- Fundort 9:
 12. Mai 1971 8 Pflanzen $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}$ aufgeblüht
 28. Mai 1971 ca. 20 Pflanzen $\frac{1}{2}$ bis $\frac{2}{3}$ aufgeblüht

1972 fanden wir Anfang Mai an vier oben angeführten Fundorten 97—107 im Blühbeginn stehende Pflanzen. Knapp 2 Wochen später zählten an den gleichen und weiteren neuen Fundorten H. BÜEL und das Ehepaar E. SCHLÄPFER weit über hundert bis mehrere Hunderte voll erblühte Pflanzen der „gelben *O. oxyrrhynchos*“.

Verblüffend ist nicht nur die äußerst geringe Variabilität der Pflanzen aus der Provinz Salerno, darüber hinaus gleichen sie jenen aus Sizilien wie ein Ei dem anderen! Damit stellt diese Sippe die einförmigste aus der *Fuciflora*-Gruppe dar. Sie steht wohl der *O. oxyrrhynchos* nahe, jedoch setzt sie sich von dieser in einem nicht unbedeutenden Ausmaß ab.

Die gesamte Pflanze ist zierlich, besitzt einen gewellten Stengel und trägt drei bis sechs (bis neun) Blüten. Die Sepala sind stets grün, lang, breit lineal, leicht konkav. Die Petala sind auffallend klein, fleischig, \pm deutlich geöhrt, grünlich bis gelblich, mitunter an der Basis leicht rosa überlaufen, insgesamt dicht behaart. Am auffallendsten ist die einheitlich gelbe Färbung der ganzrandigen Lippe; keine der mehreren Tausend *oxyrrhynchos*-Blüten wies eine solche nahezu zitronengelbe Färbung auf! Die Form der Lippe ist breit fächerförmig bei einer außerordentlich schmalen Basis. Der relativ kleine Teil, den das kleine Mal und die angrenzende braun gefärbte Zone besetzen, ist stark konvex gewölbt. Die übrige Lippe ist verbreitet und gegen die Ränder stark aufgebogen, wobei sich eine auffallende gratartige Aufwölbung von der Basis zum apikalen Ende zieht (die in geringer Ausbildung auch bei *O. oxyrrhynchos* vorhanden ist), die Lippen in zwei annähernd schüsselartige Hälften teilend. Der Rand ist unregelmäßig gezähnt. Das gelbe, spitzliche Anhängsel ist kräftig ausgebildet und meist streng nach oben gerichtet. Stets ist das Mal klein, \pm H-förmig, in den Kernzonen braunviolett und elfenbeinweiß gerandet; es wird von einer braunen Zone umgeben. Die gesamte Lippe ist kahl, mit Ausnahme der basalen Randzonen, die kurz und hell behaart sind. Das Basalfeld ist eher klein, die Basalschwienel sind dunkelgrün bis schwärzlich. Auffallend ist die extreme Einschnürung unterhalb der breiten, aber auffallend kleinen Narbenhöhle. Staminodialpunkte wurden nie beobachtet. Das kurze, aufrecht stehende Säulchen weist einen kurzen, zugespitzten Konnektivfortsatz auf.

1908 hat LOJACONO in seiner *Flora sicula* (124) bereits jene „gelbe *O. oxyrrhynchos*“ sehr genau und zutreffend beschrieben und nach seinem Freund LACAITA als *Ophrys lacaitae* bezeichnet. Im letzten Abschnitt seiner Beschreibung geht er auf jene Merkmale ein, die *O. lacaitae* seiner Meinung nach von *O. oxyrrhynchos* unterscheiden und nennt: „die in

allen Teilen gelben Blüten ... die fächerförmige, ausgehöhlte, kahle Lippe, deren Ränder unregelmäßig gezähnt und nach oben gebogen sind, das stumpfe Konnektiv“ (in Übersetzung des lateinischen Originals). Diesen unterscheidenden Merkmalen seien noch hinzugefügt: die stets auffallend gratartige Aufwölbung von der Lippenbasis zum apikalen Ende der Lippe, das kleine, H-förmige Mal, das von einer braunen Zone umgeben ist; das stets sehr kleine Basalfeld; die extreme Einschnürung unterhalb der sehr kleinen Narbenhöhle; die stets gelbliche Färbung des spitzlichen Anhängsels. Darüber hinaus blüht *O. lacaitae* Loj. durchwegs zwei bis drei Wochen später als *O. oxyrrhynchos* und zwar auch in Sizilien, wo sie verschiedentlich im gleichen Areal auftritt.

Angesichts der offensichtlichen Eigenständigkeit dieser auffallend einförmigen und ein eigenes Areal aufweisenden Sippe, die sich zudem noch durch eine beträchtliche Blütezeitdifferenz von der ihr nahestehenden *O. oxyrrhynchos* absetzt, sollte man diese u. E. nicht im untergeordneten Rang einer *forma* belassen, sondern ihr wieder den Artrang zuerkennen, den ihr bereits LOJACONO zugesprochen hat.

Bei der vergleichenden Betrachtung der beiden vorgestellten Sippen drängt sich die Annahme auf, es könnte sich bei der kaum variablen, weiter verbreiteten, wenn auch heute seltener auftretenden *O. lacaitae* um die ursprünglichere der beiden handeln, aus der sich vor gewiß bereits geraumer Zeit unter begünstigenden Umständen die heute noch weniger fixierte, variablere, spontan auftretende, vielleicht (*fast?*) nur auf Sizilien beschränkte *O. oxyrrhynchos* herausentwickelt haben.

O. u. E. Danesch, A 6134 Vomp, Vomperberg 3

Epipactis muelleri Godf. in Jugoslawien

Summary: *Epipactis muelleri* Godf. in Yugoslavia

The increasing interest in recent years paid to the autogamic *Epipactis* species has contributed to a better knowledge of their distribution. This is also true for *E. muelleri* which, up to a few years ago, seemed to be restricted to Western and South Western Europe but was then discovered in Czechoslovakia and, in the years 1970 and 1971, also in Yugoslavia. The only known Yugoslavian habitat is in the mountains of Gorski Kotar, which is some 15 km north east of Rijeka. The plants grow there in lime soil at an altitude of about 900 m, for the most part on dry meadows and in less dense beech woods. In these places, where it frequently coexists with *E. atrorubens*, *E. muelleri* has a very characteristic mode of growth. Some specimens also occur together with *E. helleborine* and *E. microphylla* in shady beech and mixed beech and fir woods (*Fagetum croaticum abietosum*). Their status as members of *E. muelleri* must often be established by bloom analysis because their mode of growth is often less specific. It is justified to regard these plants as shadow modifications. In addition, some observations lead to the assumption that it is occasionally possible to bring about hybridization through a transfer of *muelleri* pollen to *helleborine* blossoms.

Nach der von D. P. YOUNG im *Epipactis*-Sonderheft (287) veröffentlichten Verbreitungskarte machte *Epipactis muelleri* den Eindruck einer west- und südwesteuropäischen Art. Bereits im selben Heft berichtete aber J. HOLUB über neuentdeckte Vorkommen in Böhmen und in der westlichen Slowakei. Das Areal von *E. muelleri* reicht also beträchtlich weiter nach Osten, als ursprünglich angenommen wurde. Daß es sich außerdem auch weiter nach Südosten erstreckt, konnte ich 1970 und 1971 in Jugoslawien feststellen.

In beiden Jahren, jeweils Ende Juli und Anfang August, fand ich *E. muelleri* in einem etwa 15 km nordöstlich von Rijeka (genau in Richtung Delnice) gelegenen Gebiet, und zwar in etwa 900 m Höhe am Nordostabhang eines Bergrückens, der sich von dem Dorf Gornje Jelenje zu den Bergen Tuhobić (1106 m) und Jelenčić (1106 m) erstreckt. Das Vorkommen umfaßt mindestens einige hundert Pflanzen, die an wenigen Stellen gehäuft auftreten, im ganzen jedoch ziemlich zerstreut über einen einige Kilometer langen, aber recht schmalen Geländestreifen verteilt sind. Die einzelnen Wuchsorte liegen überwiegend nur wenig ober- und unterhalb eines nahezu horizontal verlaufenden Waldweges; in wesentlich höheren oder tieferen Lagen konnte ich *E. muelleri* nirgends finden.

Die Pflanzen sind im Habitus sowie in einzelnen Merkmalen der Blätter und Blüten sehr variabel, doch scheint es sich dabei nur zum geringeren Teil um genetische Variabilität zu handeln, denn die Ausprägung dieser Merkmale läßt eine gewisse Abhängigkeit vom Standort erkennen. Die Mehrzahl der Pflanzen wächst im lichten Wald, am Waldrand und etwas außerhalb des Waldes, und an diesen Stellen ist ihre Zugehörigkeit zu *E. muelleri* auf den ersten Blick zu erkennen. Sie besitzen die „charakteristischen, den Habitus prägenden Merkmale von *Epipactis muelleri*“, nämlich „die schmalen, an den Rändern gewellten, steifen und bogig abstehenden Blätter und die Traube kleiner hängender hellfarbiger Blüten mit einem glockenförmig zusammenneigenden Perianth“ (A. & Ch. NIESCHALK 288, S. 32). Stärker abweichende Exemplare sind überwiegend nur weiter im Innern des Waldes zu finden und dürften daher als Schattenmodifikationen, z. T. auch als Kümmerformen, zu betrachten sein. Bei ihnen sind die Blätter oft breiter und etwas schlaffer und rein grün (nicht graugrün bis gelblich-graugrün) gefärbt; ihre sichelförmige Gestalt und der gewellte Rand sind weniger ausgeprägt. Ihre Blüten sind oft weiter geöffnet, und die Sepalen und Petalen sowie das Epichil sind schmaler und spitzer als bei „normalen“ Exemplaren. Im Habitus nähern sich solche Pflanzen *E. leptochila*; ihre Zugehörigkeit zu *E. muelleri* ist aber an der Form der Säule (Rostellum stets und Klinandrium meist fehlend) und der Lippe (weite Öffnung zwischen Hypochil und Epichil) zu erkennen.

1970 hatte ich nur solche Pflanzen schattiger Waldstandorte gefunden. Sie wurden von Herrn und Frau NIESCHALK (Korbach) an Hand meiner Fotografien als *E. muelleri* bestimmt. Dadurch wurde ich veranlaßt, 1971 auch die angrenzenden Waldränder und Trockenrasen abzusuchen, und dort fand ich dann zahlreiche Exemplare mit typischem *muelleri*-Habitus. Herrn und Frau NIESCHALK danke ich auch an dieser Stelle für ihre Unterstützung. Auch ihre Arbeit „Die Gattung *Epipactis* . . . in Nordhessen“ (288) war mir bei meinem zweiten Besuch der jugoslawischen Fundstellen eine wertvolle Hilfe.

Die steinigten, vielfach mit anstehenden Kalkfelsen durchsetzten Abhänge, auf denen *E. muelleri* wächst, sind von Buchen- oder Buchen-Tannen-Wäldern und von Brometen bedeckt. In der Nähe von Gornje Jelenje herrschen von Gesteinsschutt unterbrochene, stellenweise in Wacholder-Gestrüpp übergehende Trockenrasen und reine Buchenbestände vor, die teils als sehr lichter und grasreicher, teils aber auch als schattiger Buchenwald mit spärlicher Bodenvegetation ausgebildet sind. Weiter südöstlich, besonders unter dem Tuhobić, überwiegt dagegen der geschlossene und ebenfalls sehr schattige Buchen-Tannen-Hochwald (*Fagetum croaticum abietosum*). In diesem gesamten Gebiet kommt *E. muelleri* zerstreut vor; nur im lichten Buchenwald und an den Stellen, wo dieser in die Brometen übergeht, ist sie häufiger. Von den vier im Gebiet auftretenden *Epipactis*-Arten scheint *E. muelleri* dort die größte ökologische Anpassungsfähigkeit zu besitzen. Von den Waldsäumen dringt sie ebenso wie *E. atrorubens* noch einige Meter in die Trockenrasen vor, und in den schattigen Fageten kann man sie noch vereinzelt neben *E. microphylla*, *Neottia nidus-avis* und *Corallorhiza trifida* finden. *E. helleborine*, die häufigste der vier Arten, meidet dagegen die Trockenrasen und besiedelt nur selten den lichten Buchenwald und seine Säume, doch ist sie auf der anderen Seite ebenfalls noch neben *Corallorhiza* anzutreffen.

Die weitgehende Überschneidung der Standorte von *E. helleborine* und *E. muelleri* und die große Variabilität beider Arten geben immer wieder Anlaß zu genauerer Untersuchung einzelner Exemplare. Anfängliche Zweifel über die Artzugehörigkeit lassen sich dadurch meist schnell beseitigen. Unter Hunderten von Pflanzen sind jedoch immer einige Exemplare zu finden, die außergewöhnliche Merkmale aufweisen. Die wichtigsten dieser Beobachtungen seien hier kurz zusammengefaßt:

Pflanzen, die nach Bau und Färbung der Blüten eindeutig zu *E. helleborine* gehören, zeigen in der Form der Blätter gelegentlich Anklänge an *E. muelleri* (besonders an deren Schattenformen), wenn auch die Blätter meist breiter und durch die für *E. helleborine* charakteristischen ungleichen Internodien getrennt sind (Häufung der größten Blätter etwa im unteren Drittel des Sprosses). Solche Exemplare mit gebogenen und am Rande gewellten Blättern, die im nichtblühenden Zustand nicht sicher zu bestimmen sind, fand ich vereinzelt auch noch am Waldrand zusammen mit *E. muelleri*, wo *E. helleborine* sonst nicht mehr vorkam (fotografische Belege sind vorhanden). Bei einem anderen Exemplar von *E. helleborine* hatte eindeutig Selbstbestäubung stattgefunden. Die zerbröckelte Masse ihrer Pollinien lag teilweise noch in den „zu kurz geratenen“ Klinandrien, teilweise klebte sie an den Narben der weitgeöffneten Blüten. Die ganze Pflanze war (wie viele andere auch) stark von Ameisen überlaufen, wodurch das Abbrechen der überstehenden Pollinien und ihre Verteilung auf den Narben möglicherweise begünstigt worden war. Die primäre Ursache der Autogamie war aber sicher eine Anomalie im Bau der Säule. — Umgekehrt sind auch bei *E. muelleri* gelegentliche Abweichungen zu beobachten. Auf die wenig charakteristische Beschaffenheit der Blätter und Blüten bei vielen „Schattenformen“ wurde schon hingewiesen. Außerdem war gelegentlich ein kurzes stufenförmiges Klinandrium vorhanden, das aber die Selbstbestäubung nicht verhindern konnte. Dabei war es auffallend, daß sich dieses Merkmal fast ausschließlich bei einem Teil der Schattenformen fand. Blüten mit Rostellum und besonders gut ausgebildeten Klinandrien, welche die Pollinien fast ganz in sich aufgenommen hatten, sah ich allerdings bei einer kleinen Gruppe, die mehrere Meter außerhalb des Waldes im Trockenrasen wuchs. Bei diesen Pflanzen, die einen typischen *muelleri*-Habitus besaßen, war Selbstbestäubung zweifellos abgeschlossen. Bemerkenswert ist weiterhin, daß ich im Buchen-Tannen-Wald einige autogame Exemplare fand, deren Blüten sich überhaupt nicht geöffnet hatten und die dadurch an *E. cleistogama* erinnerten.

Solche gelegentlich beobachteten Anomalien dürften z. T. innerhalb der (genetischen oder modifikatorischen) Variationsbreite beider Arten liegen. Soweit es sich um Abweichungen handelt, die bei *E. helleborine* auftreten und auf *E. muelleri* hinweisen, ist auch die Möglichkeit von Kreuzungen nicht von der Hand zu weisen. Die Blüten von *E. muelleri* erzeugen Nektar. Als gelentliche Blütenbesucher beobachtete ich Honigbienen (*Apis mellifica*), eine

kleinere Faltenwespe (*Eumenes spec.*) und die Schwebfliege *Epistrophe balteata*. *Vespa*-Arten scheinen es nicht nur auf den Nektar, sondern auch auf das saftige Gewebe der Säulen abgesehen zu haben, die manchmal von ihnen angenagt werden. Direkt konnte ich das nur bei *E. helleborine* beobachten, doch fand ich auch bei *E. muelleri* Säulen, die in gleicher Weise beschädigt waren. Da die Autogamie meist schon in der Knospe stattfindet, ist es nicht sehr wahrscheinlich, daß solche Blütenbesucher noch eine zusätzliche Fremdbestäubung vermitteln können. Umgekehrt ist es ohne weiteres denkbar, daß sie *muelleri*-Pollen auf die in der Umgebung überall vorhandenen *helleborine*-Narben übertragen können.

Obwohl ich große Teile des Karstgebirges „Gorski Kotar“, in dem die hier beschriebenen Wuchsorte liegen, kenne, habe ich *E. muelleri* an keiner anderen Stelle gefunden. Trotzdem dürfte sie in Jugoslawien weiter verbreitet sein. Möglicherweise kommt sie am Fuße der Učka (oberhalb von Liganj) in Istrien vor. Als ich am 31. 5. 1971 mit einer Gruppe Wuppertaler Studenten die Učka bestieg, fand Herr TAUBENHEIM, der sich uns angeschlossen hatte, einige junge Pflanzen, bei denen es sich dem Habitus nach um *E. muelleri* gehandelt haben kann. Auch erscheint es nicht ausgeschlossen, daß die in der „Flora Velebitica“ (DEGEN 289) erwähnten Vorkommen von *E. latifolia* var. *viridiflora* zu *E. muelleri* gehören (*E. viridiflora* ist nach YOUNG ein nomen dubium). Das Velebit-Gebirge bildet (auch in geologischer und pflanzengeographischer Hinsicht) die direkte Fortsetzung des Gorski Kotar. Außerdem läßt die Standortangabe „An steinigen buschigen Abhängen“ auf *E. muelleri* schließen.

Dr. W. Teschner, 562 Velbert, Im Knippert 12

Epipactis leptochila (Godf.) Godf. in Niederösterreich

Summary: *Epipactis leptochila* in Lower Austria

After *Epipactis leptochila* has been found by D. P. Young (1961) in eastern Tyrolia, the same species could be detected also in Lower Austria (1969 to 1971). Its habitats on calcareous soils in mixed woodland of beech and pine trees were near Furth on the Triesting, Hölles near Wiener Neustadt, Schlagl near Gloggnitz and in the Adamstal near Pottenstein.

In JANCHENS „Catalogus florae austriacae“ (100) wird *Epipactis leptochila* für Österreich nicht angeführt. Dennoch konnte D. P. YOUNG diese Art für Österreich von einem Fundort bei Matri in Osttirol belegen. Ohne von dem schon 1961 gefundenen Exemplar Kenntnis zu besitzen, fand ich Pflanzen dieser Art in Niederösterreich, deren erstes Exemplar freundlicherweise von D. P. YOUNG revidiert wurde.

Die auf Kalkböden liegenden Standorte waren im Buchenwald bei Furth a. d. Triesting, cir. 400 msm, 13. Juli 1969; im Föhrenwald von Hölles bei Wiener Neustadt, cir. 350 msm, 26. Juli 1970; im Mischwald von Schlagl bei Gloggnitz, cir. 600 msm, 8. August 1970 und im Buchenwald von Adamstal bei Pottenstein, cir. 450 msm, 1. August 1971.

Die gefundenen *E. leptochila* waren auffälligerweise einzelstehende Exemplare und bildeten keine Gruppen wie die stellenweise im gleichen Verbreitungsgebiet häufiger vorkommenden *E. helleborine*. Beide Arten blühen gleichzeitig, wobei im Bereich des Gloggnitzer Standortes noch dazu *E. atrorubens* blühten.

Für *E. leptochila* wird das lang zugespitzte Epichil der Lippe als stets nach vorn gestreckt angegeben, welches bei den in Niederösterreich gefundenen Pflanzen stets mehr oder weniger nach rückwärts gekrümmt war. Deshalb läßt sich *E. leptochila* nur bei sehr genauer Untersuchung des Säulchens von der in der Form der Laubblätter und in der Blütenfarbe sehr stark variierenden *E. helleborine* unterscheiden.

Für die gewährte Unterstützung bei der Bestimmung und für briefliche Mitteilungen möchte ich Herrn Dr. D. P. YOUNG, S. Croydon, England, aufrichtig danken.

W. Vöth, A-2340 Mödling, Haydngasse 29/9, Österreich

Zusammenstellung aller bisher bekannten Bastarde der in Deutschland verbreiteten Orchideen

Summary: In this list we have mentioned all hitherto known combinations of types of orchids available in Germany. New combinations and changes of names of recent years made necessary a critical and fundamental study of all publications dealing with this topic. Where supplements or corrections were necessary they have been added.

Zusammenfassung: In dieser Liste werden alle bisher bekannten Kombinationen der in Deutschland verbreiteten Orchideenarten erwähnt. Neukombinationen und Namensänderungen der letzten Jahre machten eine kritische und grundlegende Bearbeitung aller diesbezüglichen Veröffentlichungen notwendig. Soweit Ergänzungen und Berichtigungen erforderlich waren, wurden sie beigelegt.

Diese Aufstellung erfaßt die Kreuzungen der in Deutschland vorkommenden Orchideenarten, deren wichtigste Synonyme, Literatur- und allgemein gehaltenen Fundortangaben. Alle erreichbaren Veröffentlichungen wurden kritisch bearbeitet, und unter Berücksichtigung der neuesten nomenklatorischen Erkenntnisse wurde diese Arbeit auf den derzeitigen Stand gebracht. Die internationale Spezialliteratur ist sehr zerstreut und umfangreich, daher für viele kaum erreichbar. Eine Übersicht aller bisher bekannten Kombinationen erscheint um so notwendiger, da eine ähnliche Zusammenstellung über unser Gebiet nicht vorliegt und viele Namen auf ihre legitime Veröffentlichung überprüft werden mußten.

Mediterrane Parallelarten wie: *Orchis laxiflora* (nahestehend zu *Orchis palustris*), *Orchis fragrans* (zu *Orchis coriophora*) und *Orchis picta* (zu *Orchis morio*) mit ihren Hybriden bleiben hier unberücksichtigt. Auch werden falsch bestimmte Kombinationen, einige Synonyme und Formen nicht erwähnt, da es nicht unbedingt erforderlich ist, wenig bedeutenden Ballast mitzuschleppen.

Bei den jeweiligen Angaben wird davon ausgegangen, daß sie den Tatsachen entsprechen und der Autor davon überzeugt war, die angegebene Kreuzung vor sich zu haben. Höchstwahrscheinlich sind hierbei auch einige zweifelhafte Angaben. Solange jedoch nicht durch langjährige Beobachtungen genügend Aufnahmematerial vorliegt, wird man häufig auf Vermutungen angewiesen sein. Oft kann das Vorhandensein eines Bastardes nur am gemeinsamen Fundort der Erzeuger durch Vergleiche Aufschluß geben, wobei gute Artenkenntnis Voraussetzung ist. Die Bastarde bilden alle Übergänge zwischen den Elternarten und stellen so eine gleitende Reihe dar. In fast allen Populationen sind eigene Standortmerkmale erkennbar, die besonders bei sich nahestehenden Sippen — wie denen von *Dactylorhiza* — sehr deutlich ausgeprägt sind. Viele Formenschwärme sind hybridogenen Ursprungs. Da sich mitunter Hybriden unter sich und mit anderen Arten verbinden, auch Mehrfach- und Rückkreuzungen bilden, dürfte es oft nicht mehr möglich sein, den genauen Beteiligungsnachweis zu erbringen. Es werden daher im folgenden nur Kombinationen bis zum Tripelbastard (Kreuzung eines Bastardes mit einer Art) erwähnt.

Viele Abwandlungen sind ohne systematischen Wert, da die individuelle Variabilität der Einzelindividuen, ganz zu schweigen von den vielen Umwelteinwirkungen, von Vegetationsperiode zu Vegetationsperiode, ja selbst am gleichen Blütenstand die unterschiedlichsten Merkmalsausprägungen hervorbringen kann. Das kann von Fall zu Fall sowohl für alle, als auch nur für einzelne Organe zutreffen.

Im Anschluß an die von H. REINHARD 1967 erschienene gründliche und umfangreiche Arbeit: „Übersicht über die Bastarde schweizerischer Orchideen mit Berücksichtigung der

möglichen Kombinationen“, möge auch diese Aufstellung allen Interessenten dienlich sein.

Da es sehr schwer, ja fast unmöglich ist, aus aller Welt alle Publikationen einzusehen, werden leicht Irrtümer übernommen. Sollten Berichtigungen und Ergänzungen notwendig erscheinen, bittet der Verfasser um diesbezügliche Angaben.

Zu Dank verpflichtet bin ich Herrn Dr. K. SENGHAS (Heidelberg) für Anregungen, Hinweise und Unterstützung bei der Drucklegung dieser Arbeit, Herrn H. REINHARD (Zürich) für die Durchsicht des Manuskriptes und nicht zuletzt allen, die mir die Möglichkeit gaben, viele Standorte aufzusuchen.

Inhaltsübersicht

Artbastarde

<i>Cephalanthera damasonium</i> × <i>Cephalanthera longifolia</i>	A1
<i>Cephalanthera damasonium</i> × <i>Cephalanthera rubra</i>	A2
<i>Cephalanthera longifolia</i> × <i>Cephalanthera rubra</i>	A3
<i>Dactylorhiza cruenta</i> × <i>Dactylorhiza fuchsii</i>	A4
<i>Dactylorhiza cruenta</i> × <i>Dactylorhiza incarnata</i>	A5
<i>Dactylorhiza cruenta</i> × <i>Dactylorhiza maculata</i>	A6
<i>Dactylorhiza cruenta</i> × <i>Dactylorhiza majalis</i>	A7
<i>Dactylorhiza cruenta</i> × <i>Dactylorhiza</i> × <i>vermeuleniana</i>	A8
<i>Dactylorhiza cruenta</i> × <i>Dactylorhiza russowii</i>	A9
<i>Dactylorhiza cruenta</i> × <i>Dactylorhiza traunsteineri</i>	A10
<i>Dactylorhiza fuchsii</i> × <i>Dactylorhiza incarnata</i>	A11
<i>Dactylorhiza fuchsii</i> × <i>Dactylorhiza incarnata</i> var. <i>serotina</i>	A11a
<i>Dactylorhiza fuchsii</i> × <i>Dactylorhiza maculata</i>	A12
<i>Dactylorhiza fuchsii</i> × <i>Dactylorhiza maculata</i> var. <i>ericetorum</i>	A12a
<i>Dactylorhiza fuchsii</i> × <i>Dactylorhiza majalis</i>	A13
<i>Dactylorhiza fuchsii</i> × <i>Dactylorhiza praetermissa</i>	A14
<i>Dactylorhiza fuchsii</i> × <i>Dactylorhiza russowii</i>	A15
<i>Dactylorhiza fuchsii</i> × <i>Dactylorhiza sambucina</i> ssp. <i>sambucina</i>	A16
<i>Dactylorhiza fuchsii</i> × <i>Dactylorhiza traunsteineri</i> ssp. <i>traunsteinerioides</i>	A17
<i>Dactylorhiza incarnata</i> × <i>Dactylorhiza incarnata</i> var. <i>ochroleuca</i>	A18
<i>Dactylorhiza incarnata</i> × <i>Dactylorhiza maculata</i>	A19
<i>Dactylorhiza incarnata</i> × <i>Dactylorhiza maculata</i> ssp. <i>elodes</i>	A19a
<i>Dactylorhiza incarnata</i> var. <i>serotina</i> × <i>Dactylorhiza maculata</i>	A19b
<i>Dactylorhiza incarnata</i> × <i>Dactylorhiza</i> × <i>maculatiformis</i>	A20
<i>Dactylorhiza incarnata</i> × <i>Dactylorhiza majalis</i>	A21
<i>Dactylorhiza incarnata</i> var. <i>serotina</i> × <i>Dactylorhiza majalis</i>	A21a
<i>Dactylorhiza incarnata</i> × <i>Dactylorhiza</i> × <i>vermeuleniana</i>	A22
<i>Dactylorhiza</i> × <i>maculatiformis</i> × <i>Dactylorhiza majalis</i>	A23
<i>Dactylorhiza</i> × <i>surensis</i> × <i>Dactylorhiza majalis</i>	A23a
<i>Dactylorhiza incarnata</i> × <i>Dactylorhiza praetermissa</i>	A24
<i>Dactylorhiza incarnata</i> × <i>Dactylorhiza russowii</i>	A25
<i>Dactylorhiza</i> × <i>maculatiformis</i> × <i>Dactylorhiza russowii</i>	A26
<i>Dactylorhiza incarnata</i> × <i>Dactylorhiza traunsteineri</i>	A27
<i>Dactylorhiza incarnata</i> var. <i>serotina</i> × <i>Dactylorhiza traunsteineri</i>	A27a
<i>Dactylorhiza maculata</i> × <i>Dactylorhiza praetermissa</i>	A28
<i>Dactylorhiza maculata</i> ssp. <i>elodes</i> × <i>Dactylorhiza praetermissa</i>	A28a

<i>Dactylorhiza maculata</i> × <i>Dactylorhiza traunsteineri</i>	A29
<i>Dactylorhiza majalis</i> × <i>Dactylorhiza maculata</i>	A30
<i>Dactylorhiza majalis</i> × <i>Dactylorhiza maculata</i> ssp. <i>elodes</i>	A30a
<i>Dactylorhiza majalis</i> × <i>Dactylorhiza maculata</i> var. <i>ericetorum</i>	A30b
<i>Dactylorhiza</i> × <i>vermeuleniana</i> × <i>Dactylorhiza sambucina</i> ssp. <i>sambucina</i>	A31
<i>Dactylorhiza majalis</i> × <i>Dactylorhiza praetermissa</i>	A32
<i>Dactylorhiza majalis</i> × <i>Dactylorhiza russowii</i>	A33
<i>Dactylorhiza majalis</i> × <i>Dactylorhiza traunsteineri</i>	A34
<i>Dactylorhiza sambucina</i> ssp. <i>sambucina</i> × <i>Dactylorhiza sambucina</i> var. <i>rubra</i>	A35
<i>Dactylorhiza sambucina</i> ssp. <i>sambucina</i> × <i>Dactylorhiza maculata</i>	A36
<i>Dactylorhiza sambucina</i> ssp. <i>sambucina</i> × <i>Dactylorhiza majalis</i>	A37
<i>Dactylorhiza</i> × <i>sphagnicola</i> × <i>Dactylorhiza maculata</i>	A38
<i>Dactylorhiza</i> × <i>sphagnicola</i> × <i>Dactylorhiza majalis</i>	A39
<i>Epipactis atrorubens</i> × <i>Epipactis helleborine</i>	A40
<i>Epipactis atrorubens</i> × <i>Epipactis helleborine</i> var. <i>orbicularis</i>	A40a
<i>Epipactis atrorubens</i> × <i>Epipactis microphylla</i>	A41
<i>Epipactis helleborine</i> × <i>Epipactis leptochila</i>	A42
<i>Epipactis helleborine</i> × <i>Epipactis microphylla</i>	A43
<i>Epipactis helleborine</i> × <i>Epipactis purpurata</i>	A44
<i>Epipactis helleborine</i> var. <i>platyphylla</i> × <i>Epipactis purpurata</i>	A44a
<i>Epipactis helleborine</i> var. <i>chlorantha</i> × <i>Epipactis purpurata</i>	A44b
<i>Epipactis palustris</i> × <i>Epipactis atrorubens</i>	A45
<i>Gymnadenia conopsea</i> × <i>Gymnadenia odoratissima</i>	A46
<i>Nigritella nigra</i> × <i>Nigritella rubra</i>	A47
<i>Ophrys apifera</i> × <i>Ophrys fuciflora</i>	A48
<i>Ophrys apifera</i> × <i>Ophrys insectifera</i>	A49
<i>Ophrys apifera</i> var. <i>chlorantha</i> × <i>Ophrys litigiosa</i>	A50
<i>Ophrys apifera</i> × <i>Ophrys sphecodes</i>	A51
<i>Ophrys fuciflora</i> × <i>Ophrys litigiosa</i>	A52
<i>Ophrys fuciflora</i> × <i>Ophrys sphecodes</i>	A53
<i>Ophrys</i> × <i>devenensis</i> × <i>Ophrys sphecodes</i>	A54
<i>Ophrys insectifera</i> × <i>Ophrys fuciflora</i>	A55
<i>Ophrys insectifera</i> × <i>Ophrys litigiosa</i>	A56
<i>Ophrys insectifera</i> × <i>Ophrys sphecodes</i>	A57
<i>Ophrys sphecodes</i> × <i>Ophrys litigiosa</i>	A58
<i>Orchis coriophora</i> × <i>Orchis morio</i>	A59
<i>Orchis coriophora</i> var. <i>martrini</i> × <i>Orchis morio</i>	A59a
<i>Orchis coriophora</i> × <i>Orchis palustris</i>	A60
<i>Orchis coriophora</i> × <i>Orchis purpurea</i>	A61
<i>Orchis coriophora</i> × <i>Orchis tridentata</i> var. <i>commutata</i>	A62
<i>Orchis coriophora</i> × <i>Orchis ustulata</i>	A63
(<i>Orchis mascula</i> × <i>Orchis militaris</i>)	A64
<i>Orchis mascula</i> × <i>Orchis pallens</i>	A65
<i>Orchis mascula</i> ssp. <i>speciosa</i> × <i>Orchis pallens</i>	A65a
<i>Orchis mascula</i> × <i>Orchis palustris</i>	A66
<i>Orchis mascula</i> × <i>Orchis purpurea</i>	A67
<i>Orchis mascula</i> × <i>Orchis tridentata</i>	A68
<i>Orchis militaris</i> × <i>Orchis palustris</i>	A69
<i>Orchis militaris</i> × <i>Orchis purpurea</i>	A70
<i>Orchis militaris</i> × <i>Orchis simia</i>	A71

<i>Orchis militaris</i> × <i>Orchis tridentata</i>	A72
<i>Orchis militaris</i> × <i>Orchis ustulata</i>	A73
<i>Orchis morio</i> × <i>Orchis mascula</i>	A74
<i>Orchis morio</i> × <i>Orchis palustris</i>	A75
<i>Orchis morio</i> × <i>Orchis tridentata</i>	A76
<i>Orchis morio</i> × <i>Orchis ustulata</i>	A77
<i>Orchis purpurea</i> × <i>Orchis morio</i>	A78
<i>Orchis purpurea</i> × <i>Orchis simia</i>	A79
<i>Orchis purpurea</i> × <i>Orchis tridentata</i> var. <i>commutata</i>	A80
<i>Orchis simia</i> × <i>Orchis ustulata</i>	A81
<i>Orchis tridentata</i> × <i>Orchis ustulata</i>	A82
<i>Platanthera bifolia</i> × <i>Platanthera chlorantha</i>	A83
<i>Spiranthes aestivalis</i> × <i>Spiranthes autumnalis</i>	A84

Gattungsbastarde

<i>Aceras anthropophorum</i> × <i>Herminium monorchis</i>	G1
<i>Aceras anthropophorum</i> × <i>Dactylorbiza majalis</i>	G2
<i>Aceras anthropophorum</i> × <i>Orchis coriophora</i>	G3
<i>Aceras anthropophorum</i> × <i>Orchis mascula</i>	G4
<i>Aceras anthropophorum</i> × <i>Orchis militaris</i>	G5
<i>Aceras anthropophorum</i> × <i>Orchis purpurea</i>	G6
<i>Aceras anthropophorum</i> × <i>Orchis simia</i>	G7
<i>Aceras anthropophorum</i> × <i>Orchis</i> × <i>hybrida</i>	G8
× <i>Orchiaceras spurium</i> × <i>Orchis purpurea</i>	G9
<i>Anacamptis pyramidalis</i> × <i>Gymnadenia conopsea</i>	G10
<i>Anacamptis pyramidalis</i> × <i>Gymnadenia odoratissima</i>	G11
<i>Anacamptis pyramidalis</i> × <i>Orchis coriophora</i>	G12
<i>Anacamptis pyramidalis</i> × <i>Orchis morio</i>	G13
<i>Anacamptis pyramidalis</i> × <i>Orchis palustris</i>	G14
<i>Anacamptis pyramidalis</i> × <i>Orchis ustulata</i>	G15
<i>Anacamptis pyramidalis</i> × <i>Platanthera bifolia</i>	G16
<i>Cephalanthera damasonium</i> × <i>Epipactis atrorubens</i>	G17
<i>Cephalanthera damasonium</i> × <i>Epipactis helleborine</i>	G18
<i>Chamorchis alpina</i> × <i>Gymnadenia odoratissima</i>	G19
<i>Coeloglossum</i> × <i>Orchis</i>	G20
<i>Coeloglossum viride</i> × <i>Platanthera chlorantha</i>	G21
<i>Dactylorbiza maculata</i> × <i>Anacamptis pyramidalis</i>	G22
<i>Dactylorbiza fuchsii</i> × <i>Coeloglossum viride</i>	G23
<i>Dactylorbiza incarnata</i> × <i>Coeloglossum viride</i>	G24
<i>Dactylorbiza maculata</i> × <i>Coeloglossum viride</i>	G25
<i>Dactylorbiza majalis</i> × <i>Coeloglossum viride</i>	G26
<i>Dactylorbiza sambucina</i> var. <i>rubra</i> × <i>Coeloglossum viride</i>	G27
<i>Dactylorbiza sambucina</i> ssp. <i>sambucina</i> × <i>Coeloglossum viride</i>	G27a
<i>Dactylorbiza</i> × <i>grandis</i> × <i>Coeloglossum viride</i>	G28
<i>Dactylorbiza cruenta</i> × <i>Gymnadenia conopsea</i>	G29
<i>Dactylorbiza fuchsii</i> var. <i>brachystachys</i> × <i>Gymnadenia conopsea</i>	G30
<i>Dactylorbiza fuchsii</i> ssp. <i>psychrophila</i> × <i>Gymnadenia conopsea</i>	G30a
<i>Dactylorbiza fuchsii</i> ssp. <i>hebridensis</i> × <i>Gymnadenia conopsea</i>	G30b
<i>Dactylorbiza incarnata</i> × <i>Gymnadenia conopsea</i>	G31
<i>Dactylorbiza maculata</i> × <i>Gymnadenia conopsea</i>	G32

<i>Dactylorhiza maculata</i> ssp. <i>elodes</i> × <i>Gymnadenia conopsea</i>	G32a
<i>Dactylorhiza</i> × <i>maculatiformis</i> × <i>Gymnadenia conopsea</i>	G33
<i>Dactylorhiza majalis</i> × <i>Gymnadenia conopsea</i>	G34
<i>Dactylorhiza praetermissa</i> × <i>Gymnadenia conopsea</i>	G35
<i>Dactylorhiza russowii</i> × <i>Gymnadenia conopsea</i>	G36
<i>Dactylorhiza sambucina</i> ssp. <i>sambucina</i> × <i>Gymnadenia conopsea</i>	G37
<i>Dactylorhiza traunsteineri</i> × <i>Gymnadenia conopsea</i>	G38
<i>Dactylorhiza maculata</i> × <i>Gymnadenia odoratissima</i>	G39
<i>Dactylorhiza traunsteineri</i> × <i>Gymnadenia odoratissima</i>	G40
<i>Dactylorhiza fuchsii</i> × <i>Pseudorchis albida</i>	G41
<i>Dactylorhiza maculata</i> × <i>Pseudorchis albida</i>	G42
<i>Dactylorhiza sambucina</i> ssp. <i>sambucina</i> × <i>Pseudorchis albida</i>	G43
<i>Dactylorhiza maculata</i> × <i>Nigritella nigra</i>	G44
<i>Dactylorhiza maculata</i> × <i>Platanthera bifolia</i>	G45
<i>Dactylorhiza maculata</i> ssp. <i>elodes</i> × <i>Platanthera bifolia</i>	G45a
<i>Dactylorhiza sambucina</i> ssp. <i>sambucina</i> × <i>Platanthera bifolia</i>	G46
<i>Gymnadenia conopsea</i> × <i>Coeloglossum viride</i>	G47
<i>Gymnadenia conopsea</i> × <i>Nigritella nigra</i>	G48
<i>Gymnadenia conopsea</i> × × <i>Gymnigritella suaveolens</i>	G49
<i>Nigritella nigra</i> × × <i>Gymnigritella suaveolens</i>	G50
<i>Gymnadenia odoratissima</i> × <i>Nigritella nigra</i>	G51
× <i>Gymnigritella heufleri</i> × <i>Gymnadenia odoratissima</i>	G52
× <i>Gymnigritella heufleri</i> × <i>Nigritella nigra</i>	G53
<i>Gymnadenia conopsea</i> × <i>Nigritella rubra</i>	G54
<i>Gymnadenia odoratissima</i> × <i>Nigritella rubra</i>	G55
<i>Nigritella nigra</i> × <i>Gymnadenia</i> × <i>intermedia</i>	G56
<i>Gymnadenia conopsea</i> × <i>Platanthera bifolia</i>	G57
<i>Gymnadenia odoratissima</i> × <i>Platanthera chlorantha</i>	G58
<i>Gymnadenia conopsea</i> × <i>Traunsteinera globosa</i>	G59
<i>Pseudorchis albida</i> × <i>Herminium monorchis</i>	G60
<i>Pseudorchis albida</i> × <i>Gymnadenia conopsea</i>	G61
<i>Pseudorchis albida</i> × <i>Gymnadenia odoratissima</i>	G62
<i>Pseudorchis albida</i> × <i>Nigritella nigra</i>	G63
<i>Pseudorchis albida</i> × <i>Nigritella rubra</i>	G64
<i>Pseudorchis</i> × <i>Orchis</i>	G65
<i>Nigritella</i> × <i>Coeloglossum</i>	G66
<i>Orchis coriophora</i> × <i>Dactylorhiza incarnata</i>	G67
<i>Orchis coriophora</i> × <i>Dactylorhiza majalis</i>	G68
<i>Orchis coriophora</i> × <i>Dactylorhiza sambucina</i> ssp. <i>sambucina</i>	G69
<i>Orchis coriophora</i> ssp. <i>fragrans</i> × <i>Dactylorhiza sambucina</i> ssp. <i>sambucina</i>	G69a
<i>Orchis mascula</i> × <i>Dactylorhiza maculata</i>	G70
<i>Orchis mascula</i> ssp. <i>speciosa</i> × <i>Dactylorhiza maculata</i>	G70a
<i>Orchis mascula</i> × <i>Dactylorhiza sambucina</i> ssp. <i>sambucina</i>	G71
<i>Orchis mascula</i> × <i>Dactylorhiza sambucina</i> var. <i>rubra</i>	G71a
<i>Orchis mascula</i> ssp. <i>speciosa</i> × <i>Dactylorhiza sambucina</i> ssp. <i>sambucina</i>	G71b
<i>Orchis mascula</i> × <i>Dactylorhiza traunsteineri</i>	G72
<i>Orchis militaris</i> × <i>Dactylorhiza incarnata</i>	G73
<i>Orchis morio</i> × <i>Dactylorhiza incarnata</i>	G74
<i>Orchis morio</i> × <i>Dactylorhiza maculata</i>	G75
<i>Orchis morio</i> × <i>Dactylorhiza majalis</i>	G76

<i>Orchis morio</i> × <i>Dactylorhiza sambucina</i> ssp. <i>sambucina</i>	G77
<i>Orchis pallens</i> × <i>Dactylorhiza sambucina</i> ssp. <i>sambucina</i>	G78
<i>Orchis pallens</i> × <i>Dactylorhiza sambucina</i> var. <i>rubra</i>	G78a
<i>Orchis palustris</i> × <i>Dactylorhiza incarnata</i>	G79
<i>Orchis palustris</i> × <i>Dactylorhiza maculata</i>	G80
<i>Orchis palustris</i> × <i>Dactylorhiza majalis</i>	G81
<i>Orchis palustris</i> × <i>Dactylorhiza praetermissa</i>	G82
<i>Orchis purpurea</i> × <i>Dactylorhiza majalis</i>	G83
<i>Orchis simia</i> × <i>Dactylorhiza maculata</i>	G84
<i>Orchis mascula</i> × <i>Gymnadenia conopsea</i>	G85
<i>Orchis militaris</i> × <i>Gymnadenia conopsea</i>	G86
<i>Orchis morio</i> × <i>Gymnadenia conopsea</i>	G87
<i>Orchis palustris</i> × <i>Gymnadenia conopsea</i>	G88
<i>Orchis</i> × <i>Nigritella</i>	G89
<i>Orchis pallens</i> × <i>Platanthera chlorantha</i>	G90

Anmerkung: Unter *Dactylorhiza sambucina* ssp. *sambucina* ist die gelbe, und unter *Dactylorhiza sambucina* var. *rubra* die rote Spielart zu erkennen, gleichbedeutend mit *Dactylorhiza sambucina* ssp. *sambucina* var. *lutea*, bzw. *Dactylorhiza sambucina* ssp. *sambucina* var. *rubra*.

Artbasterde = intragenerische Basterde

Cephalanthera L. C. RICH. 1818, Mém. Mus. Hist. Nat. Paris, 4, 51

- A1 *Cephalanthera* × *schulzei* E. G. CAM., BERG. & A. CAM. 1908, Monogr. Orch. Eur. 439
Syn.: *Cephalanthera salaevensis* ROUY 1912, Fl. Fr. 13, 201
(*Cephalanthera damasonium* × *Cephalanthera longifolia*)
Frankreich, Deutschland, Schweiz, Ungarn
- A2 *Cephalanthera* × *mayeri* (ZIMM.) A. CAM. 1929, Iconogr. Orch. Eur. 503
Bas.: *Epipactis mayeri* ZIMM. 1918, Mitt. Bayer. Bot. Ges. 3, Nr. 24, 463—466
(*Cephalanthera damasonium* × *Cephalanthera rubra*)
Deutschland, Griechenland
- A3 *Cephalanthera* × *otto-hechtii* KELL. 1938, in KELL., SCHLTR. & SOÓ 1930/40, Monogr. 2, 358
(*Cephalanthera longifolia* × *Cephalanthera rubra*)
Schweiz

Dactylorhiza NECKER ex NEVSKI

NECKER 1790, Elem. Bot. 3, 129

NEVSKI 1935, in KOMAROV, Fl. USSR, 4, 696 (*Orchis* subgen. *Dactylorhiza*)

NEVSKI 1937, Acta Inst. Bot. Acad. Sc. USSR, Ser. 1, 4, 332

Syn.: *Dactylorchis* (KL.) VERM.

KLINGE 1898, Acta Horti Petropol. 17, 148 (*Orchis* subgen. *Dactylorchis*)

VERMEULEN 1947, Stud. Dactylorchids, 64

- A4 (ohne Namen)
(*Dactylorhiza cruenta* × *Dactylorhiza fuchsii*)
Vergl.: SOÓ 1960, Ann. Univ. Sci. Budapest., Rol. Eötvös Nom., Sect. Biol. 3, 351
- A5 *Dactylorhiza* × *krylowii* (SOÓ) SOÓ 1960, Ann. Univ. Sci. Budapest., Rol. Eötvös Nom., Sect. Biol. 3, 351
Bas.: *Orchis krylowii* SOÓ 1933, in KELL., SCHLTR. & SOÓ 1930/40, Monogr. 2, 211

- Syn.: *Orchis* × *klingeana* CIFF. & GIAC. 1950, Nomencl. Fl. Ital., 162
(*Dactylorhiza cruenta* × *Dactylorhiza incarnata*)
Rußland, Schweiz
- A6 *Dactylorhiza* × *samnaunensis* (GSELL) SOÓ 1960, Ann. Univ. Sci. Budap., Rol. Eötvös Nom., Sect. Biol. 3, 352
Bas.: *Orchis samnaunensis* GSELL 1936, Jb. Naturf. Ges. Graubünden, 74, 17
(*Dactylorhiza cruenta* × *Dactylorhiza maculata*)
Schweiz^{*)}
- A7 *Dactylorhiza* × *predaensis* (GSELL) SOÓ 1960, Ann. Univ. Sci. Budapest., Rol. Eötvös Nom., Sect. Biol. 3, 352
Bas.: *Orchis predaensis* GSELL 1936, Jb. Naturf. Ges. Graubünden, 74, 17
(*Dactylorhiza cruenta* × *Dactylorhiza majalis*)
Schweiz
- A8 *Dactylorhiza* × *abeliana* (KL.) PEITZ stat. et. comb. nov.
Bas.: *Orchis traunsteineri* f. *abeliana* KL. 1899, Acta Horti Petropol. 17, Fasc. 2
Syn.: *Orchis traunsteineri* f. *rigidula* KL. 1899, Acta Horti Petropol. 17, Fasc. 2
(*Dactylorhiza cruenta* × *Dactylorhiza* × *vermeuleniana*)
Rußland
- A9 (ohne Namen)
(*Dactylorhiza cruenta* × *Dactylorhiza russowii*)
Vergl.: KLINGE 1899, Acta Horti Petropol. 17, Fasc. 2, Nr. 5, 59
Baltische Länder
- A10 *Dactylorhiza* × *engadinensis* (CIFF. & GIAC.) SOÓ 1960, Ann. Univ. Sci. Budapest., Rol. Eötvös Nom., Sect. Biol. 3, 352; SOÓ 1962. Nom. nov. Gen. *Dactylorhiza* 8
Bas.: *Orchis* × *engadinensis* CIFF. & GIAC. 1950, Nomencl. Fl. Ital., 162
(*Dactylorhiza cruenta* × *Dactylorhiza traunsteineri*)
Schweiz
(Bei P. F. HUNT 1971, Orch. Rev. 79, 138 als *Dactylorhiza cruenta* × *Dactylorhiza incarnata* erwähnt, sicher eine Verwechslung)
- A11 *Dactylorhiza* × *kerneriorum* (SOÓ) SOÓ 1960, Ann. Univ. Sci. Budapest., Rol. Eötvös Nom., Sect. Biol. 3, 352
Bas.: *Orchis kerneriorum* SOÓ 1926, Notizbl. Berlin 9, Nr. 89, 904
Syn.: *Orchis ambigua* A. KERN 1865, Verh. zool.-bot. Ges. Wien, 15, 205
Orchis curtisiana DR. 1933, in GODF., Monogr. Brit. Orch., 190
(*Dactylorhiza fuchsii* × *Dactylorhiza incarnata*)
Deutschland, England, Frankreich, Österreich, Schweiz, Italien, Tschechoslowakei,
wohl überall im Verbreitungsgebiet der Elternarten,
hierzu:
- A11a (*Dactylorhiza fuchsii* × *Dactylorhiza incarnata* var. *serotina*)
England
- A12 *Dactylorhiza* × *transiens* (DR.) SOÓ 1960, Ann. Univ. Sci. Budapest, Rol. Eötvös Nom., Sect. Biol. 3, 352
Bas.: *Orchis transiens* DR. 1915, Rep. Bot. Soc. Exch. Club Brit. Isl. 5, 213
(*Dactylorhiza fuchsii* × *Dactylorhiza maculata*)
überall im Verbreitungsgebiet der Elternarten,
hierzu:
- A12a (*Dactylorhiza fuchsii* × *Dactylorhiza maculata* var. *ericetorum*)

^{*)} Verschiedene Sippen, welche in der Schweiz unter dem Namen *Dactylorhiza maculata* laufen, sind möglicherweise zur *Dactylorhiza fuchsii* zu zählen, so vor allem diejenigen aus dem alpinen Gebiet.

- A13 *Dactylorhiza* × *braunii* (HAL.) BORS. & SOÓ 1960, Ann. Univ. Sci. Budapest., Rol. Eötvös Nom., Sect. Biol. 3, 352
 Bas.: *Orchis braunii* HAL. 1881, Österr. Bot. Zeitschr. 31, 137
 (*Dactylorhiza fuchsii* × *Dactylorhiza majalis*)
 überall im Verbreitungsgebiet der Elternarten
 (Bei v. SOÓ 1968, Jb. Naturw. Ver. Wuppertal 21/22, 17 ist *Dactylorhiza* × *braunii* als die Kombination *Dactylorhiza fuchsii* × *Dactylorhiza maculata* angegeben, sicher eine Verwechslung)
- A14 *Dactylorhiza* × *grandis* (DR.) P. F. HUNT 1971, Orch. Rev. 79, 139
 Bas.: *Orchis grandis* DR. 1914, Rep. Bot. Soc. Exch. Club Brit. Isl. 4, 25
 Syn.: *Orchis mortonii* DR. 1918, Rep. Bot. Soc. Exch. Club Brit. Isl. 8, 419
Orchis mortonii DR. 1928, Brit. Pl. List, ed. 2, 109
Orchis mortonii DR. 1929, Op. cit. 8, 875
Orchis mortonensis DR. 1924, Rep. Bot. Soc. Exch. Club Brit. Isl. 214
Dactylorhiza × *mortonii* (DR.) SOÓ 1960, Ann. Univ. Sci. Budapest., Rol. Eötvös Nom., Sect. Biol. 3, 352; SOÓ 1962, Nom. Nov. Gen. Dactylorh. 9
 (*Dactylorhiza fuchsii* × *Dactylorhiza praetermissa*)
 England, Frankreich
 (A. CAMUS und v. SOÓ zitieren für *Orchis mortonii* und *Orchis mortonensis*: DRUCE 1923, Rep. Bot. Soc. Exch. Club Brit. Isl. 13, 214)
- A15 *Dactylorhiza* × *megapolitana* (BISSE) SOÓ, Fedde Rep. 83, 159, 1971
 Bas.: *Dactylorhiza* × *megapolitana* BISSE 1963, Fedde Rep. 67, 186
 (*Dactylorhiza fuchsii* × *Dactylorhiza russowii*)
 Deutschland (DDR)
- A16 *Dactylorhiza* × *influenza* (SENNH.) SOÓ 1960, Ann. Univ. Sci. Budapest., Rol. Eötvös Nom., Sect. Biol. 3, 352
 Bas.: *Orchis influenza* SENNH. 1891, Verh. zool.-bot. Ges. Wien, 41, 40
 (*Dactylorhiza fuchsii* × *Dactylorhiza sambucina* ssp. *sambucina*)
 Österreich, Deutschland, Schweiz, Frankreich, Finnland
- A17 *Dactylorhiza* × *kelleriana* (CIFF. & GIAC.) P. F. HUNT 1971, Orch. Rev. 79, 139
 Bas.: *Orchis* × *kelleriana* CIFF. & GIAC. 1950, Nomencl. Fl. Ital. 163
 Syn.: *Dactylorhiza* × *kelleriana* (CIFF. & GIAC.) SOÓ 1960, Ann. Univ. Sci. Budapest., Rol. Eötvös Nom., Sect. Biol. 3, 352; SOÓ 1962, Nom. Nov. Gen. Dactylorh. 9
 (*Dactylorhiza fuchsii* × *Dactylorhiza traunsteineri* ssp. *traunsteinerioides*)
 England
- A18 *Dactylorhiza incarnata* var. *versicolor* (SCHMIDT & LÜSCHER) PEITZ comb. nov.
 Bas.: *Orchis incarnata* var. *versicolor* SCHMIDT & LÜSCHER 1918, in LÜSCHER Fl. Kt. Aargau, 150
 Syn.: *Orchis incarnata lus pulchella* HÖPPN. 1924, Verh. nat. Ver. Rhl.-Westf. 81, 270
Orchis incarnata lus. hybrida HÖPPN. 1924, Verh. Nat. Ver. Rhl.-Westf. 81, 270
Orchis pedemontana GSELL 1936, Jb. Nat. Ges. Graubünden 74, 16—17
 (*Dactylorhiza incarnata* × *Dactylorhiza incarnata* var. *ochroleuca*)
 Schweiz, Deutschland
- A19 *Dactylorhiza* × *maculatiformis* (ROUY) BORS. & SOÓ 1960, Ann. Univ. Sci. Budapest., Rol. Eötvös Nom., Sect. Biol. 3, 353

- Bas.: *Orchis maculatiformis* ROUY 1912, Fl. Fr. 13, 174
 (*Dactylorhiza incarnata* × *Dactylorhiza maculata*)
 überall im Verbreitungsgebiet der Elternarten
 hierzu:
- A19a *Dactylorhiza* × *carnea* (E. G. CAM.) SOÓ 1960, Ann. Univ. Sci. Budapest., Rol. Eötvös Nom., Sect. Biol. 3, 353
 Bas.: *Orchis carnea* E. G. CAM. 1890, in DE FOURCY, Vademec. herb. Paris, ed. 6, 325
 (*Dactylorhiza incarnata* × *Dactylorhiza maculata* ssp. *elodes*)
 England, Frankreich, Deutschland, besonders im Westen
- A19b *Dactylorhiza* × *surensis* (GSELL) SOÓ 1960, Ann. Univ. Sci. Budapest., Rol. Eötvös Nom., Sect. Biol. 3, 353
 Bas.: *Orchis surensis* GSELL 1936, Jb. Nat. Ges. Graubünden, 74, 17
 (*Dactylorhiza incarnata* var. *serotina* × *Dactylorhiza maculata*)
 Schweiz*), Deutschland
- A20 *Dactylorhiza* × *rigida* (HÖPPN.) SOÓ 1960, Ann. Univ. Sci. Budapest., Rol. Eötvös Nom., Sect. Biol. 3, 346
 Bas.: *Orchis rigida* HÖPPN. 1925, Verh. Nat. Ver. Rhl.-Westf. 81, 270—273
 Syn.: *Orchis traunsteineri* f. *rigida* (HÖPPN.) SOÓ 1933, in KELL., SCHLTR. & SOÓ 1930/40, Monogr. 2, 251
 (*Dactylorhiza incarnata* × *Dactylorhiza* × *maculatiformis*)
 Deutschland
- A21 *Dactylorhiza* × *aschersoniana* (HAUSSKN.) BORS. & SOÓ 1960, in BORSOS, Ann. Univ. Sci. Budapest., Rol. Eötvös Nom., Sect. Biol. 3, 113
 Bas.: *Orchis aschersoniana* HAUSSKN. 1885, Mitt. Geogr. Ges. Thür. 2, 223
 Syn.: *Orchis haematodes* RCHB. 1830, Fl. Germ. exc., 126
Orchis matodes RCHB. 1892, in E. G. CAM., J. Bot. (Paris) 6, 418
 (*Dactylorhiza incarnata* × *Dactylorhiza majalis*)
 überall im Verbreitungsgebiet der Elternarten,
 hierzu:
- A21a *Dactylorhiza* × *bavarica* (A. FUCHS) SOÓ 1960, Ann. Univ. Sci. Budapest., Rol. Eötvös Nom., Sect. Biol. 3, 346
 Bas.: *Orchis pseudo-traunsteineri bavarica* A. FUCHS 1919, Ber. Nat. Ver. Schwaben-Neuburg 42, 114—115
 Syn.: *Orchis traunsteineri* f. *bavarica* (A. FUCHS) SOÓ 1933, in KELL., SCHLTR. & SOÓ 1930/40, Monogr. 2, 250
Dactylorhiza × *mullignensis* (GSELL) SOÓ 1960, Ann. Univ. Sci. Budapest., Rol. Eötvös Nom., Sect. Biol. 3, 353
Orchis mullignensis GSELL 1936, Jb. Nat. Ges. Graubünden 74, 17
 (*Dactylorhiza incarnata* var. *serotina* × *Dactylorhiza majalis*)
 Deutschland, Schweiz, Österreich, Frankreich, Polen, Rußland, Tschechoslowakei
- A22 *Dactylorhiza* × *genevensis* (KL.) SOÓ 1960, Ann. Univ. Sci. Budapest., Rol. Eötvös Nom., Sect. Biol. 3, 353
 Bas.: *Orchis genevensis* KL. 1899, Acta Horti Petropol. 17, Fasc 2, Nr. 5, 65
 (*Dactylorhiza incarnata* × *Dactylorhiza* × *vermeuleniana*)
 Im Verbreitungsgebiet der Elternarten
- A23 *Dactylorhiza* × *sphagnicola* (HÖPPN.) SOÓ 1960, Ann. Univ. Sci. Budapest., Rol. Eötvös Nom., Sect. Biol. 3, 346

*) Verschiedene Sippen, welche in der Schweiz unter dem Namen *Dactylorhiza maculata* laufen, sind möglicherweise zur *Dactylorhiza fuchsii* zu zählen, so vor allem diejenigen aus dem alpinen Gebiet.

- Bas.: *Orchis sphagnicola* HÖPPN. 1927, Verh. Nat. Ver. Rhl.-Westf. 83, 23
 Syn.: *Dactylorchis sphagnicola* (HÖPPN.) VERM. 1947, Stud. Dactylorch., 66
Dactylorchis traunsteineri ssp. *sphagnicola* (HÖPPN.) VERM. 1958, Fl. Neederl. 5, 70
 (*Dactylorbiza* × *maculatiformis* × *Dactylorbiza majalis*)
 Deutschland,
 hierzu:
- A23a *Dactylorbiza* × *beckeriana* (HÖPPN.) SOÓ 1960, Ann. Univ. Sci. Budapest., Rol. Eötvös Nom., Sect. Biol. 3, 346
 Bas.: *Orchis beckeriana* HÖPPN. 1927, Sb. bot.-zool. Ver. Rhl.-Westf., 3—13
 Syn.: *Orchis traunsteineri* f. *beckeriana* (HÖPPN.) SOÓ, 1933, in KELL., SCHLTR. & SOÓ, 1930/40, Monogr. 2, 251
Dactylorchis beckeriana (HÖPPN.) VERM. 1947, Stud. Dactylorch. 68
 (*Dactylorbiza* × *surensis* × *Dactylorbiza majalis*)
 Deutschland
- A24 *Dactylorbiza* × *wintonii* (DR.) P. F. HUNT 1971, Orch. Rev. 79, 140
 Bas.: *Orchis wintonii* DR. 1914, Rep. Bot. Soc. Exch. Club. Brit. Isl. 4, 25
 Syn.: *Dactylorbiza wintonii* (DR.) SOÓ 1960, Ann. Univ. Sci. Budapest., Rol. Eötvös Nom., Sect. Biol. 3, 353; SOÓ 1962, Nom. Nov. Gen. Dactylorch. 9
 (*Dactylorbiza incarnata* × *Dactylorbiza praetermissa*)
 England
 Anmerkung: Nach P. F. HUNT entsprechen die Veröffentlichungen v. SOÓ nicht den Vorschriften der internationalen Nomenklaturregeln.
- A25 *Dactylorbiza* × *lehmannii* (KL.) SOÓ 1960, Ann. Univ. Sci. Budapest., Rol. Eötvös Nom., Sect. Biol. 3, 353
 Bas.: *Orchis lehmannii* KL. 1893, Revis. Orch. cordig., angust. 102
 (*Dactylorbiza incarnata* × *Dactylorbiza russowii*)
 Rußland, Polen, Schweiz, Österreich, Frankreich, Deutschland
- A26 (ohne Namen)
 (*Dactylorbiza* × *maculatiformis* × *Dactylorbiza russowii*)
 Vergl.: KLINGE 1899, Acta Horti Petropol. 17, Fasc. 2, Nr. 5, 59
 Rußland
- A27 *Dactylorbiza* × *dufftii* (HAUSSKN.) PEITZ comb. nov.
 Bas.: *Orchis dufftii* HAUSSKN. 1885, Mitt. Geogr. Ges. Thür. 2, 225
 Syn.: *Dactylorbiza* × *thellungiana* (BR. BL.) SOÓ 1960, Ann. Univ. Sci. Budapest., Rol. Eötvös Nom., Sect. Biol. 3, 353
Orchis thellungiana BR. BL. 1932, Fl. Graubünden, 349
 (*Dactylorbiza incarnata* × *Dactylorbiza traunsteineri*)
 Frankreich, Schweiz, Deutschland, Österreich, Finnland, Polen, Rußland, im Verbreitungsgebiet der Elternarten,
 hierzu:
- A27a *Dactylorbiza* × *flixensis* (GSELL) SOÓ 1960, Ann. Univ. Sci. Budapest., Rol. Eötvös Nom., Sect. Biol. 3, 353
 Bas.: *Orchis flixensis* GSELL 1936, Jb. Nat. Ges. Graubünden 74, 17
 (*Dactylorbiza incarnata* var. *serotina* × *Dactylorbiza traunsteineri*)
 Schweiz
- A28 *Dactylorbiza* × *bataunica* SOÓ 1960, Ann. Univ. Sci. Budapest., Rol. Eötvös Nom., Sect. Biol. 3, 354
 (*Dactylorbiza maculata* × *Dactylorbiza praetermissa*)

- England, Frankreich, Holland
hierzu:
- A28a *Dactylorhiza* × *hallii* (DR.) SOÓ 1960, Ann. Univ. Sci. Budapest., Rol. Eötvös Nom., Sect. Biol. 3, 354
Bas.: *Orchis hallii* DR. 1914, Rep. Bot. Soc. Exch. Club Brit. Isl. 4, 24
Syn.: *Orchis nummiana* FOURN. 1931, Bull. Soc. Bot. Fr. 78, 432
Dactylorhiza × *nummiana* (FOURN.) SOÓ 1960, Ann. Univ. Sci. Budapest., Rol. Eötvös Nom., Sect. Biol. 3, 353
(*Dactylorhiza maculata* ssp. *elodes* × *Dactylorhiza praetermissa*)
England
- A29 *Dactylorhiza* × *jenensis* (BRAND) SOÓ 1960, Ann. Univ. Sci. Budapest., Rol. Eötvös Nom., Sect. Biol. 3, 354
Bas.: *Orchis jenensis* BRAND 1907, in KOCH, HALL. & WOHLF., Syn. 3, 2430
Syn.: *Orchis schulzei* RICHT. 1890, Pl. Eur. 1, 274
(*Dactylorhiza maculata* × *Dactylorhiza traunsteineri*)
Deutschland, Schweiz, Polen
- A30 *Dactylorhiza* × *vermeuleniana* SOÓ 1960, Ann. Univ. Sci. Budapest., Rol. Eötvös Nom., Sect. Biol. 3, 353
(*Dactylorhiza majalis* × *Dactylorhiza maculata*)
überall im Verbreitungsgebiet der Elternarten,
hierzu:
- A30a *Dactylorhiza* × *senayi* (ALLEIZ.) SOÓ 1960, Ann. Univ. Sci. Budapest., Rol. Eötvös Nom., Sect. Biol. 3, 353
Bas.: *Orchis senayi* ALLEIZ. 1947, Bull. Soc. Bot. Fr. 94, 338
(*Dactylorhiza majalis* × *Dactylorhiza maculata* ssp. *elodes*)
England, Frankreich
- A30b *Dactylorhiza* × *townsendiana* (ROUY) SOÓ 1960, Ann. Univ. Sci. Budapest., Rol. Eötvös Nom., Sect. Biol. 3, 353
Bas.: *Orchis braunii* var. *townsendiana* ROUY 1912, Fl. Fr. 13, 173
(*Dactylorhiza majalis* × *Dactylorhiza maculata* var. *ericetorum*)
England
- A31 *Dactylorhiza* × *gabretana* (A. FUCHS) SOÓ 1960, Ann. Univ. Sci. Budapest., Rol. Eötvös Nom., Sect. Biol. 3, 354
Bas.: *Orchis gabretana* A. FUCHS 1917, Mitt. Bayer. Bot. Ges. 3, Nr. 18, 379—381
Syn.: *Orchis pseudo-traunsteineri gabretana* (A. FUCHS) A. FUCHS 1919, Ber. Nat. Ver. Schwaben-Neuburg 42, 114—115
Orchis traunsteineri f. *gabretana* (A. FUCHS) SOÓ 1933, in KELL., SCHLTR. & SOÓ 1930/40, Monogr. 2, 251
(*Dactylorhiza* × *vermeuleniana* × *Dactylorhiza sambucina* ssp. *sambucina*)
Deutschland
(Nach A. FUCHS 1917: *Orchis sambucina* × *Orchis traunsteineri*)
- A32 *Dactylorhiza* × *godferyana* (SOÓ) PEITZ comb. nov.
Bas.: *Orchis godferyana* SOÓ 1933, in KELL., SCHLTR. & SOÓ 1930/40, Monogr. 2, 257
(*Dactylorhiza majalis* × *Dactylorhiza praetermissa*)
England
- A33 (ohne Namen)
(*Dactylorhiza majalis* × *Dactylorhiza russowii*)
Baltische Länder
Vergl.: KLINGE 1899, Acta Horti Petropol. 17, Fasc. 2, Nr. 5, 59

- A34 *Dactylorhiza* × *duffiana* (M. SCHULZE) SOÓ 1960, Ann. Univ. Sci. Budapest.,
Rol. Eötvös Nom., Sect. Biol. 3, 353
Bas.: *Orchis duffiana* M. SCHULZE 1894, Orch. Deutschl. etc., 21/9
Syn.: *Orchis approximata* ROUY 1912, Fl. Fr. 13, 172
(*Dactylorhiza majalis* × *Dactylorhiza traunsteineri*)
Deutschland, Österreich, Schweiz, Frankreich, Polen
- A35 *Dactylorhiza sambucina* var. *hybrida* (ZIMM.) PEITZ comb. nov.
Bas.: *Orchis sambucina* lus. *hybrida* ZIMM. 1912, Formen Orch. Deutschl. 38
Orchis sambucina lus. *luteo-purpurea* ROUY 1912, Fl. Fr. 13, 155
Orchis sambucina var. *zimmermannii* A. CAM. 1929, Iconogr. Orch. Eur. 212
(*Dactylorhiza sambucina* ssp. *sambucina* × *Dactylorhiza sambucina* var. *rubra*)
Italien, Deutschland
- A36 *Dactylorhiza* × *altobracensis* (COSTE) SOÓ 1960, Ann. Univ. Sci. Budapest.,
Rol. Eötvös Nom., Sect. Biol. 3, 354
Bas.: *Orchis altobracensis* COSTE 1897, Bull. Soc. Bot. Fr. 44, Sess. extr., 117
(*Dactylorhiza sambucina* ssp. *sambucina* × *Dactylorhiza maculata*)
Frankreich, Deutschland, Österreich, Schweiz, Finnland
- A37 *Dactylorhiza* × *ruppertii* (M. SCHULZE) BORS. & SOÓ 1960, in BORSOS,
Ann. Univ. Sci. Budapest, Rol. Eötvös Nom., Sect. Biol. 3, 122
Bas.: *Orchis ruppertii* M. SCHULZE 1899, Österr. Bot. Zeitschr. 49, 264
(*Dactylorhiza sambucina* ssp. *sambucina* × *Dactylorhiza majalis*)
Österreich, Deutschland, Schweiz, Italien, Frankreich, Tschechoslowakei
(ohne Namen)
(*Dactylorhiza* × *sphagnicola* × *Dactylorhiza maculata*)
Deutschland
Vergl.: WIEFELSPÜTZ 1968, Jb. Naturw. Ver. Wuppertal 21/22, 88, Abb. 18, 22
- A39 (ohne Namen)
(*Dactylorhiza* × *sphagnicola* × *Dactylorhiza majalis*)
Deutschland
Vergl.: WIEFELSPÜTZ 1968, Jb. Naturw. Ver. Wuppertal 21/22, 88
- Epipactis** (ZINN) SW. emend. L. C. RICH.
ZINN 1757, Cat. Pl. Acad. Agri, Gottingensis, 85
SWARTZ 1800, Kgl. Vet. Acad. Handl. 21,
RICHARD 1818, Mem. Mus. Hist. Nat. Paris 4, 51
Syn.: *Helleborine* MILLER 1754, Gard. Dict.
- A40 *Epipactis* × *schmalhauseni* RICHT. 1890, Pl. Eur. 1, 284
Syn.: *Helleborine schmalhauseni* (RICHT.) VOLLM. 1914, Fl. Bayern, 169
(*Epipactis atrorubens* × *Epipactis helleborine*)
Rußland, Deutschland, Tschechoslowakei, Frankreich, England, Schweiz, Italien,
Österreich
hierzu:
- A40a *Epipactis* × *fleischmannii* HEIMERL 1911, Fl. Brixen, 56
Syn.: *Helleborine fleischmannii* (HEIMERL) SOÓ 1936, in KELL., SCHLTR. &
SOÓ 1930/40, Monogr. 2, 349
(*Epipactis atrorubens* × *Epipactis helleborine* var. *orbicularis*)
Italien
- A41 *Epipactis* × *graberi* A. CAM. 1929, Iconogr. Orch. Eur. 487
Syn.: *Helleborine graberi* (A. CAM.) SOÓ 1936, in KELL., SCHLTR. & SOÓ
1930/40, Monogr. 2, 349

- (*Epipactis atrorubens* × *Epipactis microphylla*)
 Deutschland, Schweiz
- A42 *Epipactis* × *stephensonii* GODF. 1933, Monogr. Brit. Orch.
 (*Epipactis helleborine* × *Epipactis leptochila*)
 England
- A43 *Epipactis* × *barlae* A. CAM. 1929, Iconogr. Orch. Eur. 486
 Syn.: *Helleborine barlae* (A. CAM.) SOÓ 1936, in KELL., SCHLTR. & SOÓ
 1930/40, Monogr. 2, 348
 (*Epipactis helleborine* × *Epipactis microphylla*)
 Schweiz
- A44 *Epipactis* × *schulzei* FOURN. 1927, Brev. Bot. 514
 Syn.: *Helleborine schulzei* (FOURN.) SOÓ 1936, in KELL., SCHLTR. & SOÓ
 1930/40, Monogr. 2, 349
 (*Epipactis helleborine* × *Epipactis purpurata*)
 England, Deutschland, Schweiz, Ungarn, Balkanländer
 hierzu:
- A44a *Epipactis* × *schulzei* var. *wolfii* A. CAM. 1929, Iconogr. Orch. Eur., 486
 (*Epipactis helleborine* var. *platyphylla* × *Epipactis purpurata*)
 Schweiz
- A44b *Epipactis* × *lietalensis* A. CAM. 1929, Iconogr. Orch. Eur., 486
 Syn.: *Helleborine lietalensis* (A. CAM.) SOÓ 1936, in KELL., SCHLTR. & SOÓ
 1930/40, Monogr. 2, 349
 (*Epipactis helleborine* var. *chlorantha* × *Epipactis purpurata*)
 Schweiz
 Anmerkung: Verschiedentlich ist in der Bastardformel ssp. *viridiflora* (statt var. *chlorantha*) angegeben. Es kann nicht mit Sicherheit gesagt werden, ob beide bei dieser Kombination identisch sind.
- A45 *Epipactis* × *pupplingensis* BELL 1969, Naturf. Ges. Bamberg, Ber. 43, 19
 (*Epipactis palustris* × *Epipactis atrorubens*)
 Deutschland
- Gymnadenia* R. BR. 1813, in AIT., Hort. Kew., ed. 2, 5, 191
- A46 *Gymnadenia* × *intermedia* PETERM. 1841, Fl. Bienitz, 30
 Syn.: *Gymnadenia erubescens* BLUFF & FINGERH. 1825, Comp. Fl. German.
 426
Gymnadenia conopsea var. *intermedia* PETERM. 1842, in RCHB., Fl.
 Saxon. 87
Gymnadenia conopsea var. *brachycentra* PETERM. 1846, Anal. Pflanzen-
 schl. 442
Gymnadenia pseudoconopsea GREN. 1865, Fl. Chaine-Jurass. 751
Gymnadenia conopsea var. *ambigua* BECK 1890, Fl. Niederösterreich. 210
Gymnadenia hybrida ROUY 1912, Fl. Fr., 13, 101
 (*Gymnadenia conopsea* × *Gymnadenia odoratissima*)
 Deutschland, Österreich, Schweiz, Tschechoslowakei, Jugoslawien, Italien, England,
 im Verbreitungsgebiet der Elternarten
- Nigritella* L. C. RICH. 1818, Mem. Mus. Hist. Nat. Paris, 4, 48
- A47 *Nigritella* × *wettsteiniana* (ABEL) ASCHERS. & GR. 1907, Syn. 3, 811
 Bas.: *Gymnadenia wettsteiniana* ABEL 1897, Verh. zool.-bot. Ges. Wien, 47, 609

Syn.: *Gymnadenia bornmuelleri* D. T. & SARNTH. 1906, Fl. Tirol, 6, 531
(*Nigritella nigra* × *Nigritella rubra*)
Österreich, Schweiz, Italien

Ophrys L. 1737, Gen. Pl., ed. 1, 272

- A48 *Ophrys* × *albertiana* E. G. CAM. 1891, Bull. Soc. Bot. Fr. 38, 43
hierzu die Formen:
Ophrys insidiosa DUFFT. 1902, Bull. Soc. Bot. Gers., 27
Ophrys fassbenderi RUPPT. 1911, D. B. M. 23, Nr. 1, 4—6
Ophrys × *montenachii* BLASCHKE 1964, Jb. Naturw. Ver. Wuppertal 19, 28
(*Ophrys apifera* × *Ophrys fuciflora*)
Deutschland, Schweiz, Österreich, Jugoslawien, Frankreich, Luxemburg
- A49 *Ophrys* × *pietzschi* KÜMPEL 1971, Orchidee, 22, 165—167
(*Ophrys apifera* × *Ophrys insectifera*)
Deutschland (DDR)
- A50 *Ophrys* × *luizetii* E. G. CAM. 1891, Bull. Soc. Bot. Fr. 38, 43
(*Ophrys apifera* var. *chlorantha* × *Ophrys litigiosa*)
Frankreich, England
- A51 *Ophrys* × *flahaultii* D'ABZAG 1895, Bull. Soc. Bot. Fr. 42, 230
(*Ophrys apifera* × *Ophrys sphecodes*)
Frankreich, Deutschland, Schweiz, Italien, England
- A52 *Ophrys* × *pulchra* E. G. CAM. 1891, Bull. Soc. Bot. Fr. 38, 43
(*Ophrys fuciflora* × *Ophrys litigiosa*)
Frankreich, Schweiz
- A53 *Ophrys* × *aschersonii* DE NANT. 1887, Bull. Soc. Bot. Fr. 34, 423
hierzu die Formen:
Ophrys aschersonii f. *bicolor* und *purpurascens* CHAT. 1911, Bull. Soc. Bot. Fr. 58, 346
Ophrys chatenieri ROUY 1912, Fl. Fr. 13, 124
Ophrys chatenieri var. *bakonyensis* SOÓ 1959, Acta Bot. Acad. Sc. Hungar. 5, 469
Ophrys bakonyensis SOÓ 1959, Acta Bot. Acad. Sc. Hungar. 5, 469
(*Ophrys fuciflora* × *Ophrys sphecodes*)
Frankreich, Deutschland, England, Italien, Österreich, Ungarn
- A54 *Ophrys* × *extorris* SOÓ 1929, Fedde Rep. 26, 280
Syn.: *Ophrys fleischmannii* KELL. 1931, in KELL., SCHLTR. & SOÓ 1930/40, Monogr. 2, 84
(*Ophrys* × *devenensis* × *Ophrys sphecodes*)
Österreich
- A55 *Ophrys* × *devenensis* RCHB. f. 1851, Iconogr. Fl. German. 13/14, 87
Syn.: *Ophrys apiculata* RCHB. f. 1851, Iconogr. Fl. German. 13/14, T. 454, F. 1—4
(*Ophrys insectifera* × *Ophrys fuciflora*)
Schweiz, Deutschland, Frankreich, Österreich, England, Tschechoslowakei
- A56 *Ophrys* × *apicula* J. C. SCHMIDT 1851, in RCHB. f., Iconogr. Fl. German. 13/14, 79
Syn.: *Ophrys hybrida* var. *pfeifferi* REBH. 1927, Mitt. Bad. Landesver. Naturk. 90
Ophrys delamainii D'ALLEIZ. 1965, Bull. Soc. Bot. Fr. 112, 455
(*Ophrys insectifera* × *Ophrys litigiosa*)
Deutschland, Schweiz, Italien, Frankreich, England
- A57 *Ophrys* × *hybrida* POK. 1851, in RCHB. f., Iconogr. Fl. German. 13/14, 79
hierzu die Formen:

- Ophrys reichenbachiana* M. SCHULZE 1889, Verh. Bot. Ver. Ges. Thür. 7, 29
Ophrys zimmermanniana A. FUCHS 1917, Mitt. Bayer. Bot. Ges. 3, Nr. 19, 391—392
Ophrys pokornyi GUETR. 1927, Pl. hybr. Fr. 2, 60
Ophrys hybrida var. *gibbosa* BECK 1879, Österr. Bot. Zeitschr. 29, 355
Ophrys gibbosa (BECK) BECK 1890, Fl. Niederösterreich. 198
(*Ophrys insectifera* × *Ophrys sphecodes*)
Österreich, Deutschland, Frankreich, Italien, England
- A58 *Ophrys* × *jeanpertii* E. G. CAM. 1891, Bull. Soc. Bot. Fr. 38, 41
(*Ophrys sphecodes* × *Ophrys litigiosa*)
Frankreich
- Orchis** L. 1735, Syst., ed. 1
- A59 *Orchis* × *olida* BREB. 1836, Fl. Norm., ed. 1, 259
Syn.: *Orchis cimicina* BREB. 1836, Fl. Norm., ed. 1, 259
Orchis badensis ZIMM. 1909, Allg. Bot. Zeitschr., 150
Orchis olida var. *brebissonii* ROUY 1912, Fl. Fr. 13, 161
(*Orchis coriophora* × *Orchis morio*)
Frankreich, Deutschland, Italien, Schweiz, Rußland
hierzu:
- A59a *Orchis* × *camusii* DUFFT. 1898, in E. G. CAM. & DUFFT., Bull. Soc. Bot. Fr. 45, 435
(*Orchis coriophora* var. *martrini* × *Orchis morio*)
Frankreich
- A60 *Orchis* × *timbalii* VELEN. 1882, Sb. Böhm. Ges. Wiss., 254
(*Orchis coriophora* × *Orchis palustris*)
Tschechoslowakei, Rumänien, Ungarn, Italien, Frankreich
- A61 *Orchis* × *celtibérica* PAU 1921, Bol. Real. Soc. Esp. Hist. Nat. 21, 152
(*Orchis coriophora* × *Orchis purpurea*)
Spanien
- A62 *Orchis* × *tremezzinae* KELL. 1932, in KELL., SCHLTR. & SOÓ 1930/40 Monogr. 2, 187
(*Orchis coriophora* × *Orchis tridentata* var. *commutata*)
Italien
- A63 *Orchis* × *franzonei* M. SCHULZE 1907, in ASCHERS. & GR., Syn. 3, 678
• (*Orchis coriophora* × *Orchis ustulata*)
Schweiz
- [A64 *Orchis* × *wilddhaberi* REINH. 1967, Ber. Schweiz. Bot. Ges. 77, 110
(*Orchis mascula* × *Orchis militaris*)
Schweiz
Die Kombination ist zu streichen. Wie Herr REINHARD mir mit Schreiben vom 17. 1. 1972 mitteilte, wurde nach eingehenden Untersuchungen, die erst nachträglich durchgeführt werden konnten, festgestellt, daß *Orchis* × *wilddhaberi* kein Bastard, sondern mit der Varietät *Orchis militaris* mut. *confluens* HUDZIOK identisch ist.]
- A65 *Orchis* × *lorenziana* BRUEGG. 1874, Beitr. Kenntn. Umg. Chur, 58
Syn.: *Orchis haussknechtii* M. SCHULZE 1884, Mitt. Geogr. Ges. Thür. 2, 225
Orchis jaccardii CHENEV. 1898, Bull. Trav. Soc. Bot. Genève, 9, 127
(*Orchis mascula* × *Orchis pallens*)
Schweiz, Deutschland, Österreich, Bulgarien, Rußland, Ungarn
hierzu:

- A65a *Orchis* × *kisslingii* BECK 1888, Verh. zool.-bot. Ges. Wien, 38, 768
Syn.: *Orchis erythrantha* BECK 1890, Fl. Niederösterreich. 201
(*Orchis mascula* ssp. *speciosa* × *Orchis pallens*)
Österreich
- A66 *Orchis* × *dolicheilos* MAUS 1892, Mitt. Bad. Bot. Ver., 9
Syn.: *Orchis palustris* var. *dolicheilos* MAUS 1892, Mitt. Bad. Bot. Ver., 9
(*Orchis mascula* × *Orchis palustris*)
Deutschland
- A67 *Orchis* × *wilmsii* RICHT. 1890, Pl. Eur. 1, 273
(*Orchis mascula* × *Orchis purpurea*)
Deutschland
- A68 *Orchis* × *untchjii* M. SCHULZE 1907, in ASCHERS. & GR., Syn. 3, 770—771
(*Orchis mascula* × *Orchis tridentata*)
Jugoslawien
- A69 *Orchis* × *bonnieriana* E. G. CAM. 1890, in DE FOURCY, Vademac. herb. Paris, ed. 6, 324
(*Orchis militaris* × *Orchis palustris*)
Frankreich
- A70 *Orchis* × *hybrida* BOENNINGH. 1830, in RCHB., Fl. German. exc., 125
Syn.: *Orchis jacquinii* GODR. 1844, Fl. Lorr. 3, 33
Orchis fusca var. *stenoloba* COSS. & GERM. 1845, Fl. Paris, 550
Orchis fusca var. *bifida* BOGENH. 1850, Fl. Jena, 350
Orchis purpurea var. *stenoloba* RCHB. f. 1851, Iconogr. Fl. German. 13/14, 31
Orchis fusca var. *triangularis* WIRTG. 1857, Fl. Preuß. Rheinpr., 441
Orchis dubia E. G. CAM. 1885, Bull. Soc. Bot. Fr. 32, 216
(dazu zahlreiche Formen)
(*Orchis militaris* × *Orchis purpurea*)
Deutschland, Frankreich, Holland, Italien, Jugoslawien, Österreich, Rußland, Schweiz, Spanien, Tschechoslowakei, Ungarn, überall bei den Elternarten.
- A71 *Orchis* × *beyrichii* (RCHB. f.) A. KERN. 1865, Verh. zool.-bot. Ges. Wien, 15, 208
Bas.: *Orchis simia* var. *beyrichii* RCHB. f. 1851, Iconogr. Fl. German. 13/14, 28
hierzu die Formen:
Orchis × *beyrichii* f. *chatinii* E. G. CAM. 1885, Bull. Soc. Bot. Fr. 32, 216
Orchis × *beyrichii* f. *grenieri* E. G. CAM. 1892, J. Bot. (Paris) 6, 410
Orchis × *beyrichii* f. *propinqua* E. G. CAM., BERG. & A. CAM. 1908, Monogr. Orch. Eur., 459
Orchis × *beyrichii* f. *albiflora* E. G. CAM. 1929, in A. CAM., Iconogr. Orch. Eur., 258
(*Orchis militaris* × *Orchis simia*)
Österreich, Deutschland, Frankreich, Italien, Rußland, Spanien, Ungarn, Schweiz
- A72 *Orchis* × *canuti* RICHT. 1890, Pl. Eur. 1, 272
Syn.: *Orchis galeata* RCHB. 1830, Fl. German. exc., 125
(*Orchis militaris* × *Orchis tridentata*)
Deutschland, Frankreich, Italien, Österreich, Schweiz, Ungarn, Jugoslawien
- A73 (ohne Namen)
(*Orchis militaris* × *Orchis ustulata*)
Deutschland
Vergl.: F. FÜLLER 1962, *Orchis*, *Dactylorchis*, 50
- A74 *Orchis* × *moroides* BRAND 1907, in KOCH, HALL. & WOHLF., Syn. 3, 2427
Syn.: *Orchis wilmsii* E. G. CAM 1892, J. Bot. (Paris) 6, 355

- (*Orchis morio* × *Orchis mascula*)
 Deutschland, Frankreich, Schweiz, England
 hierzu:
Orchis × *moriooides* f. *alba* ZIMM. 1911, Mitt. Bad. Landesver. Naturk., 46
 Deutschland
- A75 *Orchis* × *genevensis* CHENEV. 1898, Bull. Trav. Soc. Bot. Genève 9, 119
 Syn.: *Orchis alata* f. *alatiflora* LASSIM. 1892, in E. G. CAM., J. Bot. (Paris)
 6, 408
Orchis alatiflora LASSIM. 1893, Rev. Bourb., 57
 (*Orchis morio* × *Orchis palustris*)
 Frankreich, Deutschland, Italien, Schweiz
- A76 *Orchis* × *huteri* M. SCHULZE 1902, Mitt. Thür. Bot. Ver., 17, 39
 (*Orchis morio* × *Orchis tridentata*)
 Österreich, Frankreich
- A77 *Orchis* × *christii* KELL. 1932, in KELL., SCHLTR. & SOÓ 1930/40, Monogr.
 2, 194
 (*Orchis morio* × *Orchis ustulata*)
 Italien, Schweiz
- A78 *Orchis* × *perretii* RICHT. 1890, Pl. Eur., 1, 272
 Syn.: *Orchis purpureo-morio* PERRET 1872, Soc. Bot. Lyon 1, 38
 (*Orchis purpurea* × *Orchis morio*)
 Frankreich
- A79 *Orchis* × *angusticruris* FRANCH. 1876, in HUMNICKI, Catal. Pl. Orleans, 27
 Syn.: *Orchis simio-purpurea* WEDDELL 1855, in GREN. & GODR., Fl. Fr., 291
Orchis weddellii E. G. CAM. 1887, Bull. Soc. Bot. Fr., 34, 242
Orchis franchetii E. G. CAM. 1887, Bull. Soc. Bot. Fr., 34, 242
Orchis pseudomilitaris HY 1900, Act. Congr. Bot. Paris, 362
Orchis gelmiana D. T. & SARNTH. 1906, Fl. Tirol, 6, 509
Orchis digenea TOURLET 1908, Catal. Pl. Indre-Loire, 484
 hierzu die Formen:
Orchis × *angusticruris* f. *weddellii* (E. G. CAM.) ROUY 1912, Fl. Fr. 13, 169
Orchis × *angusticruris* f. *franchetii* (E. G. CAM.) ROUY 1912, Fl. Fr. 13, 169
Orchis × *angusticruris* f. *pseudomilitaris* (HY) ROUY 1912, Fl. Fr. 13, 169
 (*Orchis purpurea* × *Orchis simia*)
 Frankreich, Schweiz, Rußland, Bulgarien, Ungarn, Italien, Deutschland
- A80 *Orchis* × *fuchsii* M. SCHULZE 1916, in FUCHS, Mitt. Bayer. Bot. Ges. 3, Nr. 14,
 315
 Syn.: *Orchis alfredi-fuchsii* SOÓ 1926, Notizbl. Berlin, 9, Nr. 89, 903
 (*Orchis purpurea* × *Orchis tridentata* var. *commutata*)
 Jugoslawien, Deutschland
- A81 *Orchis* × *doellii* ZIMM. 1916, Allg. Bot. Zeitschr., 49
 (*Orchis simia* × *Orchis ustulata*)
 Deutschland
- A82 *Orchis* × *dietrichiana* BOGENH. 1850, Fl. Jena, 351
 Syn.: *Orchis austriaca* A. KERN. 1864, Österr. Bot. Zeitschr., 14, 139
 (*Orchis tridentata* × *Orchis ustulata*)
 Deutschland, Italien, Frankreich, Österreich, Rußland, Ungarn, Schweiz, Tschecho-
 slowakei

Platanthera L. C. RICH. 1818, Mem. Mus. Hist. Nat. Paris, 4, 48

- A83 *Platanthera* × *hybrida* BRUEGG. 1882, Jb. Naturf. Ges. Graubünden, 25, 107
Syn.: *Platanthera* × *hybrida* var. *graebneri* M. SCHULZE 1898, Österr. Bot. Zeitschr., 48, 115
Platanthera graebneri (M. SCHULZE) DOM. 1928, in POL., DOM. & PODP., Klic Kvet. CSR, 804
(*Platanthera bifolia* × *Platanthera chlorantha*)
Im Verbreitungsgebiet der Elternarten

Spiranthes L. C. RICH. 1818, Mem. Mus. Hist. Nat. Paris, 4, 50

- A84 *Spiranthes* × *zahlbruckeneri* FLEISCHM. 1910, Österr. Bot. Zeitschr., 60, 451
(*Spiranthes aestivalis* × *Spiranthes autumnalis*)
Österreich, Italien

Gattungsbastarde = bigenerische Bastarde

× *Aceraherminium* A. CAM. 1929, Iconogr. Orch. Eur., 366

Syn.: *Aceras-herminium* GREMLI 1883, Neue Beitr., 3, 35 (sehr zweifelhaft nomen nudum)

(*Aceras* × *Herminium*)

G1 (ohne Namen)

(*Aceras anthropophorum* × *Herminium monorchis*)

Schweiz?

× *Dactyloceras* GARAY & SWEET 1969, Bot. Mus. Leafl. Harv. Univ. 22, 278

(*Dactylorhiza* × *Aceras*)

G2 × *Dactyloceras helveticum* (CIFF. & GIAC.) GARAY & SWEET 1969, Bot. Mus. Leafl. Harv. Univ. 22, 278

Bas.: × *Orchiaceras helveticum* CIFF. & GIAC. 1950, Nomencl. Fl. Ital., 167

(*Aceras anthropophorum* × *Dactylorhiza majalis*)

Schweiz

× *Orchiaceras* E. G. CAM. 1892, J. Bot. (Paris), 6, 107

(*Orchis* × *Aceras*)

G3 (ohne Namen)

(*Aceras anthropophorum* × *Orchis coriophora*)

Schweiz (Vergl.: KELLER, SCHLECHTER & SOÓ 1930/40, Monogr. 2, 107

G4 × *Orchiaceras orphanidesii* E. G. CAM., BERG. & A. CAM. 1908, Monogr. Orch. Eur., 799

(*Aceras anthropophorum* × *Orchis mascula*) (zweifelhaft)

Griechenland

G5 × *Orchiaceras spurium* (RCHB. f.) E. G. CAM. 1892, J. Bot. (Paris) 6, 108

Bas.: *Orchis spurium* RCHB. f. 1849, Bot. Zeitg. 7, 891—892

Syn.: *Orchidee hybride* WEDDELL 1852, Ann. Sc. nat., 3 ser., 18, 5

Aceras weddellii GREN. 1855, in GREN. & GODR., Fl. Fr., 3, 281

× *Orchiaceras weddellii* (GREN.) E. G. CAM. 1892, J. Bot. (Paris) 6, 108

× *Orchiaceras jamainii* ROUY 1912, Fl. Fr. 13, 156

hierzu die Formen:

- × *Orchiaceras spurium* f. *anisiloba* E. G. CAM. 1929, in A. CAM., Iconogr. Orch. Eur., 115
 × *Orchiaceras spurium* f. *alsatica*, f. *zimmermannii*, f. *euspuria* RUPPT. 1912, Österr. Bot. Zeitschr. 62, 376—382
 × *Orchiaceras weddellii* f. *badensis* RUPPT. 1912, Österr. Bot. Zeitschr. 62, 382
 (*Aceras anthropophorum* × *Orchis militaris*)
 Deutschland, Frankreich, Italien, Schweiz, Belgien, Holland
 G6 × *Orchiaceras melsheimeri* ROUY 1912, Fl. Fr. 13, 157
 Syn.: × *Orchiaceras duffortii* KELL. 1931, in KELL., SCHLTR., SOÓ 1930/40 Monogr. 2, 110
 (*Aceras anthropophorum* × *Orchis purpurea*)
 Deutschland, Frankreich
 G7 × *Orchiaceras bergonii* (DE NANT.) E. G. CAM. 1892, J. Bot. (Paris) 6, 107
 Bas.: *Orchis bergonii* DE NANT. 1887, Bull. Soc. Bot. Fr. 34, 422
 Syn.: *Aceras densiflora* VAYREDA & VILA 1880, Pl. not. Catal., 159
Aceras vayredae RICHT. 1890, Pl. Eur., 1, 276
Aceras vayredae ROUY 1891, Bull. Soc. Bot. Fr. 38, 141
Loroglorchis lacazei E. G. CAM. 1892, J. Bot. (Paris) 6, 110
Orchis weberi CHODAT 1894, in M. SCHULZE, Orch. Deutschl. etc., Taf. 37b
Orchimantoglossum lacazei (E. G. CAM.) ASCHERS & GR. 1907, Syn. 3, 799
 hierzu die Formen:
 × *Orchiaceras bergonii* f. *weberi* (CHODAT) SOÓ 1931, in KELL., SCHLTR. & SOÓ 1930/40, Monogr., 2, 111
 Syn.: *Orchis bergonii* var. *weberi* CHODAT 1925, in LENDNER, Bull. Soc. Bot. Genève, 17, 327
 × *Orchiaceras bergonii* f. *pagei* (LENDNER) SOÓ 1931, in KELL., SCHLTR. & SOÓ 1930/40, Monogr. 2, 111
 Syn.: *Orchis bergonii* var. *pagei* LENDNER 1925, Bull. Soc. Bot. Genève 17, 327
 × *Orchiaceras bergonii* var. *guetrotii* A. CAM. 1929, Iconogr. Orch. Eur., 116
 × *Orchiaceras bergonii* f. *godferyanum* SOÓ 1931, in KELL., SCHLTR. & SOÓ 1930/40, Monogr. 2, 111
 (*Aceras anthropophorum* × *Orchis simia*)
 Spanien, Frankreich, Deutschland, Schweiz, Italien, Algerien
 G8 × *Orchiaceras bispurium* KELL. 1931, in KELL., SCHLTR. & SOÓ 1930/40 Monogr. 2, 113
 (*Aceras anthropophorum* × *Orchis* × *hybrida* BOENNINGH.)
 Schweiz, Frankreich
 G9 × *Orchiaceras verdunensis* PEITZ 1968, Dhauner Echo 30
 (× *Orchiaceras spurium* × *Orchis purpurea*)
 Frankreich
 × *Gymnanacamptis* ASCHERS. & GR. 1907, Syn., 3, 855
 Syn.: × *Gymnacampsis* 1951, Roy. Hort. Soc. Dict. 2, 938
 (*Gymnadenia* × *Anacamptis*)
 G10 × *Gymnanacamptis anacamptis* (WILMS) ASCHERS. & GR. 1907, Syn., 3, 855
 Bas.: *Gymnadenia anacamptis* WILMS 1868, Verh. Nat. Ver. Rhl.-Westf. 25, Korr. Bl. 80

- Syn.: × *Gymnanacamptis aschersonii* E. G. CAM., BERG. & A. CAM. 1908,
 Monogr. Orch. Eur., 95
Anacamptis gymnadenia ROUY 1912, Fl. Fr. 14, 517
 (*Anacamptis pyramidalis* × *Gymnadenia conopsea*)
 Deutschland, England, Frankreich, Schweiz, Tschechoslowakei
- G11 × *Gymnanacamptis odoratissima* WILDH. 1966, Ber. Schweiz. Bot. Ges. 75, 293
 (*Anacamptis pyramidalis* × *Gymnadenia odoratissima*)
 Schweiz
- × *Anacamptorchis* E. G. CAM. 1892, J. Bot. (Paris), 6, 113
 Syn.: × *Orchidanacamptis* LABRIE 1927, in GUETR., Pl. hybr. Fr. 2, 51
 (*Anacamptis* × *Orchis*)
- G12 × *Anacamptorchis ticinensis* GSELL 1948, Boll. Soc. Tic. Sc. nat., 43, 71
 (*Anacamptis pyramidalis* × *Orchis coriophora*)
 Schweiz, Frankreich, Italien
- G13 × *Anacamptorchis laniccae* BR. BL. 1921, Jb. Naturf. Ges. Graubünden, 60, 167
 Syn.: × *Orchidanacamptis guetrotii* LABRIE 1927, in GUETR., Pl. hybr. Fr. 2, 51
 × *Anacamptorchis guetrotii* (LABRIE) SOÓ 1932, in KELL., SCHLTR. &
 SOÓ 1930/40, Monogr. 2, 125, 425
 (*Anacamptis pyramidalis* × *Orchis morio*)
 Schweiz, Frankreich
- G14 × *Anacamptorchis duquesneyi* (RCHB. f.) SOÓ 1932, in KELL., SCHLTR. &
 SOÓ 1930/40 Monogr., 2, 124—125
 Bas.: *Aceras duquesneyi* RCHB. f. 1851, Iconogr. Fl. German. 13/14, 213
 Syn.: *Orchis duquesneyi* (RCHB. f.) NYMAN 1855, Syll., 358
 (*Anacamptis pyramidalis* × *Orchis palustris*)
 Frankreich
- G15 × *Anacamptorchis fallax* E. G. CAM. 1892, J. Bot. (Paris) 6, 113
 Bas.: *Anacamptis fallax* E. G. CAM. 1890, in DE FOURCY 1891, Vademec. herb.
 Paris ed. 6, 323
 Syn.: *Anacamptis durandii* BRÉB. 1836, Fl. Normand., 258
Aceras durandii (BRÉB.) RCHB. f. 1851, Iconogr. Fl. German. 13/14, 171
Anacamptis pyramidalis f. *durandii* (BRÉB.) RICHT. 1890, Pl. Eur., 1, 277
 (*Anacamptis pyramidalis* × *Orchis ustulata*)
 Frankreich, Illyrien
- × *Anacamptiplatanthera* FOURN. 1927, Brév. Bot., 512
 (*Anacamptis* × *Platanthera*)
- G16 × *Anacamptiplatanthera payotii* FOURN. 1927, Brév. Bot., 512
 (*Anacamptis pyramidalis* × *Platanthera bifolia*)
 Frankreich
- × *Cephalopactis* ASCHERS. & GR. 1907, Syn., 3, 883
 Syn.: × *Cephalopactis* E. G. CAM., BERG. & A. CAM. 1908, Monogr. Orch.
 Eur., 424
 (*Cephalanthera* × *Epipactis*)
- G17 × *Cephalopactis speciosa* (WETTST.) ASCHERS. & GR. 1907, Syn. 3, 883
 Bas.: *Epipactis speciosa* WETTST. 1889, Österr. Bot. Zeitschr. 39, 396

- Syn.: × *Cephalopactis speciosa* (WETTST.) E. G. CAM., BERG. & A. CAM. 1908, Monogr. Orch. Eur., 424
(*Cephalanthera damasonium* × *Epipactis atrorubens*)
Österreich
- G18 × *Cephalopactis hybrida* (HOLUBY) DOM. 1928, in POL., DOM. & PODP., Klic. Kvet. CSR, 804
Bas.: *Epipactis hybrida* HOLUBY 1928, in SOÓ, Trencs. Termesz. Tars. Evk. 17/18, 135
Syn.: *Helleborine hybrida* (HOLUBY) JAVORKA 1928, Magyar Fl. 207
(*Cephalanthera damasonium* × *Epipactis helleborine*)
Ungarn, Tschechoslowakei
- × *Chamodenia* PEITZ 1970, Dhauner Echo 35, 23
(*Chamorchis* × *Gymnadenia*)
- G19 × *Chamodenia heteroglossa* (RCHB. f.) PEITZ 1970, Dhauner Echo 35, 23
Bas.: *Gymnadenia odoratissima* var. *heteroglossa* RCHB. f. 1851, Iconogr. Fl. German. 13/14, 112
Syn.: *Gymnadenia heteroglossa* (RCHB. f.) E. G. CAM., BERG. & A. CAM. 1908, Monogr. Orch. Eur. 336
(*Chamorchis alpina* × *Gymnadenia odoratissima*)
Schweiz, Österreich
- G20 × *Orchicoeloglossum* ASCHERS. & GR. 1907, Syn. 3, 846
Syn.: *Habenari-orchis* ROLFE 1892, Ann. Bot. Fr. 6, 325
× *Coeloglossorchis* GUETR. 1927, Pl. hybr. Fr. 2, 57
(*Orchis* × *Coeloglossum*)
Der Name ist für derartige Kombinationen reserviert. (Bisher keine bekannt.)
Erscheint als Synonym bei den *Dactylorhiza-Coeloglossum*-Kombinationen.
- × *Coeloplatanthera* CIFF. & GIAC. 1950, Nomencl. Fl. Ital. 169
(*Coeloglossum* × *Platanthera*)
- G21 × *Coeloplatanthera brueggeri* CIFF. & GIAC. 1950, Nomencl. Fl. Ital. 169
(*Coeloglossum viride* × *Platanthera chlorantha*)
Schweiz
Vergl.: BRUEGGER 1880, Jb. Nat. Ges. Graubünden 1878—1880, 23/24, 121
- × *Dactylocampptis* HUNT & SUMMERH. 1965, Watsonia 6, 132
Syn.: × *Anacamptorchis* E. G. CAM. 1892, J. Bot. (Paris) 6, 113
× *Orchidanacamptis* LABRIE 1927, in GUETR., Pl. hybr. Fr. 2, 57
(*Dactylorhiza* × *Anacamptis*)
- G22 × *Dactylocampptis weberi* (M. SCHULZE) SOÓ 1966, Ann. Univ. Sci. Budapest., Rol. Eötvös Nom., Sect. Biol. 8, 319
Bas.: × *Anacamptorchis weberi* M. SCHULZE 1907, in ASCHERS. & GR., Syn. 3, 800
(*Dactylorhiza maculata* × *Anacamptis pyramidalis*)
Schweiz*), Albanien

*) Verschiedene Sippen, welche in der Schweiz unter dem Namen *Dactylorhiza maculata* laufen, sind möglicherweise zur *Dactylorhiza fuchsii* zu zählen, so vor allem diejenigen aus dem alpinen Gebiet.

- × *Dactyloglossum* HUNT & SUMMERH. 1965, *Watsonia* 6, 132
 Syn.: × *Orchicoeloglossum* ASCHERS & GR. 1907, *Syn.* 3, 846
 × *Coeloglossorchis* GUETR. 1927, *Pl. hybr. Fr.* 2, 57
 (*Dactylorhiza* × *Coeloglossum*)
- G23 × *Dactyloglossum mixtum* (DOM.) P. F. HUNT 1971, *Orch. Rev.* 79, 140
 Bas.: *Orchis mixta* DOM. 1903, *Sb. K. Böhm. Ges. Wiss., Math.-nat. Kl.* 1902, 22, 7
 Syn.: × *Orchicoeloglossum mixtum* (DOM.) ASCHERS & GR. 1907, *Syn.*, 3, 847
 (*Dactylorhiza fuchsii* × *Coeloglossum viride*)
 England
- G24 × *Dactyloglossum guilhotii* (E. G. CAM., BERG. & A. CAM.) SOÓ 1966, *Ann. Univ. Sci. Budapest., Rol. Eötvös Nom., Sect. Biol.* 8, 317
 Bas.: × *Orchicoeloglossum guilhotii* E. G. CAM., BERG. & A. CAM. 1908, *Monogr. Orch. Eur.*, 321
 Syn.: *Orchis schierlingeri* SCHLTR. 1920, *Fedde Rep.* 16, 375
 (*Dactylorhiza incarnata* × *Coeloglossum viride*)
 Frankreich, Deutschland
- G25 × *Dactyloglossum dominianum* (E. G. CAM., BERG. & A. CAM.) SOÓ 1966, *Ann. Univ. Sci. Budapest., Rol. Eötvös Nom., Sect. Biol.* 8, 317
 Bas.: *Orchis dominianum* E. G. CAM., BERG. & A. CAM. 1908, *Monogr. Orch. Eur.* 322
 Syn.: *Coeloglossum conigerum* NORMAN 1893, *Kristiania Vid. Forh. Nr.* 13,
 × *Orchicoeloglossum conigerum* (NORMAN) JOERG. 1908, *Bergens Mus. Aarbog Nr.* 8, 5
 × *Orchicoeloglossum dominianum* E. G. CAM., BERG. & A. CAM. 1908, *Monogr. Orch. Eur.*, 322
 × *Orchicoeloglossum kaspari* DOM. 1928, in *POL., DOM. & PODP., Klic. Kvet. CSR*, 804
 × *Orchicoeloglossum kellerianum* DUFFT. 1935, in *KELL., SCHLTR. & SOÓ 1930/40, Monogr.* 2, 299
 (*Dactylorhiza maculata* × *Coeloglossum viride*)
 Norwegen, England, Irland, Frankreich, Polen, Tschechoslowakei, Österreich
- G26 × *Dactyloglossum drucei* (A. CAM.) SOÓ 1966, *Ann. Univ. Sci. Budapest., Rol. Eötvös Nom., Sect. Biol.* 8, 317
 Bas.: × *Orchicoeloglossum drucei* A. CAM. 1929, *Iconogr. Orch. Eur.* 377
 (*Dactylorhiza majalis* × *Coeloglossum viride*)
 England, Anmerkung: A. CAMUS deutet den Bastard als (*Orchis maculata* × *Orchis incarnata*) × *Coeloglossum viride*
- G27 × *Dactyloglossum erdingeri* (A. KERN.) JANCH. 1966, in SOÓ, *Ann. Univ. Sci. Budapest., Rol. Eötvös Nom., Sect. Biol.* 8, 317
 Bas.: *Coeloglossum erdingeri* A. KERN. 1864, *Österr. Bot. Zeitschr.* 14, 140
 Syn.: *Platanthera erdingeri* (A. KERN.) A. KERN. 1865, *Verh. zool.-bot. Ges. Wien*, 15, 229
 × *Orchicoeloglossum erdingeri* (A. KERN.) ASCHERS. & GR. 1907, *Syn.* 3, 848
 × *Coeloglossorchis erdingeri* (A. KERN.) GUETR. 1927, *Pl. hybr. Fr.* 2, 57
 (*Dactylorhiza sambucina* var. *rubra* × *Coeloglossum viride*)
 Österreich, Tschechoslowakei
 hierzu:

- G27a × *Dactyloglossum sennholzii* PEITZ comb. nov.
 Syn.: *Orchis erdingeri* SENNH. 1891, Verh. zool.-bot. Ges. Wien, Sb. 41
 × *Orchicoeloglossum erdingeri* var. *elongatum* A. CAM. 1929, Iconogr.
 Orch. Eur., 2, 375
 (*Dactylorhiza sambucina* ssp. *sambucina* × *Coeloglossum viride*)
 Österreich
- G28 × *Dactyloglossum ullmannii* (HALL.) PEITZ comb. nov.
 Bas.: *Orchis ullmannii* HALL. 1930, in GILSON, Brit. Palm. Orch., t. 32—35
 (*Dactylorhiza* × *grandis* × *Coeloglossum viride*)
 England
 × *Dactylodenia* GARAY & SWEET 1966, Bot. Mus. Leaflet. Harv. Univ. 21, 157
 Syn.: × *Dactylogymnadenia* SOÓ 1966, Ann. Univ. Sci. Budapest., Rol. Eötvös
 Nom., Sect. Biol. 8, 318
 (*Dactylorhiza* × *Gymnadenia*)
 Anmerkung: Der zuerst veröffentlichte Name dieser Kombination ist
 × *Dactylodenia* GARAY & SWEET. Diese Arbeit erschien im April, diejenige von
 v. SOÓ im August 1966
- G29 × *Dactylodenia raetica* PAROZ & REINH. 1971, Orchidee, 22, 167
 Syn.: × *Dactylogymnadenia raetica* PAROZ & REINH. 1971, Orchidee, 22,
 105—110
 (*Dactylorhiza cruenta* × *Gymnadenia conopsea*)
 Schweiz
- G30 × *Dactylodenia gracilis* (A. CAM.) PEITZ comb. nov.
 Bas.: × *Orchigymnadenia gracilis* A. CAM. 1921, Iconogr., explic., 4
 Syn.: × *Dactylogymnadenia gracilis* (A. CAM.) SOÓ 1966, Ann. Univ. Sci.
 Budapest., Rol. Eötvös Nom., Sect. Biol. 8, 318
 (*Dactylorhiza fuchsii* var. *brachystachys* × *Gymnadenia conopsea*)
 Tschechoslowakei
 hierzu:
- G30a × *Dactylodenia gracilis* ssp. *sourekii* (PROCHAZKA) PEITZ comb. nov.
 Bas.: × *Dactylogymnadenia gracilis* ssp. *sourekii* PROCHAZKA 1968, Opera
 corcontica, 5, 126
 (*Dactylorhiza fuchsii* ssp. *psychrophila* × *Gymnadenia conopsea* ssp. *montana*)
 Tschechoslowakei
- G30b × *Dactylodenia cookei* (HESL., HARR.) PEITZ comb. nov.
 Bas.: × *Orchigymnadenia cookei* HESL. HARR. 1941, Proc. Univ. Durham,
 Phil. Soc. 10, 308
 Syn.: × *Dactylogymnadenia cookei* (HESL., HARR.) SOÓ 1968, Jb. Naturw.
 Ver. Wuppertal 21/22, 18
 (*Dactylorhiza fuchsii* ssp. *hebridensis* × *Gymnadenia conopsea*)
 Hebriden-Inseln
- G31 × *Dactylodenia vollmannii* (M. SCHULZE) PEITZ comb. nov.
 Bas.: × *Orchigymnadenia vollmannii* M. SCHULZE 1907, in ASCHERS. & GR.,
 Syn. 3, 850
 Syn.: × *Dactylogymnadenia vollmannii* (M. SCHULZE) SOÓ 1966, Ann. Univ.
 Sci. Budapest., Rol. Eötvös Nom., Sect. Biol. 8, 318
 (*Dactylorhiza incarnata* × *Gymnadenia conopsea*)
 England, Frankreich, Deutschland

hierzu:

mit gefüllten Blüten

Deutschland

Vergl.: PEITZ, 1966, *Orchidee*, 17, 127—129

PEITZ, 1967, *Gestalt- u. Farbabwandlungen an Orchideen, insbesondere bei Ophrys fuciflora*, Abb. 7, 8

G32 × *Dactyloдения legrandiana* (E. G. CAM.) PEITZ comb. nov.

Bas.: *Gymnadenia legrandiana* E. G. CAM. 1890, *Bull. Soc. Bot. Fr.* 37, 217

Syn.: × *Orchigymnadenia legrandiana* E. G. CAM. 1892, *J. Bot. (Paris)* 6, 478

Orchis legrandiana (E. G. CAM.) DE KERSERS 1905, *Bull. Soc. Bot. Fr.* 52, 530

× *Dactylogymnadenia legrandiana* (E. G. CAM.) SOÓ 1966, *Ann. Univ. Sci. Budapest., Rol. Eötvös Nom., Sect. Biol.* 8, 318

(*Dactylorhiza maculata* × *Gymnadenia conopsea*)

Anmerkung: Die früher als *Orchis heinzliana* REICHARDT beschriebene Pflanze soll keine Hybride, sondern eine Form der *Dactylorhiza maculata* sein, demzufolge ist der richtige Name: × *Dactyloдения legrandiana*.

Vergl.: SOÓ 1960, *Ann. Univ. Sci. Budapest., Rol. Eötvös Nom., Sect. Biol.* 3, 348
Deutschland, England, Irland, Frankreich, Schweden, Österreich, Schweiz*), Holland, Tschechoslowakei, Polen

hierzu:

G32a × *Dactyloдения souppensis* (E. G. CAM.) PEITZ comb. nov.

Bas.: *Gymnadenia souppensis* E. G. CAM. 1891, *Bull. Soc. Bot. Fr.* 38, 157

Syn.: × *Orchigymnadenia souppensis* E. G. CAM. 1892, *J. Bot. (Paris)* 6, 477

Orchis evansii DR. 1906, *Rep. Bot. Soc. Exch. Club Brit. Isl.*, 199

× *Orchigymnadenia evansii* (DR.) STEPH. 1922, *J. Bot. (London)*, 35

× *Dactylogymnadenia souppensis* (E. G. CAM.) SOÓ 1966, *Ann. Univ. Sci. Budapest., Rol. Eötvös Nom., Sect. Biol.* 8, 318

(*Dactylorhiza maculata* ssp. *elodes* × *Gymnadenia conopsea*)

England, Schottland, Irland, Frankreich

G33 × *Dactyloдения habnei* (HOEPPN.) PEITZ comb. nov.

Bas.: × *Orchigymnadenia habnei* HOEPPN. 1916, *Abh. Ver. naturw. Erf. Niederrh.* 2, 51—55

Syn.: × *Dactylogymnadenia habnei* (HOEPPN.) SOÓ 1966, *Ann. Univ. Budapest., Rol. Eötvös Nom., Sect. Biol.* 8, 318

(*Dactylorhiza* × *maculatiformis* × *Gymnadenia conopsea*)

Deutschland

Anmerkung: Bei HÖPPNER als (*Orchis incarnata* × *O. latifolia*) × *Gym. conopsea*

G34 × *Dactyloдения lebrunii* (E. G. CAM.) PEITZ comb. nov.

Bas.: *Orchi-Gymnadenia lebrunii* E. G. CAM. 1891, *Bull. Soc. Bot. Fr.*, 38, 351

Syn.: × *Orchigymnadenia lebrunii* E. G. CAM. 1892, *J. Bot. (Paris)* 6, 479

× *Dactylogymnadenia lebrunii* (E. G. CAM.) SOÓ 1966, *Ann. Univ. Sci. Budapest., Rol. Eötvös Nom., Sect. Biol.* 8, 318

Gymnadenia facchinii D. T. & SARNTH. 1906, *Fl. Tirol*, 6, 538

(*Dactylorhiza majalis* × *Gymnadenia conopsea*)

Frankreich, Deutschland, Schweiz, Italien, Spanien, Österreich

*) Verschiedene Sippen, welche in der Schweiz unter dem Namen *Dactylorhiza maculata* laufen, sind möglicherweise zur *Dactylorhiza fuchsii* zu zählen, so vor allem diejenigen aus dem alpinen Gebiet.

- G35 × *Dactylodenia wintonii* (QUIRK) PEITZ comb. nov.
 Bas.: *Habenaria wintonii* QUIRK 1911, Rep. Bot. Soc. Exch. Club Brit. Isl., 33
 Syn.: × *Orchigymnadenia wintonii* (QUIRK) A. CAM. 1929, Iconogr. Orch. Eur. 393
 × *Dactylogymnadenia wintonii* (QUIRK) SOÓ 1966, Ann. Univ. Sci. Budapest., Rol. Eötvös Nom., Sect. Biol. 8, 318
 × *Orchigymnadenia dowallii* KELL. 1935, in KELL., SCHLTR. & SOÓ 1930/40 Monogr. 2, 284
 (*Dactylorhiza praetermissa* × *Gymnadenia conopsea*)
 England
- G36 × *Dactylodenia klingeana* (ASCHERS. & GR.) PEITZ comb. nov.
 Bas.: × *Orchigymnadenia klingeana* ASCHERS. & GR. 1907, Syn. 3, 851
 Syn.: × *Dactylogymnadenia klingeana* (ASCHERS. & GR.) SOÓ 1966, Ann. Univ. Sci. Budapest., Rol. Eötvös Nom., Sect. Biol. 8, 318
 (*Dactylorhiza russowii* × *Gymnadenia conopsea*)
 Rußland
- G37 × *Dactylodenia zollikoferi* (STOJ.) PEITZ comb. nov.
 Bas.: *Orchis zollikoferi* STOJ. 1932, Bull. Soc. Bot. Bulgar. 5, 100
 Syn.: × *Orchigymnadenia zollikoferi* (STOJ.) KELL. & SOÓ 1935, in KELL., SCHLTR. & SOÓ 1930/40, Monogr. 2, 285
 × *Dactylogymnadenia zollikoferi* (STOJ.) SOÓ 1966, Ann. Univ. Sci. Budapest., Rol. Eötvös Nom., Sect. Biol. 8, 318
 (*Dactylorhiza sambucina* ssp. *sambucina* × *Gymnadenia conopsea*)
 Bulgarien
- G38 × *Dactylodenia fuchsii* (KELL. & SOÓ) PEITZ comb. nov.
 Bas.: × *Orchigymnadenia fuchsii* KELL. & SOÓ 1935, in KELL., SCHLTR. & SOÓ 1930/40, Monogr. 2, 283
 Syn.: × *Dactylogymnadenia fuchsii* (KELL. & SOÓ) SOÓ 1966, Ann. Univ. Sci. Budapest., Rol. Eötvös Nom., Sect. Biol. 8, 318
 (*Dactylorhiza traunsteineri* × *Gymnadenia conopsea*)
 Deutschland
- G39 × *Dactylodenia regeliana* (BRUEGG.) PEITZ comb. nov.
 Bas.: *Orchis regeliana* BRUEGG. 1880, Jb. naturf. Ges. Graubünden 1878—1880, 23/24, 118
 Syn.: *Orchis regelii* (BRUEGG.) E. G. CAM. 1889, J. Bot. (Paris) 4, t. 1
 × *Orchigymnadenia regelii* (BRUEGG.) E. G. CAM. 1892, J. Bot. (Paris) 6, 478
Gymnadenia regeliana (BRUEGG.) ROUY 1912, Fl. Fr. 13, 102
 × *Dactylogymnadenia regeliana* (BRUEGG.) SOÓ 1966, Ann. Univ. Sci. Budapest., Rol. Eötvös Nom., Sect. Biol. 8, 318
Orchis intuta BECK 1890, Fl. Niederösterr., 205
 (*Dactylorhiza maculata* × *Gymnadenia odoratissima*)
 Österreich, Schweiz*), Frankreich, Deutschland
 Anmerkung: Bei SOÓ 1966 wohl irrtümlich als *Gymnadenia conopsea* × *Dactylorhiza maculata* angegeben.
- G40 (ohne Namen)
 (*Dactylorhiza traunsteineri* × *Gymnadenia odoratissima*)

*) Verschiedene Sippen, welche in der Schweiz unter dem Namen *Dactylorhiza maculata* laufen, sind möglicherweise zur *Dactylorhiza fuchsii* zu zählen, so vor allem diejenigen aus dem alpinen Gebiet.

Vergl.: HEPP 1954, Ber. Bayer. Bot. Ges. 30, 53
Deutschland

× *Pseudorhiza* P. F. HUNT 1971, Orch. Rev. 79, 142

Syn.: × *Leucororchis* CIFF. & GIAC. 1950, Nomencl. Fl. Ital. 170

× *Dactyleorchis* SOÓ 1966, Ann. Univ. Sci. Budapest., Rol. Eötvös Nom.,
Sect. Biol. 8, 319

(*Pseudorhiza* × *Dactylorhiza*)

Anmerkung: Der prioritätsberechtigende Name für *Leucororchis* E. MEYER 1839,
Preuß. Pflanzengatt., 50 ist: *Pseudororchis* SÉGUIER 1754, Pl. Veron. 3, 254. Für
Leucororchis albida (L.) E. MEYER 1848, in PATZE, MEYER & ELKAN, Fl. Prov.
Preuß., 91 erscheint nun bei allen entsprechenden Kombinationen:

Pseudororchis albida (L.) A. & D. LOVE 1969, Taxon 18, 312

Vergl.: SENGHAS, in Die Orchidee 23, 203—205, 1972

G41 × *Pseudorhiza nieschalkii* (SENGH.) P. F. HUNT 1971, Orch. Rev. 79, 142

Bas.: × *Dactyleorchis nieschalkii* SENGH. 1968, Jb. Nat. Ver. Wuppertal
21/22, 111

(*Pseudororchis albida* × *Dactylorhiza fuchsii*)

Deutschland

G42 × *Pseudorhiza bruniana* (BRUEGG.) P. F. HUNT 1971, Orch. Rev. 79, 142

Bas.: *Orchis bruniana* BRUEGG. 1880, Jb. Nat. Ges. Graubünden 1878—1880,
23/24, 118

Syn.: × *Leucororchis bruniana* (BRUEGG.) CIFF. & GIAC. 1950, Nomencl. Fl.
Ital. 170

× *Dactyleorchis bruniana* (BRUEGG.) SOÓ 1966, Ann. Univ. Sci.
Budapest., Rol. Eötvös Nom., Sect. Biol. 8, 319

(*Pseudororchis albida* × *Dactylorhiza maculata*)

Schweiz. Anmerkung: CIFFERI & GIACOMINI schreiben irrtümlicherweise
brunoniana

G43 × *Leucororchis albucina* CIFF. & GIAC. 1950, Nomencl. Fl. Ital., 170

(*Pseudororchis albida* × *Dactylorhiza sambucina*)

Anmerkung: Bei CIFFERI & GIACOMINI weder Beschreibung noch Fundort-
angaben. Neuerdings nicht „× *Leucororchis*“, sondern „× *Pseudorhiza*“.

× *Dactylitella* HUNT & SUMMERH. 1965, Watsonia 6, 132

Syn.: × *Nigrorchis* GODF. 1925, J. Bot. (London), 63, 313

× *Dactylella* SOÓ & BORS. 1966, Ann. Univ. Sci. Budapest., Rol. Eötvös
Nom., Sect. Biol. 8, 318

Anmerkung: SOÓ gibt HUNT & SUMMERHAYES als Autoren an, macht aber
im Gattungsnamen einen Schreibfehler: „*Dactylella*“ statt „*Dactylitella*“.

(*Dactylorhiza* × *Nigritella*)

G44 × *Dactylitella tourensis* (GODF.) JANCH. 1966, in SOÓ, Ann. Univ. Sci.

Budapest., Rol. Eötvös Nom., Sect. Biol. 8, 318

Bas.: × *Nigrorchis tourensis* GODF. 1925, J. Bot. (London), 63, 313

(*Dactylorhiza maculata* × *Nigritella nigra*)

Schweiz*), Österreich, Frankreich

*) Verschiedene Sippen, welche in der Schweiz unter dem Namen *Dactylorhiza maculata* laufen, sind möglicherweise zur *Dactylorhiza fuchsii* zu zählen, so vor allem diejenigen aus dem alpinen Gebiet.

- × *Rhizantha* HUNT & SUMMERH. 1965, *Watsonia* 6, 133
 Syn.: × *Orchiplatanthera* E. G. CAM. 1892, *J. Bot. (Paris)*, 6, 474
 × *Dactylanthera* WILLIS 1966, *Dict. Fl. Pl. Ferns*, ed. 7, 327
 (*Dactylorbiza* × *Platanthera*)
- G45 × *Rhizantha somersetensis* (A. CAM.) SOÓ 1966, *Ann. Univ. Sci. Budapest., Rol. Eötvös Nom., Sect. Biol.* 8, 319
 Bas.: × *Orchiplatanthera somersetiensis* A. CAM. 1929, *Iconogr. Orch. Eur.* 410
 (*Dactylorbiza maculata* × *Platanthera bifolia*)
 England, Schottland, Frankreich
 hierzu:
- G45a × *Rhizantha chevallieriana* (E. G. CAM.) SOÓ 1966, *Ann. Univ. Sci. Budapest., Rol. Eötvös Nom., Sect. Biol.* 8, 319
 Bas.: *Orchis chevallieriana* E. G. CAM. 1891, *Bull. Soc. Bot. Fr.* 38, 156
 Syn.: × *Orchiplatanthera chevallieriana* (E. G. CAM.) E. G. CAM. 1892, *J. Bot. (Paris)* 6, 474
 (*Dactylorbiza maculata* ssp. *elodes* × *Platanthera bifolia*)
 Frankreich, Schottland, Holland
- G46 × *Rhizanthaournieri* (ROYER) SOÓ 1966, *Ann. Univ. Sci. Budapest., Rol. Eötvös Nom., Sect. Biol.* 8, 319
 Bas.: *Orchisournieri* ROYER 1906, *Bull. Soc. Sci. Nat. Haute-Marne*, 157
 Syn.: × *Orchiplatantheraournieri* (ROYER) E. G. CAM. 1924, *Riv. Scient.*, 62
 (*Dactylorbiza sambucina* ssp. *sambucina* × *Platanthera bifolia*)
 Frankreich
- × *Gymnaglossum* ROLFE 1919, *Orch. Rev.* 27, 171
 Syn.: × *Coeloglossogymnadenia* DR. 1918, *Rep. Bot. Soc. Exch. Club Brit. Isl.* 8, 698
 × *Coeloglosshabenaria* DR. 1918, *Rep. Bot. Soc. Exch. Club Brit. Isl.* 8, 698
 × *Coeloglossogymnadenia* A. CAM. 1929, *Iconogr. Orch. Eur.*, 377
 (*Gymnadenia* × *Coeloglossum*)
- G47 × *Gymnaglossum jacksonii* (DR.) ROLFE 1919, *Orch. Rev.* 27, 171
 Bas.: *Habenaria jacksonii* DR. 1911, *Rep. Bot. Soc. Exch. Club Brit. Isl.* 33
 Syn.: × *Gymnaplatanthera jacksonii* (DR.) QUIRK 1911, *Windh. Coll. Nat. Hist. Rep.* 5
 × *Coeloglossogymnadenia jacksonii* (DR.) A. CAM. 1929, *Iconogr. Orch. Eur.* 377
 (*Gymnadenia conopsea* × *Coeloglossum viride*)
 England, Deutschland
 hierzu die Formen:
- × *Gymnaglossum jacksonii* f. *quirkii* (A. CAM.) SOÓ 1935, in KELL., SCHLTR. & SOÓ 1930/40, *Monogr.* 2, 287
 Bas.: × *Coeloglossogymnadenia quirkii* A. CAM. 1929, *Iconogr. Orch. Eur.* 377—378
 × *Gymnaglossum jacksonii* f. *biloba* (A. CAM.) SOÓ 1935, in KELL., SCHLTR. & SOÓ 1930/40, *Monogr.* 2, 287
 Syn.: × *Coeloglossogymnadenia quirkii* var. *biloba* A. CAM. 1929, *Iconogr. Orch. Eur.* 378

- × *Gymnigritella* E. G. CAM. 1892, J. Bot. (Paris), 6, 484
(*Gymnadenia* × *Nigritella*)
- G48 × *Gymnigritella suaveolens* (VILL.) E. G. CAM. 1892, J. Bot. (Paris) 6, 484
Bas.: *Orchis suaveolens* VILL. 1787, Pl. Dauph. 2, 38
Syn.: *Nigritella suaveolens* (VILL.) KOCH 1837, Syn., 690
Gymnadenia suaveolens (VILL.) WETTST. 1889, Ber. Deutsche Bot. Ges. 7, 317
Nigritella fragrans SAUT. 1830, in RCHB., Fl. German. exc. 121
Orchis atropurpurea TAUSCH 1831, Flora 14, 223
Orchis reichenbachii MUT. 1838, Fl. Fr. 3, 245
Orchis moritziana BRUEGG. 1874, Beitr. Kenntn. Umg. Chur., 58
× *Gymnigritella girodi* GILLOT 1898, Bull. Assoc. Fr. Bot., 63
(*Gymnadenia conopsea* × *Nigritella nigra*)
Frankreich, Schweiz, Deutschland, Österreich, Jugoslawien, Italien
- G49 × *Gymnigritella suaveolens* f. *megastachya* (A. KERN.) ASCHERS. & GR. 1907, Syn., 3, 840
Bas.: *Nigritella megastachya* A. KERN. 1865, Verh. zool.-bot. Ges. Wien, 15, 222
Syn.: *Gymnadenia megastachya* (A. KERN.) WETTST. 1889, Ber. Deutsche Bot. Ges. 7, 317
× *Gymnigritella megastachya* (A. KERN.) E. G. CAM., BERG. & A. CAM. 1908, Monogr. Orch. Eur., 359
(*Gymnadenia conopsea* × × *Gymnigritella suaveolens*)
Schweiz, Italien
- G50 × *Gymnigritella suaveolens* f. *brachystachya* (A. KERN.) ASCHERS. & GR. 1907, Syn., 3, 839
Bas.: *Nigritella brachystachya* A. KERN. 1865, Verh. zool.-bot. Ges. Wien, 15, 224
Syn.: *Gymnadenia brachystachya* (A. KERN.) WETTST. 1889, Ber. Deutsche Bot. Ges., 7, 317
× *Gymnigritella brachystachya* (A. KERN.) E. G. CAM., BERG. & A. CAM. 1908, Monogr. Orch. Eur., 358
Nigritella kaeseri BR. BL. 1932, Fl. Graubünden, 361
(*Nigritella nigra* × × *Gymnigritella suaveolens*)
Österreich, Schweiz, Italien
- G51 × *Gymnigritella heufleri* (A. KERN.) E. G. CAM. 1892, J. Bot. (Paris) 6, 484
Bas.: *Nigritella heufleri* A. KERN. 1865, Verh. zool.-bot. Ges. Wien, 15, 225
Syn.: *Gymnadenia heufleri* (A. KERN.) WETTST. 1889, Ber. Deutsche Bot. Ges. 7, 317
Nigritella bernardensis ZANDER 1927, Bull. Soc. Bot. Genève 19, 273
(*Gymnadenia odoratissima* × *Nigritella nigra*)
Deutschland, Frankreich, Italien, Schweiz, Österreich, Jugoslawien
- G52 × *Gymnigritella heufleri* f. *megastachya* ASCHERS. & GR. 1907, Syn., 3, 841
(× *Gymnigritella heufleri* × *Gymnadenia odoratissima*)
Österreich
- G53 × *Gymnigritella heufleri* f. *brachystachya* ASCHERS. & GR. 1907, Syn., 3, 841
(× *Gymnigritella heufleri* × *Nigritella nigra*)
Österreich
- G54 × *Gymnigritella godferyana* KELL. 1933, in KELL., SCHLTR. & SOO 1930/40, Monogr. 2, 270—271

- (*Gymnadenia conopsea* × *Nigritella rubra*)
Schweiz, Frankreich
- G55 × *Gymnigritella abelii* (HAYEK) ASCHERS. & GR. 1907, Syn., 3, 843
Bas.: *Gymnadenia abelii* HAYEK 1898, Österr. Bot. Zeitschr. 48, 423
(*Gymnadenia odoratissima* × *Nigritella rubra*)
Schweiz, Österreich, Italien
- G56 × *Gymnigritella schweerei* KELL. 1933, in KELL., SCHLTR. & SOÓ 1930/40, Monogr. 2, 271
(*Nigritella nigra* × *Gymnadenia* × *intermedia*)
Schweiz
- × *Gymnaplatanthera* LAMB. 1907, Not. Orch. Hybr. Cher, 9
Syn.: × *Gymnaplatanthera* E. G. CAM., BERG. & A. CAM. 1908, Monogr. Orch. Eur. 337
× *Gymnaplatanthera* QUIRK 1911, Winch. Coll. Nat. Hist. Rep., 33
(*Gymnadenia* × *Platanthera*)
- G57 × *Gymnaplatanthera chodati* (LENDN.) LAMB. 1907, Not. Orch. Hybr. Cher, 9
Bas.: *Gymnadenia chodati* LENDN. 1902, Bull. Herb. Boiss., 3, 648
Syn.: × *Gymnaplatanthera chodati* (LENDN.) E. G. CAM., BERG. & A. CAM. 1908, Monogr. Orch. Eur. 337
(*Gymnadenia conopsea* × *Platanthera bifolia*)
Schweiz, Deutschland
- G58 × *Gymnaplatanthera borelii* LAMB. 1907, Not. Orch. Hybr. Cher, 9
Syn.: *Orchis borelii* (LAMB.) LAMB. 1909, Bull. Deux-Sèvres, 99
Gymnadenia borelii (LAMB.) ROUY 1912, Fl. Fr. 13, 103
(*Gymnadenia odoratissima* × *Platanthera chlorantha*)
Frankreich
- × *Gymnotraunsteinera* CIFF. & GIAC. 1950, Nomencl. Fl. Ital. 171
Syn.: × *Orchigymnadenia* E. G. CAM. 1892, J. Bot. (Paris) 6, 477
(*Gymnadenia* × *Traunsteinera*)
- G59 × *Gymnotraunsteinera vallesiaca* (SPIESS) P. F. HUNT 1971, Orch. Rev. 79, 140
× *Gymnotraunsteinera vallesiaca* (SPIESS) CIFF. & GIAC. 1950, Nomencl. Fl. Ital., 171
(Nach P. F. HUNT nicht nach Vorschrift veröffentlicht)
Bas.: *Orchis vallesiaca* SPIESS 1877, Österr. Bot. Zeitschr. 27, 352
Syn.: × *Orchigymnadenia vallesiaca* (SPIESS) ASCHERS. & GR. 1907, Syn., 3, 849
(*Gymnadenia conopsea* × *Traunsteinera globosa*)
Schweiz
- × *Pseudinium* P. F. HUNT 1971, Orch. Rev. 79, 141
Syn.: × *Hermibicchia* E. G. CAM., BERG. & A. CAM. 1908, Monogr. Orch. Eur., 312
× *Hermiorchis* FOURN. 1935, Quatre Fl. Fr., 201
× *Leucermidium* MANSF. 1936, Gartenflora 85, 253
× *Hermileucorchis* CIFF. & GIAC. 1950, Nomencl. Fl. Ital., 169
(*Pseudorchis* × *Hermidium*)
- G60 × *Pseudinium aschersonianum* (BRUEGG. & KILL.) P. F. HUNT 1971, Orch. Rev. 79, 141—142

- Bas.: *Gymnadenia aschersonii* BRUEGG. & KILL. 1888, Jb. Nat. Ges. Graubünden, 33, Beil., 175
- Syn.: × *Hermibicchia aschersoniana* (BRUEGG. & KILL.) E. G. CAM., BERG. & A. CAM. 1908, Monogr. Orch. Eur. 312
 × *Herminorchis aschersoniana* (BRUEGG. & KILL.) FOURN. 1935, Quatre Fl. Fr., 201
 × *Leucermidium aschersonianum* (BRUEGG. & KILL.) MANSF. 1936, Gartenflora 85, 253
 × *Hermileucorchis aschersonii* (BRUEGG. & KILL.) CIFF. & GIAC. 1950, Nomencl. Fl. Ital., 169
- (*Pseudorchis albida* × *Herminium monorchis*)
 Schweiz
- × *Pseudadenia* P. F. HUNT 1971, Orch. Rev. 79, 141
- Syn.: × *Gymnabicchia* E. G. CAM., BERG. & A. CAM. 1908, Monogr. Orch. Eur., 315
 × *Leucadenia* SCHLTR. 1920, Fedde Repert., 16, 290
 × *Gymleucorchis* T. & T. A. STEPH. 1925, Lond. Cat. Brit. Pl., ed. 11, 43
 × *Gymnorchis* OSVACILOVA 1950, in DOSTAL, Fl. Tschechosl., ed. 2, 2101
- (*Pseudorchis* × *Gymnadenia*)
- G61 × *Pseudadenia schweinfurthii* (HEGELM.) P. F. HUNT 1971, Orch. Rev. 79, 141
- Bas.: *Gymnadenia schweinfurthii* HEGELM. 1865, in A. KERN., Verh. zool.-bot. Ges. Wien, 15, 213
- Syn.: *Gymnadenia conopsea-albida* ROLFE 1898, Orch. Rev., 6, 238
Gymnadenia aschersonii BRUEGG. 1904, in M. SCHULZE, Mitt. Thür. Bot. Ver. 19, 118
Habenaria schweinfurthii (HEGELM.) DR. 1908, Brit. Pl. List, 68
 × *Gymnabicchia schweinfurthii* (HEGELM.) E. G. CAM., BERG. & A. CAM. 1908, Monogr. Orch. Eur. 315
 × *Leucadenia schweinfurthii* (HEGELM.) SCHLTR. 1920, Fedde Rep. 16, 290
 × *Gymleucorchis schweinfurthii* (HEGELM.) T. & T. A. STEPH. 1925, Lond. Cat. Brit. Pl., ed. 11, 43
 × *Gymnorchis schweinfurthii* (HEGELM.) OSVACILOVA 1950, in DOSTAL, Fl. Tschechosl., ed. 2, 2101
- (*Pseudorchis albida* × *Gymnadenia conopsea*)
 Schweiz, England, Schottland, Deutschland, Österreich, Schweden, Tschechoslowakei
- G62 × *Pseudadenia strampfii* (ASCHERS.) P. F. HUNT 1971, Orch. Rev. 79, 141
- Bas.: *Gymnadenia strampfii* ASCHERS. 1865, Österr. Bot. Zeitschr. 15, 179
- Syn.: × *Gymnabicchia strampfii* (ASCHERS.) E. G. CAM., BERG. & A. CAM. 1908, Monogr. Orch. Eur. 316
 × *Leucadenia strampfii* (ASCHERS.) SCHLTR. 1920, Fedde Rep. 16, 290
- (*Pseudorchis albida* × *Gymnadenia odoratissima*)
 Österreich, Schweiz
- × *Pseuditella* P. F. HUNT, 1971, Orch. Rev. 79, 142
- Syn.: × *Nigribicchia* E. G. CAM., BERG. & A. CAM. 1908, Monogr. Orch. Eur. 360
 × *Leucotella* SCHLTR. 1920, Fedde Rep. 16, 272
- (*Pseudorchis* × *Nigritella*)
- G63 × *Pseuditella micrantha* (A. KERN.) P. F. HUNT 1971, Orch. Rev. 79, 142
- Bas.: *Nigritella micrantha* A. KERN. 1865, Verh. zool.-bot. Ges. Wien, 15, 227

- Syn.: *Gymnadenia micrantha* (A. KERN.) WETTST. 1889, Ber. Deutsche Bot. Ges. 7, 317
 × *Gymnigritella micrantha* (A. KERN.) ASCHERS. & GR. 1907, Syn. 3, 843
 × *Nigribicchia micrantha* (A. KERN.) E. G. CAM., BERG. & A. CAM. 1908, Monogr. Orch. Eur. 360
 × *Leucotella micrantha* (A. KERN.) SCHLTR. 1920, Fedde Rep. 16, 272
 (*Pseudorchis albida* × *Nigritella nigra*)
 Österreich, Schweiz, Frankreich, Italien
- G64 × *Pseuditella vizanensis* (GSELL) P. F. HUNT 1971, Orch. Rev. 79, 142
 Bas.: × *Nigribicchia vizanensis* GSELL 1936, Jb. Nat. Ges. Graubünden 74, 25
 Syn.: × *Leucotella vizanensis* (GSELL) KELL. & SOÓ 1938, in KELL., SCHLTR. & SOÓ 1930/40, Monogr. 2, 399
 × *Gymnigritella vizanensis* (GSELL) REINH. 1967, Ber. Schweiz. Bot. Ges. 77, 125
 (*Pseudorchis albida* × *Nigritella rubra*)
 Schweiz
- G65 (ohne Namen)
 Syn.: × *Leucororchis* CIFF. & GIAC. 1950, Nomencl. Fl. Ital. 170
 (*Pseudorchis* × *Orchis*)
 Anmerkung: Bisher keine Kombinationen bekannt
- G66 (ohne Namen)
 (*Nigritella* × *Coeloglossum*)
 Anmerkung: Von einer angeblichen Kombination *Nigritella nigra* × *Coeloglossum viride* (Herbar VETTER-Schweiz) liegt keine Beschreibung vor.
 Vergl.: KELLER, SCHLECHTER & SOÓ 1930/40, Monogr. 2, 271
 × *Orchidactyla* HUNT & SUMMERH. 1965, Watsonia 6, 133
 (*Orchis* × *Dactylorhiza*)
- G67 × *Orchidactyla drudei* (M. SCHULZE) BORS. & SOÓ 1966, Ann. Univ. Sci. Budapest., Rol. Eötvös Nom., Sect. Biol. 8, 316
 Bas.: *Orchis incarnata* var. *drudei* M. SCHULZE 1894, Orch. Deutschl. etc. 19/8
 Syn.: *Orchis drudei* (M. SCHULZE) FUCHS & ZIEG. 1925, Fedde Rep. 21, 680
Orchis tschiebozii KELL. 1932, in KELL., SCHLTR. & SOÓ 1930/40, Monogr. 2, 196
 (*Orchis coriophora* × *Dactylorhiza incarnata*)
 Deutschland, Schweiz
- G68 × *Orchidactyla schulzei* (HAUSSKN.) BORS. & SOÓ 1966, Ann. Univ. Sci. Budapest., Rol. Eötvös Nom., Sect. Biol. 8, 316
 Bas.: *Orchis schulzei* HAUSSKN. 1882, Irmischia, 32
 Syn.: *Orchis sauzayana* E. G. CAM. 1892, J. Bot. (Paris) 6, 419
Orchis schulzei var. *percoriophora* A. CAM. 1929, Iconogr. Orch. Eur., 267
 (*Orchis coriophora* × *Dactylorhiza majalis*)
 Deutschland, Frankreich
- G69 (ohne Namen) artefact (Vergl.: HARBECK 1968, Jb. Naturw. Ver. Wuppertal 21/22, 117)
 (*Orchis coriophora* × *Dactylorhiza sambucina* ssp. *sambucina*)
 hierzu:
- G69a × *Orchidactyla carpetana* (WILLK.) BORS. & SOÓ 1966, Ann. Univ. Sci. Budapest., Rol. Eötvös Nom., Sect. Biol. 8, 316

- Bas.: *Orchis coriophora* var. *carpetana* WILLK. 1870, in WILLK. & LANGE, Prodr. Fl. Hisp., 1, 166
 Syn.: *Orchis carpetana* (WILLK.) PAU 1921, Bol. Real. Soc. Espan. Hist. Nat. 21, 152
 (*Orchis coriophora* ssp. *fragrans* × *Dactylorhiza sambucina* ssp. *sambucina*)
 Spanien
- G70 × *Orchidactyla kromayeri* (M. SCHULZE) BORS. & SOÓ 1966, Ann. Univ. Sci. Budapest., Rol. Eötvös Nom., Sect. Biol. 8, 316
 Bas.: *Orchis kromayeri* M. SCHULZE 1904, Mitt. Thür. Bot. Ver., 19, 112
 (*Orchis mascula* × *Dactylorhiza maculata*)
 Deutschland, Frankreich, Tschechoslowakei, Österreich, Italien
 hierzu:
- G70a × *Orchidactyla pentecostalis* (WETTST. & SENNH.) BORS. & SOÓ 1966, Ann. Univ. Sci. Budapest., Rol. Eötvös Nom., Sect. Biol. 8, 316
 Bas.: *Orchis pentecostalis* WETTST. & SENNH. 1889, Österr. Bot. Zeitschr. 39, 321
 (*Orchis mascula* ssp. *speciosa* × *Dactylorhiza maculata*)
 Österreich, Deutschland
- G71 × *Orchidactyla farquetii* (KELL.) BORS. & SOÓ 1966, Ann. Univ. Sci. Budapest., Rol. Eötvös Nom., Sect. Biol. 8, 316
 Bas.: *Orchis farquetii* G. KELL. 1918, Bull. Soc. Murith., 78
 (*Orchis mascula* × *Dactylorhiza sambucina* ssp. *sambucina*)
 Schweiz
 hierzu:
- G71a × *Orchidactyla martignyana* (SOÓ) BORS. & SOÓ 1966, Ann. Univ. Sci. Budapest., Rol. Eötvös Nom., Sect. Biol. 8, 316
 Bas.: *Orchis farquetii* f. *martignyana* SOÓ 1932, in KELL., SCHLTR. & SOÓ 1930/40, Monogr. 2, 198
 (*Orchis mascula* × *Dactylorhiza sambucina* var. *rubra*)
 Schweiz
- G71b × *Orchidactyla speciosissima* (WETTST. & SENNH.) BORS. & SOÓ 1966, Ann. Univ. Sci. Budapest., Rol. Eötvös Nom., Sect. Biol. 8, 316
 Bas.: *Orchis speciosissima* WETTST. & SENNH. 1889, Österr. Bot. Zeitschr. 39, 319
 (*Orchis mascula* ssp. *speciosa* × *Dactylorhiza sambucina* ssp. *sambucina*)
 Österreich, Schweiz, Frankreich
- G72 *Orchis masteineri* CIFF. & GIAC. 1950, Nomencl. Fl. Ital., 164
 (*Orchis mascula* × *Dactylorhiza traunsteineri*)
 Anmerkung: Die Angaben bei CIFFERI & GIACOMINI enthalten keine Beschreibung und auch keine Fundortangabe, daher nomen nudum.
- G73 × *Orchidactyla jeanpertii* (E. G. CAM. & LUIZ.) BORS. & SOÓ 1966, Ann. Univ. Sci. Budapest., Rol. Eötvös Nom., Sect. Biol. 8, 316
 Bas.: *Orchis jeanpertii* E. G. CAM. & LUIZ. 1890, in DE FOURCY, Vademec. herb. Paris, ed. 6, Suppl., 323
 (*Orchis militaris* × *Dactylorhiza incarnata*)
 Frankreich
- G74 × *Orchidactyla arhostii* (E. G. CAM.) BORS. & SOÓ 1966, Ann. Univ. Sci. Budapest., Rol. Eötvös Nom., Sect. Biol. 8, 317
 Bas.: *Orchis arhostii* E. G. CAM. 1891, Bull. Soc. Bot. Fr. 38, 53

- (*Orchis morio* × *Dactylorhiza incarnata*)
Frankreich
- G75 × *Orchidactyla timbaliana* (E. G. CAM.) BORS. & SOÓ 1966, Ann. Univ. Sci. Budapest., Rol. Eötvös Nom., Sect. Biol. 8, 317
Bas.: *Orchis timbaliana* E. G. CAM. 1888, J. Bot. (Paris) 2, 349
Syn.: *Orchis neustriaca* ASCHERS. & GR. 1907, Syn. 3, 768
(*Orchis morio* × *Dactylorhiza maculata*)
Frankreich, Holland, England, Spanien
- G76 × *Orchidactyla boudieri* (E. G. CAM.) BORS. & SOÓ 1966, Ann. Univ. Sci. Budapest., Rol. Eötvös Nom., Sect. Biol. 8, 317
Bas.: *Orchis boudieri* E. G. CAM. 1891, Bull. Soc. Bot. Fr. 38, 55
Syn.: *Orchis ulehlæ* PODP. 1928, Klic Kvet. CSR, 796
× *Orchidactyla boudieri* nm. *ulehlæ* (PODP.) BORS. & SOÓ 1966, Ann. Univ. Sci. Budapest., Rol. Eötvös Nom., Sect. Biol. 8, 317
(*Orchis morio* × *Dactylorhiza majalis*)
Frankreich, Deutschland, Tschechoslowakei
- G77 × *Orchidactyla luciae* (ROYER) BORS. & SOÓ 1966, Ann. Univ. Sci. Budapest., Rol. Eötvös Nom., Sect. Biol. 8, 317
Bas.: *Orchis luciae* ROYER 1907, Bull. Soc. Sci. Nat. Haute-Marne, 101
(*Orchis morio* × *Dactylorhiza sambucina* ssp. *sambucina*)
Frankreich
- G78 × *Orchidactyla chenevardii* (M. SCHULZE) BORS. & SOÓ 1966, Ann. Univ. Sci. Budap., Rol. Eötvös Nom., Sect. Biol. 8, 317
Bas.: *Orchis chenevardii* M. SCHULZE 1898, Österr. Bot. Zeitschr. 48, 52—53
(*Orchis pallens* × *Dactylorhiza sambucina* ssp. *sambucina*)
Schweiz
hierzu:
- G78a × *Orchidactyla mantzii* (KELL.) BORS & SOÓ 1966, Ann. Univ. Sci. Budapest., Rol. Eötvös Nom., Sect. Biol. 8, 317
Bas.: *Orchis mantzii* G. KELL. 1918 Bull. Soc. Murith., 77
(*Orchis pallens* × *Dactylorhiza sambucina* var. *rubra*)
Schweiz
- G79 × *Orchidactyla uechtritiziana* (HAUSSKN.) BORS. & SOÓ 1966, Ann. Univ. Sci. Budapest., Rol. Eötvös Nom., Sect. Biol. 8, 315
Bas.: *Orchis uechtritiziana* HAUSSKN. 1884, Mitt. Geogr. Ges. Thür. 2, 225
Syn.: *Orchis eichenfeldii* BECK 1890, Fl. Niederösterr., 202
(*Orchis palustris* × *Dactylorhiza incarnata*)
Deutschland, Schweiz, Österreich, Frankreich, Ungarn, Tschechoslowakei
- G80 × *Orchidactyla neglecta* (E. G. CAM.) BORS. & SOÓ 1966, Ann. Univ. Sci. Budapest., Rol. Eötvös Nom., Sect. Biol. 8, 316
Bas.: *Orchis neglecta* E. G. CAM. 1890, in DE FOURCY, Vademec. herb. Paris, ed. 6, Suppl., 324
(*Orchis palustris* × *Dactylorhiza maculata*)
Frankreich
- G81 × *Orchidactyla rowyana* (E. G. CAM.) BORS. & SOÓ 1966, Ann. Univ. Sci. Budapest., Rol. Eötvös Nom., Sect. Biol. 8, 316
Bas.: *Orchis rowyana* E. G. CAM. 1890, in DE FOURCY, Vademec. herb. Paris, ed. 6, Suppl. 323
(*Orchis palustris* × *Dactylorhiza majalis*)
Frankreich, Deutschland, Schweiz

- G82 × *Orchidactyla luizetiana* (E. G. CAM.) BORS. & SOÓ 1966, Ann. Univ. Sci. Budapest., Rol. Eötvös Nom., Sect. Biol. 8, 316
 Bas.: *Orchis luizetiana* E. G. CAM. 1889, J. Bot. (Paris) 3, 97
 Syn.: *Orchis uechtritziana* var. *luizetiana* (E. G. CAM.) ROUY 1912, Fl. Fr. 13, 175
 (*Orchis palustris* × *Dactylorhiza praetermissa*)
 Frankreich
 Anmerkung: Verschiedentlich unter *O. palustris* × *O. traunsteineri* geführt, so bei ASCHERS & GR. 1907, Syn. 3, 764
- G83 × *Orchidactyla guestphalica* (RICHT.) BORS. & SOÓ 1966, Ann. Univ. Sci. Budapest., Rol. Eötvös Nom., Sect. Biol. 8, 317
 Bas.: *Orchis guestphalica* RICHT. 1890, Pl. Eur., 1, 273
 (*Orchis purpurea* × *Dactylorhiza majalis*)
 Deutschland
- G84 (ohne Namen) artefact
 (*Orchis simia* × *Dactylorhiza maculata*)
 Vergl.: HARBECK 1968, Jb. Naturw. Ver. Wuppertal 21/22, 117
 × *Orchigymnadenia* E. G. CAM. 1892, J. Bot. (Paris) 6, 477
 Syn.: × *Gymnadeniorchis* HAWKES 1965, Encycl. Cult. Orch., 340
 (*Orchis* × *Gymnadenia*)
- G85 × *Orchigymnadenia belezei* FOURN. 1927, Brev. Bot., 495
 Syn.: *Orchis belezei* FOURN. 1927, Brev. Bot., 495
 × *Orchigymnadenia robsonii* HARRIS. 1928, Rev. Bot. Soc. Exch. Club Brit. Isl., 8, 638
 (*Orchis mascula* × *Gymnadenia conopsea*)
 Frankreich, England
- G86 (ohne Namen)
 (*Orchis militaris* × *Gymnadenia conopsea*)
 Vergl. SUNDERMANN 1970, Eur. med. Orch., 218 mit ?, ohne Angaben
- G87 × *Orchigymnadenia reserata* (PAU) SOÓ 1935, in KELL., SCHLTR. & SOÓ 1930/40, Monogr. 2, 284
 Bas.: *Orchis reserata* PAU 1921, Bol. Real. Soc. Esp. Hist. Nat. 21, 152
 (*Orchis morio* × *Gymnadenia conopsea*)
 Spanien
- G88 × *Orchigymnadenia burdigalensis* G. KELL. & JEANJ. 1937, Proc. Herb. Soc. Linn. Bordeaux
 (*Orchis palustris* × *Gymnadenia conopsea*)
 Frankreich
- G89. × *Nigrorchis* GODF. 1925, J. Bot. (London) 63, 313
 (*Nigritella* × *Orchis*)
 Der Name ist für diese Kombinationen reserviert
 × *Orchiplatanthera* E. G. CAM. 1892, J. Bot. (Paris) 6, 474
 (*Orchis* × *Platanthera*)
- G90 × *Orchiplatanthera andreassii* KÜMPEL 1973 (In Druck)
 (*Orchis pallens* × *Platanthera chlorantha*)
 Deutschland (DDR)

E. Peitz, 657 Kirn, Lohweg 6

Bibliographia Orchidis

(zusammengestellt von Karlheinz Senghas)

Vor allem wegen der damit verbundenen Platzersparnis enthält das vorliegende Heft wiederum nur ein gemeinsames Literaturverzeichnis. Alle Arbeiten, Zeitschriftenaufsätze wie Bücher, die im „Sonderheft Orchis“ zitiert werden, sind im nachfolgenden Verzeichnis zusammengefaßt. Aus praktischen Gründen wurde diesmal keine Trennung vorgenommen zwischen solchen Arbeiten, die sich ausschließlich mit *Orchis* s. str. befassen, und allen übrigen. Die Anordnung ist demzufolge eine rein alphabetische. Im Text erfolgt ein Literaturhinweis so, daß im Anschluß an den zitierten Autor in Klammern die betr. Nummer des Verzeichnisses, und zwar im *Kursivdruck*, steht.

1. AFZELIUS, K.: Zur Embryosackentwicklung der Orchideen; Sv. Bot. T., 10, 183—227, 1916.
2. AFZELIUS, K.: Embryosackentwicklung und Chromosomenzahl bei einigen Platanthera-Arten; Sv. Bot. T., 16, 371—382, 1922.
3. AFZELIUS, K.: Zytologische Beobachtungen an einigen Orchidaceen; Sv. Bot. T., 37, 266—276, 1943.
4. d'ALLEIZETTE, C.: A propos d' \times *Orchis Jacquini* Godr. (= *O. militaris* \times *purpurea*); Bull. Soc. Franc. Ech. Pl. Vasc., 4, 6—7, 1951.
5. d'ALLEIZETTE, C.: Rectification sur la parenté exakte d'un hybride d'*Orchis* décrit dans le présent bulletin, en 1954; Bull. Soc. Bot. France, 109, 93—94, 1962.
6. ANDERSON, E.: Introgressive hybridisation; New York, 1949.
7. ANONYMUS: The Military Orchid in Suffolk; Proc. Bot. Soc. Brit. Isles, 2, 4—5, 1956.
8. ASCHERSON, P. & GRAEBNER, P.: Synopsis der mitteleuropäischen Flora: Orchidaceae; Vol. 3, 612—925, Leipzig, 1907.
9. BALBIS, G. B.: Miscellaneo altera botanica; 1806.
10. BARBER, H. N.: The pollen grain division in the Orchidaceae; J. Genetics, 43, 97—103, 1942.
11. BARLA, J. B.: Iconographie des Orchidées; Flore illustrée de Nice et des Alpes-Maritimes; Nizza, 1868.
12. BARNÉOUD, M.: Note sur deux Orchidées nouvelles pour la Flora française; Ann. Sci. Nat., 2. Ser., Bot., 20, 380—381, 1843.
13. de BARY, A.: Über *Orchis militaris*, simia, fusca und ihre Bastarde; Ber. üb. Verhandl. naturf. Ges. Freiburg i. Br., 1, 477—482, 1858.
14. BAUMANN, K.: Eine Bemerkung zu *Orchis elegans*; Hess. flor. Briefe, 13 (148), 19—20, 1964.
15. BEIERLEIN, H.: Kritische Betrachtungen zu *Orchis militaris* und *Orchis purpurea*; Orchidee, 8, 13, 1957.
16. BELLYNCK, A.: Note sur un *Orchis ustulata* L. à fleurs doubles; Bull. Soc. roy. Bot. Belg., 6, 3—7, 1867.
17. BENTHAM, G.: Genera Plantarum, III/2; London, 1880.
18. BEYER, K.: Die Grundform von Orchideenblüten; Orchidee, 21, 240—247, 311—319, 1970.
19. BILLY, F. & d'ALLEIZETTE, C.: *Orchis militaris* et ses hybrides en Basse Auvergne; Bull. Soc. Bot. France, 111, 101—102, 1964.
20. BIRDSELL, J. B.: Some implications of the genetical concept of race interms of spatial analysis; Cold Spring Harbor Symposium on Quantitative Biology, 15, 259 ff., 1950.

21. BOISSIER, P. E. & KOTSCHY, T.: Schedae Iter Cilicico-Kurdicum, suppl.; 1859.
22. BORSOS, O.: Geobotanische Monographie der Orchideen der pannonischen und karpatischen Flora, VI. Orchis I.; Ann. Univ. sci. budapest., Sect. Biol., 5, 27—61, 1962.
23. BORSOS, O.: Geobotanische Monographie der Orchideen der pannonischen und karpatischen Flora, VII. Orchis II.; Ann. Univ. sci. budapest., Sect. Biol., 6, 43 bis 81, 1963.
24. BORSOS, O.: Geobotanische Monographie der Orchideen der pannonischen und karpatischen Flora, VIII. Orchis III.; Ann. Univ. sci. budapest., Sect. Biol., 7, 45—71, 1964.
25. BOUCHARD, A.: Contribution à l'étude systématique des orchidées du genre *Ophrys* et observations sur leurs hybrides; Riviera Scient., 23, 11—15, 24, 3—8, 1936/1937.
26. BRANCSIK, K.: Botanische Excursionen während der Jahre 1900 und 1901; Jahresh. naturw. Ver. Trencsiner Comitatus, 23/24, 118—148, 1900/1901.
27. BRAUN-BLANQUET, J.: Ein neuer Gattungsbastard bei den Orchideen; Ber. naturf. Ges. Graubünden, 60, 167—168, 1921.
28. BROOKE, B. J.: Notes on the occurrence of *Orchis simia* Lamarck in Kent; J. Bot. (London), 76, 337—341, 1938.
29. BROWN, R.: Prodrum Florae Novae Hollandiae et Insulae, Vol. I, London, 1810.
30. BROWN, R.: Hortus Kewensis, Vol. 5, London, 1813.
31. BROYER, CH.: Une malformation d'*Orchis purpurea*; Bull. Soc. Bot. France, 73, 433, 1926.
32. BRZYSKI, B.: *Orchis pallens* and others interesting species occurring in the Dunajec river valley near Wojnicz (district of Brzesko, southern Poland) (Poln., engl. Res.) *Fragmenta floristica et geobotanica* (Krakow), 7, 317—326, 1961.
33. BÜEL, H.: *Ophrysfunde* in der Provinz Salerno; *Orchidee*, 21, 181—182, 1970.
34. CAMUS, A.: Note sur quelques Orchidées de Vence et de ses environs; Riviera Scient., 6, 9—19, 1919.
35. CAMUS, E. G., BERGON & CAMUS, A.: Monographie des Orchidées de l'Europe de l'Afrique septentrionale, de l'Asie mineure et des Provinces Russes transcaspiennes; Paris, 1908.
36. CAMUS, E. G. & CAMUS, A.: Un nouvel hybride d'*Orchis*; Bull. Soc. Bot. France, 71, 570—571, 1924.
37. CAMUS, E. G. & CAMUS, A.: Iconographie des Orchidées d'Europe et du Bassin Méditerranéen; Paris, Textband 1921, Bildband 1928.
38. COLLETT, H. & HEMSLEY, W. B.: On a Collection of Plants from Upper Burma and the Shan States; J. Linn. Soc. Bot., 28, 1—150, 1890.
39. COMMITTEE FOR SPERMATOPHYTES of the Intern. Ass. for Plant Taxonomy Report Conservation of Generic Names, X; Taxon 17, 462—466, 1968.
40. CORELL, D. S.: Native orchids of North America, North of Mexico; Waltham/Mass., 1950.
41. CORREVON, H.: Album des orchidées d'Europe; Genève, 1923.
42. DANESCH, O. & E.: *Orchideen Europas*, Bd. I: Mitteleuropa; Bern, 1962.
43. DANESCH, O. & E.: Über eine neue *Ophrys speculum*-Sippe aus Portugal; *Orchidee*, 20, 18—26, 1969.
44. DANESCH, O. & E.: *Orchideen Europas*, Bd. II: Südeuropa; Bern, 1970.
45. DANESCH, O. & E.: *Orchideen Europas*, Bd. III: *Ophrys*-Hybriden; Bern, 1972.
46. DARLINGTON, C. D. & WYLIE, A. P.: Chromosome Atlas of Flowering Plants; London, 1955.

47. DARWIN, C.: The origin of species by means of natural selection or the preservation of favoured races in the struggle for life; London, 1859.
48. DARWIN, C.: Die verschiedenen Einrichtungen durch welche Orchideen befruchtet werden; Stuttgart, 2. Aufl., übersetzt von V. J. Carus, 1899.
49. DAUMANN, E.: Die anbohrbaren Gewebe und rudimentären Nektarien in der Blütenregion; Bot. Ctrbl., Beih. 66, 11—82, 1941.
50. DAUMANN, E.: Das Blütennektarium der Monokotyledonen unter besonderer Berücksichtigung seiner systematischen und phylogenetischen Bedeutung; Fedde Rept., 80, 463—590, 1970.
51. DESFONTAINES, R. L.: Flora Atlantica sive Historia Plantarum, quae in Atlante, Agro Tunetano et Algeriensi crescunt; Orchidaceae, Vol. 2, 315—322, Paris, 1798/99.
52. DIDRY: Observations sur l'Orchis longibracteata dans les Alpes-Maritimes; Riviera Scient. 40, 10, 1953.
53. DOBZHANSKY, T.: Genetics and the Origin of Species; New York, 1951.
54. DOMIN, K.: Dritter Beitrag zur Kenntnis der Phanerogamenflora von Böhmen; Sitzsber. kgl. boehm. Ges. Wiss., Prag, Kl. 2, 18, 1—81, 1905.
55. DON, D.: Prodomus Florae Nepalensis; London, 1825.
56. DOSTAL, J.: Květena ČSR (tschech.); Praha, 1948/50.
57. EBERLE, G.: Vom Bleichen Knabenkraut; Natur u. Volk, 87, 156—160, 1957.
58. FAEGRI, K. & v. d. PIJL, L.: The principles of Pollination Ecology; London, New York, 1966.
59. FINET, A.: Orchidées nouvelles ou peu connues; J. Bot. (Paris), 12, 340—344, 1898.
60. FINET, A.: Les Orchidées de l'Asie orientale; Rev. Gén. Bot. (Paris), 13, 497—534, 1901.
61. FRANCHET, A. & SAVATIER, L.: Enumeratio Plantarum in Japonia sponte crescentium; Vol. 2, Paris, 1879.
62. FUCHS, A. & ZIEGENSPECK, H.: Aus der Monographie des Orchis Traunsteineri Saut., IV. Chromosomen einiger Orchideen; Bot. Arch. 5, 457—470, 1924.
63. FÜLLER, F.: Die Orchideen Deutschlands; 3: Orchis und Dactylorchis; Wittenberg-Lutherstadt (Neue Brehm-Bücherei, 286) 1962.
64. GODFERY, M. J.: Notes on Orchis mascula and O. morio; J. Bot. (London), 56, 193—197, 1918.
65. GODFERY, M. J.: Notes on the Fertilisation of Orchids; J. Bot. (London), 60, 359—361, 1922.
66. GRANT, V.: The Origin of Adaptations; New York, 1963.
67. GRENIER, C.: Recherches sur quelques Orchidées des environs de Toulon, ou notes rédigées d'après les plantes vivantes communiquées par M. Philippe, Directeur du jardin botanique de la marine impériale à St. Mandrier, près de Toulon-sur-Mer; Mem. Soc. Emulation du Doubs (Besançon) Ser. 3, 4, 395—404, 1859.
68. GROLL, M.: Fruchtausatz, Bestäubung und Merkmalsanalyse bei diploiden und polyploiden Sippen von Dactylorchis (Orchis) maculata und Gymnadenia conopsea; Österr. Bot. Z., 112, 657—700, 1965.
69. GSELL, R.: Über Messungen an Orchideenblüten; Wien, 1934.
70. GSELL, R.: Blütenstudien; Ber. naturf. Ges., Graubünden, 75, 4—23, 1938.
71. GSELL, R.: Anacamptorchis laniccae Br.-Bl.; Jhrsber. naturf. Ges. Graubünden, 76, 1—7, 1939.
72. GSELL, R.: Messungen an Anacamptis pyramidalis (L.) Rich. und anderen europäischen Orchideen; Ber. schweiz. Bot. Ges., 51, 257—309, 1941.

73. GSELL, R.: Über *Orchis mascula* L.; Boissiera 7, 333—345, 1943.
74. GUETROT: *Orchidanacamptis guétroti* Labrie; Plantes hybrides de France (Lille), 2, 51—52, 1927.
75. GUIGNARD, M. L.: La structure et la division du noyau cellulaire chez les végétaux; Ann. Sci. nat. Bot., 6, Bot., 5—59, 1884.
76. HAAS, A.: Artyypische Flugbahnen von Hummelmännchen; Z. Vergl. Physiol., 31, 281—307, 1948.
77. HAAS, A.: Gesetzmäßiges Flugverhalten der Männchen von *Psithyrus silvestris* Lep. und einiger solitärer Apiden; Z. Vergl. Physiol., 31, 671—683, 1949.
78. HAAS, A.: Vergleichende Verhaltensstudien zum Paarungsschwarm solitärer Apiden; Z. Tierpsychol., 17, 402—416, 1960.
79. HAGERUP, O.: Studies in the significance of polyploidy. II. *Orchis*; Hereditas, 24, 258—264, 1938.
80. HAGERUP, O.: The spontaneous formation of haploid, polyploid and aneuploid embryos in some orchids; K. Danske Videnskab. Selskab. Biol. Meddedel., 20, (9), 1—20, 1947.
81. HALL, P. M.: *Orchis militaris* L. in Essex: a Correction; J. Bot. (London), 73, 136—137, 1935.
82. HALL, P. M.: An abnormal Inflorescence of *Orchis Mascula* L.; J. Bot. (London), 74, 326—329, 1936.
83. HANDEL-MAZETTI, H.: Symbolae Sinicae; Anthophyta, Teil 7, Wien, 1936.
84. HARBECK, M.: Erfahrungen mit der Aussaat von *Orchis maculata* auf sterilem Nährboden; Orchidee, 12, 67—70, 1961.
85. HARBECK, M.: Einige Beobachtungen bei der Aussaat verschiedener europäischer Erdorchideen auf sterilem Nährboden; Orchidee, 14, 58—65, 1963.
86. HARBECK, M.: Anzucht von *Orchis maculata* vom Samen bis zur Blüte; Orchidee, 15, 57—60, 1964.
87. HARBECK, M.: Versuche zur Samenvermehrung einiger *Dactylorhiza*-Arten; J. Ber. Naturw. Ver. Wuppertal, 21/22, 112—118, 1968.
88. HARDY, G. H.: Mendelian Proportions in mixed population; Science, 28, 49 ff. 1908.
89. HESLOP-HARRISON, J.: Microsporogenesis in some triploid dactylorchid hybrids; Ann. Bot., N. S., 17, 539—549, 1953.
90. HESLOP-HARRISON, J.: Genetic System and Ecological Habit as Factors in Dactylorchid Variation; J. Ber. Naturw. Ver. Wuppertal 21/22, 20—27, 1968.
91. HEUSSER, C.: Chromosomenverhältnisse bei schweizerischen basitonen Orchideen; Ber. schweiz. Bot. Ges., 48, 562—605, 1938.
92. HÖPPNER, H.: *Orchis Beckerianus* und sein Formenkreis nebst Bemerkungen zu verwandten Formenkreisen; Stzgsber. Naturhist. Ver. preuß. Rheinl. u. Westf., 1925: D 1—26, 1926.
93. HOFFMANN, K. M.: Beiträge zur Cytologie der Orchidaceen; Planta (Berlin) 10, 523—595, 1930.
94. HOOKER, J. D.: *Orchideae*, in: The Flora of British India, Vol. 6; Ashford/Kent, 1890.
95. HRUBY, J.: Die südwestlichen und südlichen Vorlagen der Ostsudetener; Verh. naturforsch. Ver. Brünn, 52, 1—81, 1915.
96. HULTÉN, E.: Comments on the Flora of Alaska and Yukon; Ark. Bot., 7, 1—147, Orchideen S. 34—36, 1968.
97. HULTÉN, E.: Flora of Alaska and neighbouring Territories; Stanford/Calif., 1968.
98. HUNT, P. F.: Notes on Asiatic Orchids, VI; Kew Bull., 26, 171—185, 1971.

99. HUXLEY, A. J. & HUNT, P. F.: A new orchid from Spain; *J. Roy. Hortic. Soc.*, 92, 308—309, 1967.
100. JANCHEN, J.: *Catalogus Florae Austriae*. Teil 1, 4, *Orchidaceae*, 857—876; Wien, 1959; (+ Nachträge 1—3).
101. KELLER, G., SCHLECHTER, R. & SOÓ, R. v.: *Monographie und Iconographie der Orchideen Europas und des Mittelmeergebietes* (= Feddes Repert., Sonderbeih. a—c)
 - a) Bd. I: KELLER, G. & SCHLECHTER, R.: *Monographie der Gattungen und Arten* (mit Blütenanalysen); Berlin 1928. — b) Bd. II: KELLER, G. & SOÓ, R. v.: *Kritische Monographie, enthaltend die Beschreibung der Arten und Unterarten, Rassen, Varietäten, Formen und Bastarde nebst Literaturangaben und biologischen Anmerkungen*; Berlin 1930—1940. — c) Bd. IV: *Tafelband*, 1935—38.).
102. KING, G. & PANTLING, R.: *The Orchids of Sikkim Himalaya*; part I & IV, Calcutta & London, 1898.
103. KLINGE, J.: *Dactylorchis, Orchidis subgeneris monographiae Prodrömus*. I. *Specierum subspecierumque synopsis et diagnoses*; *Acta hort. Petropol.*, 17, Fasz. I, No. 3, 145—202, 1899.
104. KLIPHUIS, E.: *Cytological observations in relation to the taxonomy of the orchids of the Netherlands*; *Acta Bot. Neerl.*, 12, 172—194, 1963.
105. KNUTH, P.: *Handbuch der Blütenbiologie*, Bd. II, 2; Leipzig, 1899.
106. KNUTH, P.: *Handbuch der Blütenbiologie*, Bd. III, 1, Leipzig, 1904.
107. KOCH, K.: *Beiträge zu einer Flora des Orientes*; *Linnaea* 22, 177—336, 1849.
108. KOCH, W. D. J.: *Synopsis Florae Germanicae et Helveticae, exhibens Stirpes phanerogamas rite cognitae, quae in Germania, Helvetia, Borussia et Istria sponte crescunt atque in hominum Usum copiosius coluntur, secundum systema Candolleum digestas, praemissa generum dispositione, secundum classes et ordines systematicis Linnaeani conscripta*; *Orchidaceae*, 683—697; Frankfurt (Main), 1837.
109. KORSHINSKY, S.: *Plantas amurenses*; *Acta Horti Petrop.* 12, 1892.
110. KRANZLIN, F.: *Orchidacearum genera et species*; Berlin, 1901—1904.
111. KRANZLIN, F.: *Flora von Central China*; *Bot. Jb.*, 36, Beibl. 82, 23—28, 1905.
112. KRANZLIN, F.: *Orchidacearum Sibiriae Enumeratio*; *Feddes Rep.*; *Beih.*, 65, 103 S., 1931.
113. KULLENBERG, B.: *Studies in Ophrys pollination*; *Zool. Bidr. Uppsala*, 34, 1—340, 1961.
114. LACAITA, C.: *La Sierra de Cazorla et les excursions d'Elisée Reverchon*; *Bull. Soc. Bot. Genève*, 2. ser., 21, 120—134, 1929.
115. LINDBERG, H.: *Itinera Mediterranea*; *Acta Soc. Sci. Fennicae, Nova Ser.* B, 1/2, 36—37, 1932.
116. LINDLEY, J.: *The Genera and Species of Orchidaceous Plants*; London, 1830 bis 1840.
117. LINNAEUS, C.: *Species Plantarum*, 1. Aufl.; Vol. 2, *Holmiae* (Stockholm), 1753.
118. LINNAEUS, C.: *Genera Plantarum*; 5. Aufl., *Holmiae* (Stockholm), 1754.
119. LINNAEUS, C.: *Flora Suecica, exhibens Plantas per Regnum Sueciae crescentes, systematice cum Differentiis Specierum, Synonymis Autorum, Nominibus Incolarum, Solo Locorum, Usu Oeconomorum officinalibus Pharmacoperum*; 2. Aufl., *Holmiae* (Stockholm), 1755.
120. LINNAEUS, C.: *Mantissa Plantarum altera*; *Holmiae* (Stockholm), 1771.
121. LITZELMANN, E.: *Orchis pallens, das Bleiche Knabenkraut*; *Aus der Heimat*, Stuttgart, 46, (6), 1933.
122. LOVE, A. & D.: *Chromosome Numbers of Central and Northwest European plant species*; *Op. Bot.* 5, *Orchidaceae*, 112—117, 1961.

123. LOISELEUR-DESLONGCHAMPS, J. L. A.: Nouvelle Notice sur les plantes à ajouter à la Flore de France (Flora Gallica); Mém. Soc. Linnéenne, Paris, 6, 431 ff., 1827.
124. LOJACONO, M.: Flora Sicula, Bd. III; Palermo, 1908.
125. LUDWIG, W.: Ältere Funde und Angaben von Orchis pallens aus Hessen; Hess. flor. Briefe, 14, 19—22, 1965.
126. LUIZET, M.: Sur des Orchis Hybrides, provenant du croisement de l'*Aceras Anthropophora* R. Br. et de l'*Orchis militaris* L., découvertes à Fontainebleau, le 20 mai 1889; par MM, Guignard et D. Luizet; Bull. Soc. Bot. France, 36, 314 bis 316, 1889.
127. LUKSS, Y. A.: The problem of natural vegetative propagation of some terrestrial orchids with roottubers (russ.); Introduction and breeding of flower plants, Jalta, 43, 72—78, 1970.
128. LUKSS, Y. A.: Perspectivity of the Crimea orchids introduction from nature habitat to culture (russ.); Introduction and breeding of flower plants. Jalta, 43, 79—90, 1970.
129. MACIOR, W.: Pollination Adaptation in *Pedicularis canadensis*; Amer. J. Bot., 55, 1031—1035, 1968.
130. MAC MAHON, B.: Meiosis in the Pollen Mother-Cells of *Listera ovata*; La Cellule, 45, 209—262, 1936.
131. MAEKAWA, F.: The wild orchids of Japan in Colour; Tokyo, 1971.
132. MAIRE, R.: Flore de l'Afrique du Nord (Maroc, Algérie, Tunisie, Tripolitaine, Cyrenaïque et Sahara); Orchidaceae, 6, 231—374, 390, Paris, 1959.
133. MAKINO, T.: Botanische Notizen; Bot. Mag. (Tokyo), 11, 413, 1897.
134. MALINVAUD, E.: Un Orchis hybride nouveaux pour la Flore Française; Bull. Soc. Bot. France, 36, CCLXVII-CCLXXII, 1889.
135. MARTENS, P.: L'autogamie chez l'Orchis et chez quelques autres Orchidées; Bull. Soc. Roy. Bot. Belg., 59, 69—88, 1926.
136. MATTHEWS, J. R.: Note on abnormal flowers in *Orchis purpurea* Huds.; Ann. Bot., 29, 155—158, 1915.
137. MAXIMOWICZ, C. J.: Diagnoses plantarum novarum asiaticarum, VI; Bull. Acad. impériale Sci. St. Pétersbourg, 31, 1887.
138. MEDWECKA-KORNAS, A. & KORNAS, J.: Orchis purpurea Huds. na wyznie malopolskiej. (*Orchis purpurea* Huds. found on the Plateau of Malopolska); Fragmenta Florist. et Geobot. Poland, 1, 7—11, 1953.
139. MEILI-FREI, E.: Cytogenetik und Cytotaxonomie einheimischer Arten von *Epipactis*, *Listera*, *Neottia* (Orchidaceae); Ber. Schweiz. Bot. Ges., 75, 221—285, 1965.
140. MEUSEL, H., JÄGER, E. & WEINERT, E.: Vergleichende Chorologie der zentral-europäischen Flora; Text- und Karten-Bd., Jena, 1965.
141. MIDUNO, T.: Chromosomenstudien an Orchidazeen. I. Karyotype und Mixoploidie bei *Cephalanthera* und *Epipactis*; Cytologia, 8, 505—514, 1938.
142. MIDUNO, T.: Chromosomenstudien an Orchidaceen. IV. Chromosomenzahlen einiger Arten und Bastarden bei Orchideen; Cytologia, 11, 179—185, 1940.
143. MOGGRIDGE, J. T.: Über *Ophrys insectifera* L. (part); Nova Acta Acad. Leop.-Carol., 35, Abh. 3, 2—16, 1869.
144. MOHL, M. H.: Sur le développement de l'embryon dans l'*Orchis Morio*; Ann. Sci. Nat., Paris, 3. Ser., Bot., 9, 24—33, 1848.
145. MÜLLER, H.: Die Befruchtung der Blumen durch Insekten; Leipzig, 1873.
146. MÜLLER, H. A. C.: Kernstudien an Pflanzen I. und II.; Arch. Zellforschung, 8, 1—52, 1912.

147. MÜLLER, W.: Abbildung der in Deutschland und den angrenzenden Gebieten vorkommenden Grundformen der Orchideen-Arten; Berlin, 1904.
148. NECKER, N. J. de: Elementa Botanica, Tom. 3; Neowedae ad Rhenum (Neuwied), 1790.
149. NELSON, E.: Gestaltwandel und Artbildung, erörtert am Beispiel der Orchidaceen Europas und der Mittelmeerländer, insbesondere der Gattung *Ophrys*, 2 Bd.; Chernex-Montreux, 1 = Textband, 2 = Tafelband, 1962.
150. NELSON, E.: Monographie & Ikonographie der Orchidaceen-Gattungen *Serapias*, *Aceras*, *Loroglossum*, *Barlia*; Chernex-Montreux, 1968.
151. NEVSKIJ, S. A.: Flora URSS, Vol. 4, Orchidaceae, 589—730, Leningrad, 1935.
152. LA NICCA, R.: Ein neuer Orchis-Bastard: *Anacamptis pyramidale* × *Orchis morio*; Mitt. Naturf. Ges. Bern 1920, 40—41, 1921.
153. NIESCHALK, A. & CH.: *Orchis pallens* L., das Bleiche Knabenkraut, in Nordhessen; Hess. flor. Briefe, 13, 25—27, 1964.
154. NIESCHALK, A. & CH.: *Dactylorhiza sambucina* (L.) SOÓ [= *D. insularis* (Sommier) Landw.] in Spanien; Orchidee, 20, 128—131, 1969.
155. NIESCHALK, A. & CH.: *Orchis spitzelii* SAUTER in Spanien; Orchidee, 21, 153—159, 1970.
156. NIESCHALK, A. & CH.: *Orchis hispanica* spec. nov., eine bisher nicht bekannte Art der europäischen Flora; Orchidee, 21, 301—311, 1970.
157. NIESCHALK, A. & CH.: Ein Beitrag zur Kenntnis der Gattung *Epipactis* (Zinn) SW. emend. L. C. Rich. (Sektion *Epipactis*, Stendelwurz) in Spanien; Philippia (Kassel), 1, 57—64, 1971.
158. NOTHDURFT, H.: *Orchis praetermissa* Druce in Nordwestdeutschland?; Schrift. Naturw. Ver. Schles.-Holst., 34, 71—83, 1963.
159. OGURA, Y.: Anatomy and Morphology of the subterranean Organs in some Orchidaceae; J. Fac. Sci. Univ. Tokyo, 4, 135—157, 1953.
160. OHWI, J.: Ponerorchis of Japan; Acta Phytotaxon. et Geobot. (Kyoto), 5, 145 bis 146, 1936.
161. OHWI, J.: Flora of Japan (engl. ed.); Washington, 1965.
162. PARLATORE, F.: Flora Italiana; Vol. III, Firenze, 1858.
163. PARLATORE, F.: Nuove Genera et Species; Firenze, 1954.
164. PEITZ, E.: *Aceras-Orchis-Bastarde*; Orchidee, 21, 249—255, 1970.
165. PETTERSSON, B.: *Orchis spitzelii* Sauter var. *gotlandica* var. nov., neuentdeckter gotländischer Repräsentant südländischer Gebirgsflora; Acta Phytogeogr. Suec. (Uppsala), 13, 162—186, 1940.
166. v. d. PIJL, L. & DODSON, C.: Orchid Flowers, their Pollination and Evolution; Coral Gables/Florida, 1966.
167. POIRET, J. L. M.: Voyage en Barbarie, ou lettre écrites de l'ancienne numidie pendant les années 1785 et 1786. Seconde partie: Recherches sur l'histoire naturelle de la Numidie; Orchidaceae, 247—252; Paris, 1789.
168. POTŮČEK, O.: Eine neue Form von *Orchis militaris* L.; Preslia (Praha), 40, 64—67, 1968.
169. POTŮČEK, O.: Klic k Urcování Československých druhů čeledi Orchidaceae; Pardubice, 37 S., 1969.
170. RAFINESQUE, C. S.: Flora Telluriana, Vol. 2; Philadelphia, 1836.
170. RASMUSON, M.: Genetics on the population level; Stockholm, 1962.
171. REICHENBACH, H. G.: Die Orchideen der deutschen Flora nebst denen des übrigen Europas, des ganzen russischen Reiches und Algiers, also ein Versuch einer

- Orchideographie Europas. Bd. 13, von H. G. L. REICHENBACH: Deutschlands Flora als Beleg für die Flora Germanica Excursoria; Leipzig 1851.
172. REICHENBACH, H. G. L.: Ad Orchidographiam Japonicum Symbolae; Bot. Ztg. 36, 74—75, 1886.
 173. REICHENBACH, L.: Der Deutsche Botaniker, II: Flora Saxonica, Dresden/Leipzig, 1842, erw. 1844.
 174. REICHLING, L.: Herborisations faites dans le Grand-Duché de Luxembourg en 1953; Bull. Soc. Nat. Lux., 58, 76—134, 1953.
 175. REIMERS, H.: *Orchis militaris* L. mut. *singularis* Heidenreich in Brandenburg; Willdenowia, Berlin, 2, 1—6, 1958.
 176. REINHARD, H. R.: Übersicht über die Bastarde schweizerischer Orchideen mit Berücksichtigung der möglichen Kombinationen; Ber. Schweiz. Bot. Ges., 77, 103—126, 1967.
 177. REINHARD, H. R.: Diskussionsbeitrag zum Problem der Bastarde europäischer Orchideen; Orchidee, 21, 167—173, 1970.
 178. RENDLE, A. B.: A specimen of *Orchis mascula* L., with abnormal flowers; Proc. Linn. Soc. London, sess. 146, 29—30, 1933.
 179. REUSS, K.: Ein weiteres *Orchis-pallens*-Vorkommen südwestlich vom Meißner; Hess. flor. Briefe, 15, 12, 1966.
 180. RICHARD, L. C.: De Orchideis Europaeis Annotationes; Mem. Mus. Hist. Nat., Paris, 4, 23—61, 1818.
 181. RICHARDSON, M. M.: Chromosome Variation in *Listera ovata*; Univ. Calif. Publ. Bot., 17, 51—59, 1933.
 182. RIVAS-GODAY, S.: Übersicht über die Vegetationsgürtel der Iberischen Halbinsel. Kennzeichnende Arten und Gesellschaften; Veröff. Geobot. Inst. Rübel (Zürich), 31, 32—68, 1956.
 183. RODKIEWICZ, B. & GÓRSKA-BRYLASS, A.: Occurrence of callose in the walls of meiotically dividing cell in the ovule of *Orchis*; Naturwissenschaften, 54, 499—500, 1967.
 184. ROLFE, R. A.: *Orchis monophylla*; Orch. Rev. 4, 144, 1898.
 185. ROSE, F.: A Note on the rediscovery of *Orchis simia* (Lamarck) in Oxfordshire; J. Bot. (London), 80, 102—104, 1942.
 186. RUBE, G. & HEISE, K.: Über das Vorkommen von *Orchis tridentata* SCOP. im Kreis Rotenburg/Fulda; Hess. flor. Briefe, 17, 32—34, 1968.
 187. RÜHLING, H.: Purpur-Knabenkraut (*Orchis purpureus* Huds.) & Fliegen-Ragwurz (*Ophrys muscifera* Huds.); Orchidee, 10, 10—13, 1959.
 188. RUPPERT, J.: Beiträge zur Kenntnis der Orchideenflora der Riviera; Verh. Naturhist. Ver. preuß. Rheinl. u. Westf., 83, 299—316, 1926.
 189. RUPPERT, J.: *Orchis militaris* lus. *Braschii* m.; Stzgsber. Nat. hist. Ver. Rheinl. u. Westf., 1925, 49 S., 1926.
 190. RUPPERT, J.: *Orchis longicornu* Poir. × *Orchis picta* Lois. nov. hybrid: *Orchis litardieri* Ruppt. et Lebrun; Fedde Repert., 30, 104—110, 1932.
 191. RUPPERT, J.: *Orchis longicornu* Poir. × *Orchis picta* Lois. nov. hybrid., Fedde Rep. 35, 104—106, 1934.
 192. RYDBERG, P. A.: Orchidaceae, in: BRITTON, N. L.: Manual of the Flora of the Northern States and Canada; New York; S. 289—306, 1901.
 193. SABRANSKY, H.: *Orchis ustulatus* L. lus. *integrilobus* m.; Allg. Bot. Ztg., 12, 94—95, 1906.
 194. SAVINA, G. I.: Development of sexual elements in the course of fertilization in some species of *Orchis*; Bot. Ž., 50, 96—102 (russ.), 1965.

195. SCHÄFER, P. A.: Vorläufiger Beitrag zur *Orchis laxiflora*-Gruppe; *Orchidee*, 22, 200—205, 1971.
196. SCHARGER, G.: Abweichende Exemplare von *Orchis militaris*; *Orchidee*, 21, 248, 1970.
197. SCHLECHTER, R.: *Orchidaceae novae et criticae*, *Decas* 23—24; *Fedde Rep.*, 9, 428—439, 1911.
198. SCHLECHTER, R.: *Plantae Chineses Forrestianae*; *Notes Roy. Bot. Gard. Edinb.*, 24, 93—112, 1912.
199. SCHLECHTER, R.: Mitteilungen über einige europäische und mediterrane Orchideen. I.; *Fedde Rep.*, 15, 273—302, 1918.
200. SCHLECHTER, R.: *Orchideologiae Sino-Japonicae Prodrum.* Eine kritische Besprechung der Orchideen Ost-Asiens; *Fedde Repert.*, *Beih.* 4, 319 S., 1919.
201. SCHLECHTER, R.: *Addimenta ad Orchideologiam Chinesem*, I—II; *Fedde Repert.*, 17, 22—28; 63—72, 1921.
202. SCHLECHTER, R.: *Plantae Sinenses a Dre. H. Smith Annis 1921—1922 Lectae V. Orchidaceae*; *Meddel. Göteb. Bot. Trädg.*, 5, 125—155, 1924.
203. SCHMEIL-FITSCHEN: *Flora von Deutschland und angrenzender Gebiete*; 85. Aufl. bearb. W. Rauh & K. Senghas; Heidelberg, 1973.
204. SCHULZE, M.: *Die Orchidaceen Deutschlands, Deutsch-Österreichs und der Schweiz*; Gera-Untermhaus, 1894.
205. SCHULZE, M.: Nachträge zu „Die Orchidaceen Deutschlands, Deutsch-Österreichs und der Schweiz“; *Mitt. Thür. Bot. Ver. N. F.* 10, 66—87, 1897.
206. SCHULZE, M.: Weitere Nachträge zu „Die Orchidaceen Deutschlands, Deutsch-Österreichs und der Schweiz“; *Öster. Bot. Z.*, 48, 49—53; 109—115, 1898.
207. SCHULZE, M.: Nachträge zu „Die Orchidaceen Deutschlands, Deutsch-Österreichs und der Schweiz“ (III); *Öster. Bot. Z.*, 49, 164—167; 263—270; 296—300; 1899.
208. SCHULZE, M.: Nachträge zu „Die Orchideen Deutschlands, Deutsch-Österreichs und der Schweiz“ (IV); *Mitt. Thür. Bot. Ver.*, NF 17, 37—75, 1902.
209. SCHULZE, M.: *Heimische Orchideen. V. Nachtrag*; *Mitt. Thür. Bot. Ver. NF*, 19, 101—122, 1904.
210. SCHWARZ, O.: *Addimentum ad florulam lydiae*; *Fedde Repert.* 36, 65—96, 129—150, (Orchideen: S. 75—79), 1934.
211. SENGHAS, K.: Taxonomische Übersicht der Gattung *Dactylorhiza* Necker ex Nevski; *Jhresber. Naturw. Ver. Wuppertal*, 21/22, 32—67, 1968.
212. SENGHAS, K. & SUNDERMANN, H. (Hrsg.): *Probleme der Orchideengattung Dactylorhiza*; *Jhresber. Naturw. Ver. Wuppertal*, 21/22, 1968.
213. SHARMAN, B. C.: The development of the sinker of *Orchis mascula* Linn.; *Proc. Linn. Soc., London*, 151, 5—8, 1938.
214. SHARMAN, B. C.: The development of the sinker of *Orchis mascula* Linn.; *J. Linn. Soc. Bot.* 52, 145—158, 1939.
215. SHULL, G. H.: Experiments with maize; *Bot. Gaz.*, 52, 480 ff., 1911.
216. SKALÍNSKA, M., BANACH-POGAN, E. & WCISŁO, H.: Further Studies in Chromosome Numbers of Polish Angiosperms; *Acta Soc. Bot. Pol.*, 16, 215—246, 1957.
217. SIPKES, C.: *De Soldaatjes-Orchis in de duinen op Voorne*; *Levende Natuur*, 53, 201—207, 1950.
218. SOO, R. v.: A new Himalaya Orchis; *J. Bot. (London)*, 66, 15—17, 1928.
219. SOO, R. v.: Revision der Orchideen Südosteuropas und Südwestasiens; *Bot. Arch.*, 23, 1—196, 1929.

220. SOÓ, R. v.: Revision der Orchideae-Ophrydineae von Ostasien und dem Himalaya; Ann. Mus. Nat. Hung., 26, 339—384, 1929.
221. SOÓ, R. v.: Synopsis generis *Dactylorhiza* (*Dactylorchis*) (Pars II. Conspecti Orchidearum Europaearum et Mediterranearum); Ann. Univ. Sci. budapest., Sect. Biol., 3, 335—367, 1960.
222. SOÓ, R. v.: Die sog. Orchis-Arten der ostasiatisch-nordamerikanischen Flora; Acta bot. Acad. Sci. hung., 12, 351—354, 1966.
223. SOÓ, R. v.: Die Geschichte der Erforschung der Gattung *Orchis* (sensu lato), besonders von *Dactylorhiza*; Jhrsber. Naturw. Ver. Wuppertal, 21/22, 7—19, 1968.
224. SOÓ, R. v.: A short survey of orchids of the Soviet Union; Ann. Univ. Sci. budapest., Sect. biol., 11, 53—74, 1969.
225. SOÓ, R. v. & BORSOS, O.: Geobotanische Monographie der Orchideen der pan-nonischen und karpatischen Flora. IX. Intergenerische Bastarde von *Dactylorhiza*, *Limodorum*, *Neottia*; Ann. Univ. Sci. budapest., Sect. biol., 8, 315—336, 1966.
226. SPRAU, F.: Beiträge zur Mykorrhizenfrage. Die Fruktifikation eines aus *Orchis masculus* isolierten Wurzelpilzes, *Corticium Masculi* nov. spec; Jahrb. wiss. Bot., 85, 151—168, 1937.
227. SPRENGEL, CH.: Bau und Befruchtung der Blumen; Neudruck Osswalds Klassiker, 1894, Bd. 3; 1793.
228. STANĚK, S.: Přispěvek ku květeně jižni části Moravských Karpat; Sborn Klubu přírod., Brno, 8, 103—107, 1926.
229. STANER, P.: Préréduction ou Postréduction dans *Listera ovata*; La Cellule, 39, 219—235, 1929.
230. STEBBINS, G. L.: Variation and evolution in plants; New York, 1963.
231. STEBBINS, G. L.: Evolutionsprozesse; Stuttgart, 1968.
232. SUMMERHAYES, V. S.: Wild Orchids of Britain; 2. Aufl., London, 1968.
233. SUMMERHAYES, V. S.: Notes on Asiatic Orchids, II; Kew Bull. 1957, 259—268, 1958.
234. SUNDERMANN, H.: Europäische und mediterrane Orchideen; Hannover, 1970.
235. SWARTZ, O.: Orchidernes slågter och arter up stállde; Kongl. Vetensk. Acad. nya Handl. 21, 202—254, 1800.
236. TENORE, M.: Sylloge Plantarum vascularium Florae Neapolitanae huscuque detectorum = Florae Neapolitanae Sylloge in Flora Neapolitana ossia descrizione delle piante indigene del regno di Napoli e delle piu'rare specie di piante esotiche; Bd. 2, Atlas fig. 196, Neapel, 1830.
237. TUSCHNJAKOVA, M.: Embryologische und zytologische Beobachtungen über *Listera ovata*; Planta (Berlin), 7, 29—44, 1929.
238. VERMEULEN, P.: Chromosomes in *Orchis*; Chron. Bot. 4, 107—108, 1938.
239. VERMEULEN, P.: Over de ontkieming van *Orchis*-Zaden; Nederl. Kruidk. Arch., 53, 125—126, 1943.
240. VERMEULEN, P.: Studies on *Dactylorchids*; Dissert. Utrecht, 180 S., 1947.
241. VERMEULEN, P.: Varieties and forms of dutch orchids; Nederl. Kruidk. Arch., 56, 204—242, 1949.
242. VERMEULEN, P.: The American Species of *Orchis* — I. *Orchis spectabilis* L.; Amer. Orch. Soc. Bull., 22, 437—440, 1953.
243. VERMEULEN, P.: Orchidaceae, in: Flora Neerlandica, Bd. 1, Fasz. 5, 1—127, Amsterdam, 1958.
244. VERMEULEN, P.: The different structure of the rostellum in *Ophrydaceae* and *Neottieae*; Acta bot. neerl., 8, 338—355, 1959.
245. VERMEULEN, P.: *Orchis* und *Dactylorchis*; Orchidee, 15, 149—153, 1964.

246. VERMEULEN, P.: The system of the orchidales; *Acta bot. neerl.*, **15**, 224—253, 1966.
247. VERMEULEN, P.: *Dactylorchis maculata* und ihre Formen; *Jhresber. Naturw. Ver. Wuppertal*, **21/22**, 68—76, 1968.
248. VERMOESSEN, C.: Contribution à l'étude de l'ovule, du sac embryonnaire et la fécondation dans les angiospermes. (*Neottia ovata*, *O. latifolia*, *O. maculata*, *E. palustris*, *E. latifolia*); *La Cellule*, **27**, 115—162, 1911.
249. WATSON, J. D.: The double helix: a personal account of the discovery of the structure of DNA; New York, 1968.
250. WEINBERG, W.: Über den Nachweis der Vererbung beim Menschen; *Jh. Ver. vaterl. Naturk. Württ.*, **64**, 368 ff., 1908.
251. WESTFELDT, G. A.: *Orchis mascula* L. och *Neottia nidus-avis* (L.) L. C. Rich. i södra Västergötland; *Sv. Bot. T.*, **37**, 42—46, 1943.
252. WIEDEMANN, H.: *Orchis pallens* südwestlich vom Meißner gefunden; *Hess. flor. Briefe*, **14**, 163, 1965.
253. WIEFELSPÜTZ, W.: Ein neuer Wuchsort von \times *Orchis Vilmisii* G. Cam.; *Natur u. Heimat (Münster/Westf.)*, **24**, 25—29, 1964.
254. WIEFELSPÜTZ, W.: Über *Dactylorhiza sphagnicola* (Höppner) Soó; *Jhresber. Nat. Wiss. Ver. Wuppertal*, **21/22**, 86—95, 1968.
255. WILDHABER, O.: Die Entdeckungsgeschichte eines noch unbekanntes Bastardes aus der Gattung *Orchis*; *Orchidee*, **21**, 145—148, 1970.
256. WILLKOMM, M. & LANGE, J.: *Prodromus florae hispanicae*, Vol., 1, Stuttgart, 1870.
257. WILLKOMM, M.: *Supplementum „Prodromi florae hispanicae“*; Stuttgart, 1893.
258. WILLKOMM, M.: Grundzüge der Pflanzenverbreitung auf der Iberischen Halbinsel; Leipzig, 1896.
259. WILLMOTT, A. J.: *Annotationes Systematicae. VIII. Orchis purpurea* F. Brookei f. Nov.; *J. Bot. (London)*, **80**, 16—17, 1942.
260. WIŚNIEWSKI, N.: Eine stark abweichende Form der *Orchis militaris* L. in der Mark Brandenburg; *Willdenowia* (Berlin), **4**, 89—92, 1965.
261. WIŚNIEWSKI, N.: Zur ehemaligen Verbreitung der *Orchis coriophora* L. in der DDR; *Arch. Natursch. u. Landschaftpfl.*, **9**, 211—220, 1969.
262. WRIGHT, S.: *Systems on Mating*; *Genetics*, **6**, 111 ff., 1921.
263. WRIGHT, S.: *Evolution in Mendelian populations*; *Genetics*, **16**, 97 ff., 1931.
264. WULFF, E. W.: *Flora Taurica (Flora Krimea)*; *Orchidaceae*, **1**, 77—129, 1930.
265. ZAHN, H.: *Orchis purpurea* Huds. \times *rivini* Gouan (*fusca* Jacq. \times *militaris* L. p. p.); *Mitt. Bad. Bot. Ver., Freiburg i. Br.*, No. **80**, 242—245, 1890.
266. ZIEGENSPECK, H.: *Orchidaceae*; in O. v. KIRCHNER, E. LOEW & C. SCHRÖTER: *Lebensgeschichte der Blütenpflanzen Mitteleuropas*; Bd. I, Abt. 4, Stuttgart, 840 S., 380 Abb., 1936.
267. ZIMMERMANN, W.: *Orchis coriophora* \times *morio*; *Mitt. bad. Landesver. Naturk. & Natursch.*, **3**, 234—236, 1908.
268. ZIMMERMANN, W.: Auf der Jagd nach *Orchis militaris* \times *Aceras anthropophora*; *Mitt. Bad. Landesver. Naturk. & Natursch.*, **4**, 104—109, 1911.
269. ZIMMERMANN, W.: *Orchis palustris* Jacq., Art oder Varietät?; *Z. Naturw.*, Leipzig, 69—80, nach 1906.
270. REICHENBACH f., H. G.: *Orchidographische Beiträge*; *Linnaea*, **25**, 225—232, 1852.
271. FLEISCHMANN, H.: *Orchideen der Insel Curzola*; *Ann. K. K. Naturhist. Hofmus. Wien*, **28**, 115—118, 1914.

272. GUSSONE, J.: *Flora Siculae Synopsis, II.*, Napoli, 1844.
273. HEGI, G.: *Illustrierte Flora von Mitteleuropa, II.* 2. Aufl., bearb. K. SUESSENGUTH; München, 1939.
274. HAYEK, A.: Über einige Orchideen, besonders aus der Mediterranflora; *Fedde Repert.* 22, 387—390, 1926.
275. HAYEK, A. & MARKGRAF, F.: *Prodromus Florae Peninsulae Balcanicae, III.*; *Fedde Repert.*, Beih. 30, 1933.
276. KÜMMERLE, J. B.: Über die Entdeckung von *Orchis Spitzelii* Saut. in Kroatien und Norddalmatien; *Magyar Botanikai Lapok*, 15, 28—36, 1916.
277. LANDWEHR, J.: Eine neue Orchideenart aus Spanien? *Die Orchidee*, 20, 121—128, 1969.
278. MERXMÜLLER, H.: Untersuchung zur Sippengliederung und Arealbildung in den Alpen, Teil I; *Jb. Ver. Schutz Alpenpflz. u. -tiere*, 17, 96—133, 1952.
279. MOUTERDE, P.: *Nouvelle Flore du Liban et de la Syrie*; Beyrouth, 1966.
280. PETTERSSON, B.: Dynamik och Konstans i Gotlands Flora och Vegetation; *Acta Phytogeogr. Suecica*, 40, 1958.
281. RENZ, J.: Die Orchideenflora von Ostkreta; *Fedde Repert.*, 30, 97—118, 1932.
282. ROCHETTE, P.: *Présence de l'Orchis spitzelii* Saut. en Dauphiné et remarques sur l'air de cette espèce; *Bull. Soc. Bot. France*, 103, 480—484, 1956.
283. TESCHNER, W.: Zum Vorkommen von *Orchis spitzelii* SAUTER in Dalmatien; *Die Orchidee*, 22, 69—71, 1971.
284. VIVIANA, D.: *Flora Italicae Fragmenta, I.*; Genua, 1808.
285. WEBB, P. B. & BERTHELOT, S.: *Histoire naturelle des Iles Canaries, III.*; Paris, 1836.
286. OHLSSON, A.: *Svenska Orkidéer*; Stockholm, 1967.
287. SENGHAS, K. & SUNDERMANN, H.: Probleme der Orchideengattung *Epipactis*; *J. Ber. Naturw. Ver. Wuppertal*, 23, 1970.
288. NIESCHALK, A. & CH.: Die Gattung *Epipactis* (Zinn) Sw. emend. L. C. Rich. in Nordhessen; *Abh. Ver. f. Naturk. Kassel*, 68, 1970.
289. DEGEN, A. v.: *Flora Velebitica*; Budapest, 1936.

Dr. Rudolf Stroh †

Wenige Tage nach der 10. Zusammenkunft von Orchideenfreunden, wie sie seit 1961 alljährlich im Hause der Familie STROH stattfand, verschied am 29. 10. 1971 völlig unerwartet Dr. Rudolf Stroh, einer der Mitbegründer der „Wuppertaler Orchideentagungen“.

Rudolf STROH wurde am 1. 12. 1897 in Seeburg bei Urach (Schwäbische Alb) als Sohn eines Pfarrers geboren. Er besuchte ein theologisches Seminar, nahm dann am 1. Weltkrieg teil und studierte ab 1919 in Tübingen und Würzburg Chemie. Nach seiner Promotion war er von 1922 bis 1938 bei der BASF und ab 1938 bei den Farbenfabriken Bayer in Leverkusen als Chemiker in leitender Position tätig. Auch nach seiner Pensionierung im Jahre 1962 blieb er weiterhin als Sachbearbeiter bei der Herausgabe und Fortentwicklung des Standardwerkes von HUBEN-WEYL „Methoden der organischen Chemie“ auf dem Gebiet der Wissenschaft aktiv.

Außerhalb seines beruflichen Fachbereiches hat Rudolf STROH seine Inter-



essen auf vielen Gebieten der Naturwissenschaft entfaltet. So beschäftigte er sich gemeinsam mit seiner Gattin besonders mit Fragen der Botanik.

Zahlreiche Reisen führten das Ehepaar STROH in das Mittelmeergebiet und die Alpen, wo ihre Aufmerksamkeit in erster Linie den Orchideen galt. Wenngleich die Erdorchideen im Mittelpunkt des gemeinsamen Interesses standen, so hat sich Rudolf STROH doch außerdem mit der Pflege tropischer Orchideen beschäftigt.

Das besondere Verdienst, das sich Rudolf STROH auf dem Gebiet der Orchideenkunde erworben hat, liegt darin, daß aus dem von ihm initiierten Arbeitskreis viele Impulse ausgingen, die sich — für den Außenstehenden unsichtbar — in zahlreichen Veröffentlichungen über europäische und mediterrane Orchideen niedergeschlagen haben.

Bei allen Diskussionen, die sich in diesem Kreis besonders über taxonomische Fragen entsponnen haben, stach Rudolf STROH als eine durch Toleranz und einen unbesiegbaren Humor ausgezeichnete Persönlichkeit hervor. „Jedes Dorf, das etwas auf sich hält, wird bald seine eigene *Dactylorhiza* haben“, war einer jener Kommentare, die seine Fähigkeit kennzeichnen, überspitzte Probleme in einen normalen Rahmen zu rücken.

Die Deutsche Orchideen-Gesellschaft verliert in Dr. Rudolf STROH einen Menschen, der zur Entwicklung dieser Vereinigung viel beigetragen hat.

Alle Freunde werden ihm ein ehrendes Andenken bewahren!

Hans Sundermann



Abb. 1: *Orchis hispanica*, Spanien/San Albaracin (Nieschalk)



Abb. 2: *Orchis hispanica* × *O. spitzelii*, Spanien/S. Segura (Nieschalk)

Abb. 3: *Orchis anatolica*, SW-Türkei (Sundermann)



Abb. 4: *Orchis anatolica*, Süd-Türkei (Sundermann)





Abb. 5: *Orchis comperiana*, SW-Türkei
(Sundermann)

Abb. 7: *Orchis galilaea*, Libanon (Sundermann) ▶

Abb. 6: *Orchis punctulata*, Süd-Türkei
(Sundermann)



Abb. 8: *Orchis punctulata*, Süd-Türkei (Taubenheim)

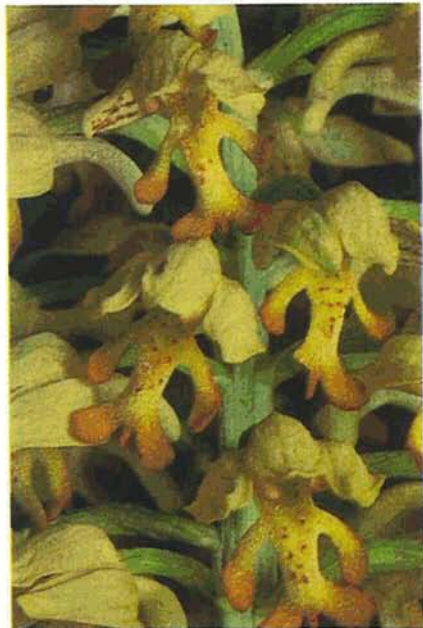




Abb. 9: *Orchis sancta*, Türkei (Sundermann)



Abb. 10: *Orchis sancta*, Türkei (Sundermann)

Abb. 11: *Orchis boryi*, Kreta (Rückbrodt)



Abb. 12: *Orchis* × *lasithica* (*O. boryi* × *O. papilionacea*), Kreta (Wollin)





Abb. 13: *Orchis canariensis*, Teneriffa (Teschner)



Abb. 14: *Orchis patens*, Nord-Italien (Sundermann)

Abb. 15: *Orchis spitzelii*, Dalmatien (Teschner)



Abb. 16: \times *Anacamptorchis laniccaae*, Schweiz (Reinhard)

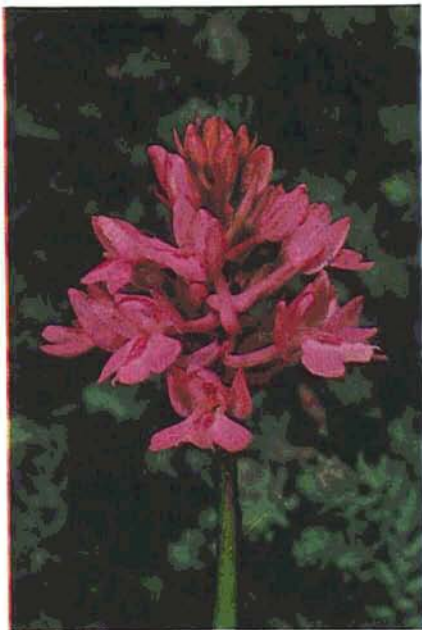




Abb. 17: *Orchis mascula* ssp. *olbiensis*, Spanien
(Rückbrodt)



Abb. 18: *Orchis mascula* var. *speciosa*,
Rumänien (Landwehr)

Abb. 19: *Orchis coriophora* × *O. morio*,
Nord-Italien (Garnweidner)



Abb. 20: *Orchis longicornu*, Sizilien
(Sundermann)





Abb. 21: \times *Orchiaceras spuria* (*Aceras* \times *O. militaris*), (Peitz)



Abb. 22: \times *Orchiaceras melsheimeri* (*Aceras* \times *O. purpurea*), (Peitz)

Abb. 23: \times *Orchiaceras bispuria* (*Aceras* \times *O. militaris* \times *O. purpurea*), (Wollin)



Abb. 24: \times *Orchiaceras bivonae* (*Aceras* \times *O. italica*), (Peitz)





Abb. 25: *Dactylorhiza sphagnicola*, Lüneburger Heide (Rube)



Abb. 26: *Dactylorhiza sphagnicola*, Lüneburger Heide (Rube)

Abb. 27: *Ophrys sphegodes* ssp. *sipontensis*, Mte. Gargano, abweichendes Exemplar, (Sundermann)



Abb. 28: *Ophrys sphegodes* ssp. *sipontensis*, Mte. Gargano (Danesch)





Abb. 29: *Ophrys sphegodes* ssp. *garganica*,
Mte. Gargano (Reinhard)



Abb. 30: *Ophrys arachniformis*,
Mte. Gargano (Reinhard)

Abb. 31: *Ophrys arachniformis* (stark zu *O. fuciflora*
tendierend), Mte. Argentario,
Italien (Sundermann)

Abb. 32: *Ophrys arachniformis* (mit Einfluß von
O. fuciflora), Mte. Gargano (Sundermann)





Abb. 33: *Ophrys arachniformis* (mit Einfluß von *O. sphegodes* ssp. *litigiosa*), S-Frankreich (Danesch)

Abb. 35: *Ophrys arachniformis*, Jugoslawien (Teschner)



Abb. 34: *Ophrys arachniformis*, S-Frankreich (Sundermann)

Abb. 36: *Ophrys lacaitae*, Prov. Salerno/Italien (Büel)

