

Statistische Untersuchungen an europäischen Orchideen III

1. Statistische Grundlagen und Methoden; eine Zusammenfassung

Darüber haben wir an anderen Stellen bereits so ausführlich berichtet und geschrieben, daß wir uns hier auf eine schlagwortartige Zusammenfassung der Auswertungsergebnisse beschränken können:

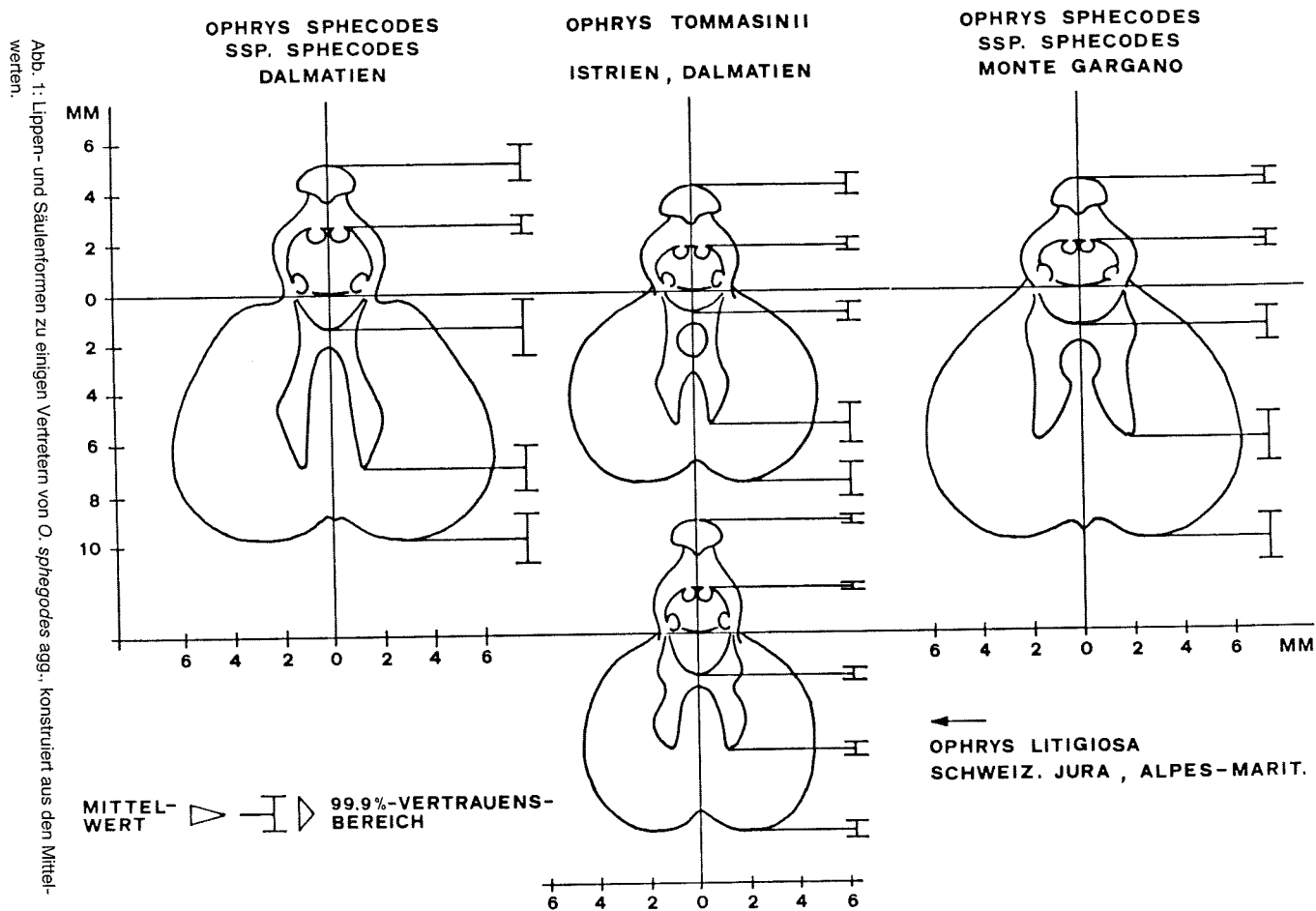
- Aus den rund 35 bis 40 gemessenen bzw. errechneten quantitativen Pflanzen- bzw. Blütenmerkmalen repräsentativer Stichproben wird die Sippendifferenz zwischen je zwei zu vergleichenden Sippen berechnet. Je größer diese Sippendifferenz ausfällt, desto kleiner ist die Wahrscheinlichkeit einer nahen Verwandtschaft der beiden Sippen.
- Zu den quantitativen Merkmalen hinzu kommt jeweils unabhängig und gleichberechtigt der Vergleich qualitativer Merkmale: Je mehr hochsignifikant verschiedene solche Merkmale die beiden verglichenen Sippen aufweisen, desto kleiner ist die Wahrscheinlichkeit naher Verwandtschaft.
- Wenn es darum geht, Hypothesen über hybride Entstehung von Sippen zu testen, wird die Lage der Merkmale solcher Sippen in Relation zu denjenigen der vermuteten Parentsippen bedeutsam: Je mehr Merkmale der fraglichen Sippe intermediär liegen, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit hybrider Abstammung. (Dies kann übrigens summarisch anhand der Sippendifferenzen oder detailliert für jedes einzelne Merkmal ermittelt werden.)

2. Der Komplex *Ophrys litigiosa* – *tommasinii* – *araneola*

Aus Mittel- und Südwesteuropa ist eine kleinblütige, in Mitteleuropa sehr frühblühende *Ophrys*-Sippe unter dem Namen *O. litigiosa* Camus bekannt. Nebst der Kleinblütigkeit und der frühen Blütezeit sind die runde Lippenform, die eher hellbraune Lippenfarbe, der gelbgefärbte Lippenrand und eine durchschnittlich hohe Blütenzahl pro Pflanze charakteristische Merkmale. Aus Jugoslawien kennt man unter dem Namen *O. tommasinii* Visiani eine Sippe, die praktisch denselben Merkmalskomplex aufweist wie *O. litigiosa*. Die statistische Analyse hat nun eindeutig ergeben, daß – mit Ausnahme der Petaldimensionen – keine weiteren signifikant verschiedenen Merkmale zwischen *litigiosa* und *tommasinii* vorliegen: Die Sippendifferenz beträgt rund 20 (eine bei *Ophrys* relativ niedrige Zahl) und ist zudem fast ausschließlich auf die Unterschiede der Petaldimensionen zurückzuführen. Auch im Qualitativen gibt es keinen einzigen weiteren Unterschied von statistischer Signifikanz. Zum Vergleich: Zwischen *O. tommasinii* bzw. *O. litigiosa* einerseits und *O. sphegodes* s. str. andererseits betragen die Sippendifferenzen je mindestens 40. Der beschriebene Befund wird durch Abbildung 1 verdeutlicht: Die aus den jeweiligen Stichprobenmittelwerten der Lippen- und Säulendimensionen konstruierten „Durchschnittsblüten“ sind im übrigen noch durch einige 99,9%-Vertrauensbereiche ergänzt. Das Ergebnis der ganzen Diskussion: *O. litigiosa* und *O. tommasinii* gehören zu ein und demselben Taxon. Wie BAUMANN & KÜNKELE (1980) nachwiesen, wäre in diesem Fall der älteste Name *O. araneola* Reichenbach für die Gesamtsippe prioritätsberechtigt.

3. *Ophrys tarentina* – ein neues Taxon aus Süditalien (Farbtafel 1, Abb. 1–3, 5)

Vielen Sammlern und Beobachtern ist im Gebiet Ceglie-Taranto schon vor vielen Jahren eine *sphegodes*-ähnliche Sippe aufgefallen, die aber in vielen augenfälligen Merkmalen von den übrigen *sphegodes* s.l.-Sippen (z. B. ssp. *sphegodes*, ssp. *sicula*, *garganica*, aber auch *atrata*) deutlich abweicht: Ihre Lippenfarbe ist dunkler, es finden sich kaum Höcker auf der Lippe, die Malzeichnung ist oft aufgelöst und von der Lippenbasis getrennt; ferner ist eine starke Randbehaarung des meist gelben Lippenrandes zu beobachten, und etwa 50 % der Blüten sind drei-



lappig. Viele dieser Merkmale treten in ähnlicher Kombination auch bei *O. lunulata* Parl. auf, so daß wir an die Hypothese einer hybriden Abstammung dieser Sippe (zwischen *O. sphegodes* s.l. und *O. lunulata*) denken mußten. Die statistische Auswertung machte überraschend klar deutlich, daß es sich hier um ein gutes, eigenständiges Taxon handelt (in der Zwischenzeit beschrieben als *O. tarentina* Goelz & Reinhard, 1982), welches mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht hybrider Abstammung ist. Die graphische Darstellung der Sippendifferenzen in Abbildung 2 zeigt, daß es sich bei *O. tarentina* um eine Art aus dem *sphegodes*-Aggregat handelt, läßt sie sich doch maßstäblich korrekt in der „*sphegodes*-Ebene“ unterbringen, während *O. lunulata* weit außerhalb dieser Ebene liegt, was u. a. gegen eine hybride Abstammung von *O. tarentina* spricht. Die Lippendarstellungen von Abbildung 3 – wieder durch die Stichprobenmittelwerte konstruiert – machen die Abweichungen von *O. tarentina* von *O. sphegodes* augenfällig und demonstrieren auch die doch nicht zu übersehende Ähnlichkeit mit *O. lunulata*.

Eine weitere stützende Beobachtung, welche den eigenen Status von *O. tarentina* zusätzlich belegt: Wir konnten zufällig den Bestäuber dieser Sippe belegen. Es handelt sich um Männchen von *Osmia tricornis* (Farbtafel 1, Abb. 5). Die übrigen Arten und Unterarten aus dem *sphegodes*-Aggregat werden (nach KULLENBERG) fast ausschließlich durch *Andrena*- und *Colletes*-Arten bestäubt.

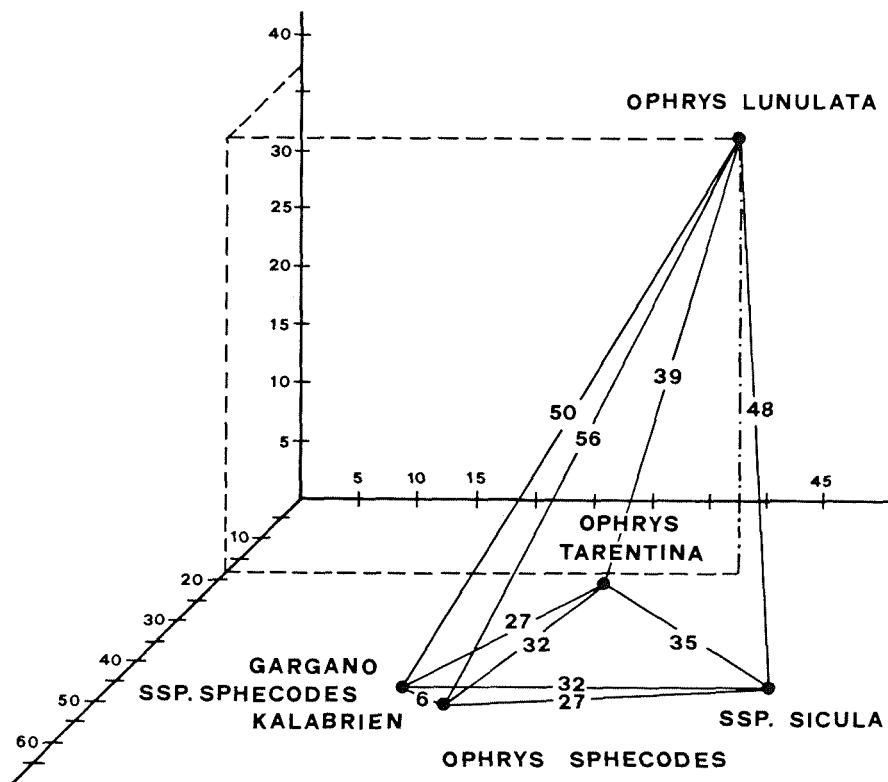
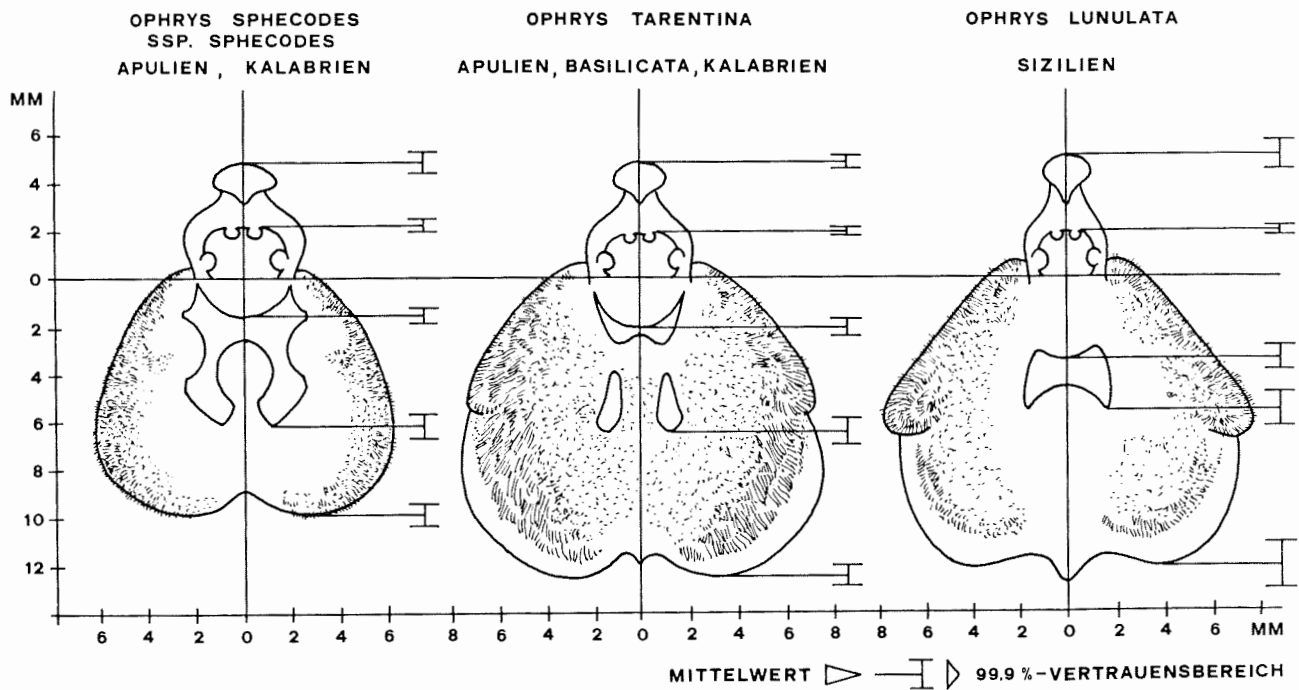


Abb. 2: Graphische Darstellung der Sippendifferenzen zwischen *O. sphegodes* ssp. *sphegodes*, ssp. *sicula*, *O. tarentina* und *O. lunulata*.

Abb. 3: Lippen- und Säulenformen zu *O. sphegodes* ssp. *sphegodes*, *O. tarentina* und *O. lunulata*, konstruiert aus den Stichprobenmittelwerten.



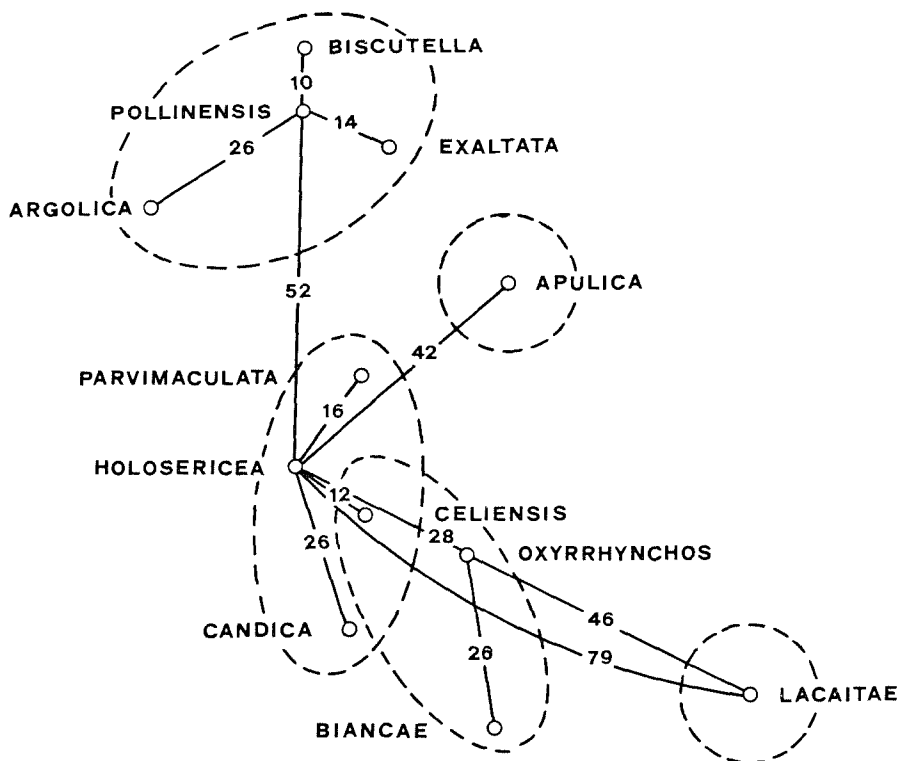


Abb. 4: Arten und Artengruppen um den *O. holosericea*-Komplex. Natürliche Gliederung aufgrund der Sippendifferenzen.

Das Areal von *O. tarentina* reicht aus dem Raum Fasano über das Gebiet von Taranto-Mottola (wo der Verbreitungsschwerpunkt liegen dürfte) weiter südwestwärts bis in die Räume Metaponto und Castrovillari in Kalabrien.

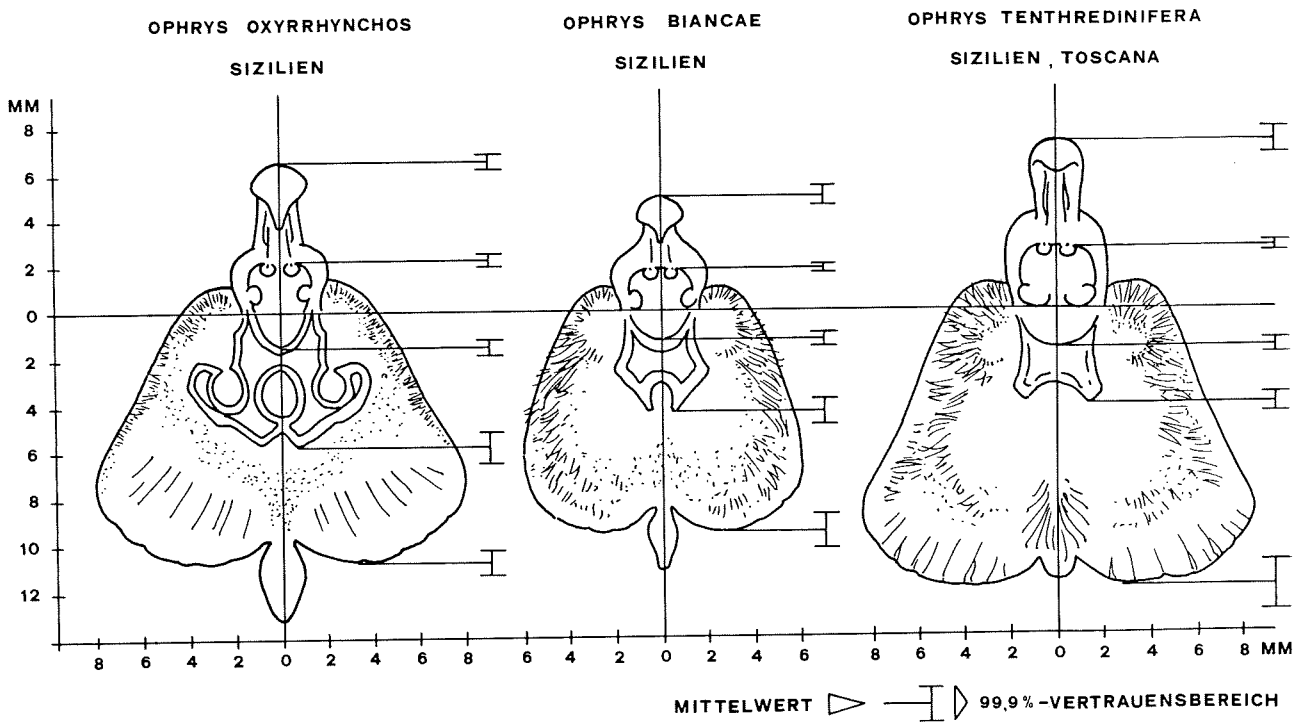
4. Der Komplex von *O. holosericea* sensu latissimo

Was bisher von vielen Autoren alles dem *O. holosericea*-Aggregat im weitesten Sinne zugeordnet worden ist, zerfällt nach unseren statistischen Untersuchungen deutlich, ganz natürlich und fast ohne Überschneidungen in 5 Arten(gruppen) (hierzu Abbildung 4 mit vielen bedeutsamen Sippendifferenzen).

- I *O. holosericea* mit den ssp. *holosericea*, *parvimaculata* und *O. candica*
- II *O. apulica*
- III *O. oxyrrhynchos* und *O. biancae*
- IV *O. lacitae*
- V *O. biscutella* und *O. exaltata*

Zu den einzelnen Gruppen nun wieder einige präzisierende Bemerkungen:

- I *O. holosericea* (Burm. f.) W. Greuter ssp. *holoserica* und ssp. *parvimaculata* (O. & E. Danesch)
- O. & E. Danesch weisen im quantitativen Bereich nur kleine Differenzen auf; die Hauptunter-



schiede liegen mehr im Qualitativen. Etwas größer sind die meßbaren Differenzen zwischen ssp. *holosericea* und *O. candica* (Nelson ex Soó) H. Baumann & Künkele. Letztere ist in fast allen Blütenteilen – am augenfälligsten bei den Petalen – etwas kleiner als *holosericea* und weist dazu die bekannte und typische Malgestaltung auf: Ungegliedert schildförmig – flächig und marmoriert, von einer markanten weißen Zone abgegrenzt, Basalfeld außerordentlich klein.

Diese drei species bzw. subspecies bilden, zusammen mit einigen noch nicht näher analysierten ähnlichen oder gemischten Populationen, die Gruppe der Vertreter des engeren Rassenkreises von *O. holosericea* in Süditalien.

II Die Art *O. apulica* (O. & E. Danesch) O. & E. Danesch mit einem Areal vom Monte Gargano aus durch ganz Apulien, die Basilicata, Kalabrien und bis nach Sizilien hinüber weist gegenüber *O. holosericea* s. str. bereits eine recht hohe Sippendifferenz von 42 auf. Auch qualitativ sind signifikante Unterschiede feststellbar: *apulica* hat langgezogen erscheinende Lippe, ausge-dehntes Mal mit oft sehr komplizierter Struktur, im apikalen Lippenteil abrupten Übergang von stark konvexer zentraler Krümmung zu deutlich konkaver marginaler Krümmung. *O. apulica* ist, alles in allem, eine gut abgesetzte und gut identifizierbare Art.

III Zur Gruppe von *O. oxyrrhynchos* Tod. gehört nebst der von DANESCHs beschriebenen *O. holosericea* ssp. *celiensis* auch noch eine längst bekannte und unter dem Namen *O. biancae* (Tod.) Macch. beschriebene Art aus Südostsizilien, die aber wohl in der Zwischenzeit vergessen oder übersehen worden ist. (Farbtafel 1, Abb. 7–9).

Die Tatsache, daß zwischen *O. oxyrrhynchos* s. str. und *celiensis* praktisch keine signifikanten Unterschiede, weder im quantitativen noch im qualitativen Bereich, bestehen, zwingt uns, die beiden zu vereinigen, wenn auch aus der Stellung von *celiensis* in Abbildung 4 hervorgeht, daß dort ein introgressiver Einfluß von *O. holosericea* vorliegen könnte.

Da *O. biancae* gegenüber *O. oxyrrhynchos* immerhin eine Sippendifferenz von 26 aufweist und da ferner viele signifikant unterschiedliche qualitative Merkmale konstatiert werden müssen, halten wir den Art-Status dieses Taxons für durchaus angemessen. Bestätigt wird dieser deutliche Hiatus zwischen *oxyrrhynchos* und *biancae* überdies durch Abbildung 5; aus dieser geht übrigens ebenfalls hervor, daß die früher von DANESCH geäußerte Hypothese, diese Sippe sei ein Hybriderivat von *O. oxyrrhynchos* und *O. tenthredinifera* (= *O. xanapi*), nicht haltbar ist. Auch alle anderen von uns durchgeführten statistischen Untersuchungen sprechen gegen diese Hypothese.

IV *Ophrys lacaitae* Lojac. ist eine ausgesprochen eigenständige und absolut gute Art, wohl eine der am besten abgegrenzten *Ophrys*-Arten überhaupt: Die Sippendifferenz zu *O. oxyrrhynchos* (von welcher *lacaitae* meist als forma oder var. behandelt worden ist) beträgt 46; die anderen Differenzen liegen darüber und überschreiten sogar den Wert 100 (z. B. gegenüber *apulica*)! Der Merkmalskomplex ist auch über das ganze bis jetzt bekannte Areal (Sizilien, woher das Typusexemplar stammt, sowie die Provinzen Salerno und Isernia) überaus stabil, was sich in auffallend kleinen Standardabweichungen bei allen Merkmalen äußert. Unter den gegebenen Umständen ist es eigentlich nur schwer verständlich, daß dieses Taxon bisher meist so grotesk falsch bewertet worden ist!

V Die Taxa *O. biscutella* O. & E. Danesch und *O. exaltata* Ten. gehören, wie unsere statistische Analyse u. a. in Abbildung 4 verdeutlicht zeigt, nicht in die nähere Verwandtschaft von *O. holosericea* (als deren Unterarten sie z. B. bei NELSON angesehen werden), sondern eindeutig in den Verwandtschaftsbereich der ostmediterranen *O. argolica* H. Fleischm. Wir können daraus wieder einmal wie schon anderswo (z. B. *Serapias*) konstatieren, daß ostmediterrane Florenelemente, ähnlich wie auch faunistische Erscheinungen, im süditalienischen Raum recht oft Ausstrahlungen haben!

Zwischen der von NELSON beschriebenen *O. fuciflora* ssp. *pollinensis* (die er aus dem Pollino-gebiet **und** dem Monte Gargano verstand) und der von DANESCH beschriebenen *O. biscutella* ausschließlich aus dem Garganogebiet bestehen so wenige und gering signifikante Unterschiede, daß sich eine Aufteilung in „*pollinensis*“ und *biscutella* nicht rechtfertigt. Auf der Stufe der Art, die wir für angemessen halten, hat der Name *O. biscutella* für die Gesamtsippe Gültigkeit.

Nordwestlich an das erwähnte Areal von *O. biscutella* schließt sich dasjenige von *O. exaltata* an. Während der quantitative Unterschied zwischen *O. biscutella* und *O. exaltata* nicht besonders groß ist (Sippendifferenz von 20, zum größten Teil von der Narben-Säulenregion stammend und auch optisch augenfällig: Die Säule von *biscutella* ist schlanker und höher, diejenige von *exaltata* niedrig und vor allem an der Basis überaus breit), sind im Qualitativen doch ziemlich viele hochsignifikante Unterschiede feststellbar: Lippenerscheinungsform, Lippenbehaarung, Malgestaltung, Basalfeld, Anhängsel, Narbenkopf, Staminodialpunkte u. a. m. Diese Unterschiede lassen uns die Aufrechterhaltung von zwei Arten als gerechtfertigt erscheinen.

Literatur:

- BAUMANN, H. & KÜNKELE, S.: *Ophrys araneola* Reichenb. — ein übersehener Artnamen der mitteleuropäischen Orchideenflora. — Mitt. Bl. Arbeitskr. Heim. Orch. Baden/Württ. **12**: 287–303, 1980.
GOELZ, P. & REINHARD, H.: Orchideen in Südtalien. — Mitt. Bl. Arbeitskreis Heim. Orch. Baden/Württ. **14**: 1–124, 1982
(In diesem Aufsatz befindet sich ein ausgedehnteres Literaturverzeichnis, so daß sich hier eine Wiederholung erübrigt.)

Peter Götz, Trottenwiesenstr. 25, CH-8404 Winterthur
Hans R. Reinhard, Probsteistraße 77, CH-8051 Zürich

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahresberichte des Naturwissenschaftlichen Vereins Wuppertal](#)

Jahr/Year: 1983

Band/Volume: [36](#)

Autor(en)/Author(s): Gölz Peter, Reinhard Hans R.

Artikel/Article: [Statistische Untersuchungen an europäischen Orchideen III 17-24](#)