

Zum Stand der Orchideenkartierung in Sizilien.

Ein Beitrag zum OPTIMA-Projekt »Kartierung der mediterranen Orchideen«

Siegfried Künkele und Richard Lorenz
Mit 5 Tabellen und 64 Karten

Zusammenfassung:

Im Rahmen des OPTIMA-Projektes »Kartierung der mediterranen Orchideen« wurde 1987 mit der flächendeckenden Erfassung der Orchideen Siziliens im UTM-10 km-Raster als Vorarbeit für eine moderne Revision begonnen. Nach Abschluß der ersten Phase der eigenen Geländearbeiten kann zum ersten Mal ein fast vollständiger Satz von horizontalen und vertikalen Verbreitungskarten der sizilianischen Orchideen (61 Taxa) vorgelegt werden. Diese bringen die rezente Situation und durch Erfassung der historischen Daten (vor 1950) auch absolute Verhältnisse über das Verhalten europäischer Orchideen am südlichen Arealrand zum Ausdruck. Fortschritte in der Kenntnis der Verbreitung konnten insbesondere bei den sizilianischen Endemiten und Semiendemiten erzielt werden (*Dactylorhiza markusii*, *Epipactis meridionalis*, *Ophrys discors*, *O. lacaitae*, *O. lunulata*, *O. oxyrrhynchos* subsp. *oxyrrhynchos*, *O. pallida*, *Orchis brancifortii*, *Serapias orientalis* subsp. *siciliensis* und die für Sizilien neu nachgewiesene *S. nurrica*). Bei hybridisierungsanfälligen Taxa (*Dactylorhiza latifolia*, *D. markusii*, *D. romana*, *Orchis longicornu*, *Or. morio* und Gattung *Serapias*) wird auf die Chorologie näher eingegangen. Die regionalen Besonderheiten werden für prioritäre Schutzmaßnahmen herausgearbeitet.

Summary:

As part of the OPTIMA project »Mapping of Mediterranean Orchids«, in order to form the basis of an up-to-date floristic and taxonomic revision, the systematic mapping of Sicilian orchids in the UTM 10 km grid was begun in 1987. Now that the first phase of data collection has been completed it is possible to present for the first time a complete set of horizontal and vertical distribution maps of Sicilian orchids (61 taxa). These show the current situation and also, resulting from the inclusion of pre 1950 findings, the total distributional and behavioural patterns of European orchids at their southern borderline. Progress has been made in the knowledge of the

distribution, especially of the Sicilian endemites or semiendemites (*Dactylorhiza markusii*, *Epipactis meridionalis*, *Ophrys discors*, *O. lacaitae*, *O. lunulata*, *O. oxyrrhynchos* subsp. *oxyrrhynchos*, *O. pallida*, *Orchis brancifortii*, *Serapias orientalis* subsp. *siciliensis* and, newly recorded for Sicily, *S. nurrica*). The chorology of taxa easily susceptible to hybridisation (*Dactylorhiza latifolia*, *D. markusii*, *D. romana*, *Orchis longicornu*, *Or. morio* and genus *Serapias*) is discussed in more detail. To facilitate the prioritising of conservation measures regional particularities are highlighted.

Riassunto:

Entro il progetto OPTIMA »Cartografia delle orchidee mediterranee« la cartografia sistematica delle orchidee spontanee di tutta la Sicilia è stata cominciata nel 1987 usando il reticolo UTM con maglie da 10 km di lato come primo lavoro per una revisione moderna delle orchidee siciliane. Dopo la conclusione della prima fase delle indagini in campo qui viene esposto per la prima volta una serie completa di cartine di distribuzione orizzontali e verticali delle orchidee siciliane (61 taxa). Queste cartine dimostrano la situazione attuale e, considerando anche segnalazioni storiche, la distribuzione assoluta ed il comportamento di orchidee europee al confine meridionale del loro areale. I progressi ottenuti nella conoscenza sulla distribuzione delle orchidee siciliane sono di particolare importanza per gli endemismi e semiendemismi siciliani (*Dactylorhiza markusii*, *Epipactis meridionalis*, *Ophrys discors*, *O. lacaitae*, *O. lunulata*, *O. oxyrrhynchos* subsp. *oxyrrhynchos*, *O. pallida*, *Orchis brancifortii*, *Serapias orientalis* subsp. *siciliensis* e, nuova per la Sicilia, *S. nurrica*). Per taxa, che facilmente formano degli ibridi (*Dactylorhiza latifolia*, *D. markusii*, *D. romana*, *Orchis longicornu*, *Or. morio* ed il genere *Serapias*), viene discussa la corologia. Le particolarità regionali vengono esposte a scopo di misure protezionistiche prioritarie.

1. Einleitung

1.1 Das OPTIMA-Projekt:

Es entspricht bereits einer Tradition, daß der AHO Baden-Württemberg mit Berichten über das von ihm seit 15 Jahren betreute internationale OPTIMA-Projekt »Kartierung der mediterranen Orchideen« zu den Wuppertaler Orchideen - Tagungen beiträgt. Das Ziel dieses aus der floristischen Mitteleuropakartierung hervorgegangenen Projekts ist eine grundlegende Bestandsaufnahme der mediterranen Orchideen in Gestalt von großräumigen Verbreitungskarten im UTM - 50 km - Raster (vgl. K 1: *Orchis tridentata* Scop.) Das UTM - Raster liegt auch dem Atlaswerk zur Flora Europaea zugrunde. Es ist auf südeuropäischen Karten (Spanien, Italien) aufgedruckt

und kann auf anderen Kartenwerken eingemessen werden, soweit diesen das Greenwich-Gradnetz zugrunde liegt. Im nationalen, regionalen oder lokalen Rahmen empfehlen sich entsprechende Verfeinerungen der Raster (10 km bis 1 km Seitenlänge), insbesondere bei Inventarisierungen für Schutzgebietsplanungen. Es entspricht bereits gefestigter Übung, daß in Beiträgen zu dem OPTIMA-Projekt der den Rasterkarten zugrunde liegende Datenunterbau mitveröffentlicht wird. Wir selbst beabsichtigen ebenfalls, die neu erhobenen Geländedaten im Rahmen einer abschließenden Bearbeitung vollständig zu veröffentlichen. Als Zwischenbericht statten wir diesen Beitrag mit einem nahezu vollständigen Satz horizontaler und vertikaler Rasterkarten der sizilianischen Orchideen aus. Die Bearbeitung von *Nothotaxa* ist nicht Gegenstand dieses Berichts.

Die Rasterkartierung hat sich inzwischen bei Bestandsaufnahmen von Flora und Fauna als zweckmäßigste Methodik weitgehend etabliert. Dies zeigen auch zwei Diplomarbeiten, die sich als Beitrag zu dem OPTIMA-Projekt verstehen (PAROLLY 1992; SYSKA 1995). Die Entwicklung läßt sich auch den Wuppertaler Tagungsberichten entnehmen. Rasterkarten aus Mitteleuropa (Luxemburg) sind erstmals 1970 erschienen (REICHLING 1970) und aus Südeuropa erstmals 1980 anlässlich der Vorstellung des OPTIMA-Projekts (BAUMANN & KÜNKELE 1980). Bei dieser Gelegenheit wurden erstmals auch Beispiele von Höhenrasterkarten vorgestellt, die für die Floristik von Europa methodisches Neuland dargestellt hatten. Die europäische Floristik kennt solche Darstellungen, denen eine systematische Erkundung der Höhenverbreitung zugrunde liegt, weiterhin nur bei den *Orchidaceae*. Obgleich naheliegend, fehlen entsprechende Untersuchungen über die synökologischen Bezüge zwischen den Orchideen und ihren Bestäubern noch gänzlich.

1.2 Die Wuppertaler Orchideen-Tagungen

Die Anregungen und Ergebnisse, die seit über 30 Jahren von den Wuppertaler Orchideen-Tagungen hervorgegangen sind, haben diesen Tagungen längst einen festen Platz in der Geschichte der Erforschung der europäischen Orchideen gesichert.

W. HABER hatte in seinem Vorwort zum ersten Bericht (1964:7) die Zielsetzungen dieser Tagungen mit Evolutionsforschung und Naturschutz begründet: „Andererseits sind gerade die Orchideen Europas in ihrem Bestand stark gefährdet; ihre Erhaltung ist aber durch mangelhafte Kenntnis ihrer Lebensbedingungen erschwert, die durch verstärkte Forschungen erhellt werden muß, bevor die Pflanzen ganz verschwinden“. H. SUNDERMANN hatte sich in seinem Nachwort zum ersten Tagungsbericht (1964:71) zum »in-situ-Schutz« bekannt: „Unsere europäischen Orchideen sind infolge der progressiven Kultivierung der Naturflächen, auf denen sie einzig die ihnen zusagenden Lebensbedingungen finden, zunehmend bedroht. Jeder

Versuch, sie aus ihrem natürlichen Lebensraum zu »entführen«, ist zu 99 Prozent erfolglos, weil ihre Ansprüche an Klima und Boden außerordentlich spezifisch sind.“

30 Jahre später ergibt eine Bilanz, daß die Schrittmacherrolle beim Schutz und bei der Erhaltung der europäischen Orchideen auf das EU-Recht übergegangen ist, das seit 1995 in 15 EU-Staaten vom Nordkap bis Kreta gilt. Aus dieser Rechtsentwicklung, die 1964 noch jenseits aller Vorstellungsmöglichkeiten gelegen hatte, sind zwei Meilensteine hervorzuheben:

- * Die Verordnung (EWG) Nr. 3626/82 vom 03. Dezember 1982 hat die im europäischen Hoheitsgebiet der EU vorkommenden *Orchidaceae* in ihrem Anhang C Teil I aufgelistet und den in Anhang I des Washingtoner Artenschutzübereinkommens vom 03. März 1973 aufgeführten Arten gleichgestellt (Art. 3 Abs. 1), sodaß sie an dem generellen Vermarktungsverbot (Art. 6) teilnehmen (vgl. zu den Einzelheiten dieses Anhangs BAUMANN et al. 1995).

- * Die Habitatrichtlinie der EU vom 21. Mai 1992 dient der Erhaltung der europäischen Artenvielfalt (vgl. den Überblick bei KÜNKELE 1992). Sie enthält verbindliche Vorgaben für die nationale Naturschutzgesetzgebung, sodaß in überschaubarer Zeit in den 15 EU - Staaten Gesetze entstehen werden, die in ihren Grundzügen übereinstimmen. Grundlegende Bedeutung haben die in Anhang I aufgeführten »Natürlichen Lebensräume von gemeinschaftlichem Interesse« sowie die in Anhang II aufgelisteten »Tier- und Pflanzenarten von gemeinschaftlichem Interesse«, für deren Erhaltung jeweils »Besondere Schutzgebiete« ausgewiesen werden müssen. Die Habitatrichtlinie verlegt damit den richtungsweisenden Schwerpunkt auf den überfälligen Habitatschutz, wie ihn W. HABER und H. SUNDERMANN schon vor 30 Jahren gefordert hatten.

Die Umsetzung und Fortschreibung der Habitatrichtlinie ist eine Zielsetzung, an deren Verwirklichung mitzuarbeiten jede Mühe und jeden Einsatz lohnt, um das vor allem in Südeuropa vielerorts noch fehlende Grundlagenwissen für einen qualifizierten Habitatschutz bereitzustellen und die Verfahren zum Erlaß der nationalen Schutzbestimmungen in Gang zu bringen. Vor diesem Hintergrund spricht sich der AHO Baden-Württemberg daher für eine Fortführung der Wuppertaler Orchideen-Tagungen aus, mit dem sich geradezu aufdrängenden Schwerpunkt einer fachlichen Durchdringung der Habitatrichtlinie. Insbesondere kann die Berücksichtigung von gefährdeten europäischen Orchideen in dieser Richtlinie allenfalls als ein bescheidener Anfang bezeichnet werden.

1.3 Ausgangslage und Zielsetzung:

Obwohl die Orchideenflora Siziliens im allgemeinen als besonders reich gilt, ist der aktuelle Kenntnisstand über sie noch sehr lückenhaft. Ihre Zusammensetzung war um die Jahrhundertwende insbesondere durch viele Arbeiten sizilianischer Forscher wie G. BIANCA (1801-1883), A. BIVONA-BERNARDI (1774-1837), F. CUPANI (1657-1711), G. GUSSONE (1787-1866), M. LOJACONO (1853-1919), F. MINÀ-PALUMBO (1814-1899), L. NICOTRA (1846-1940), F. PARLATORE (1816-1877), V. TINEO (1791-1856), A. TODARO (1818-1892) und F. TORNABENE (1813-1897) gut bekannt: sie zählte sogar zu den am besten erforschten Orchideenfloren Südeuropas. Danach trat in der Folge des wirtschaftlichen Niedergangs in Sizilien ein deutlicher Stillstand in der floristischen Erforschung ein.

Die Kenntnisse über die Verbreitung der sizilianischen Orchideen konzentrierten sich auf die Umgebung von Palermo, Castelbuono (Madonie), Catania (Etna), Messina und Avola. In der Fläche bestanden große Kenntnislücken. Wie die Karte 2a zeigt, lagen bis 1950 lediglich zerstreute Fundmeldungen für 125 der 311 UTM-10 km-Rasterfelder vor. Eine flächendeckende Durchforschung Siziliens hat bislang ganz gefehlt.

Die lückenhaften Kenntnisse über die Verbreitung der sizilianischen Orchideen entsprachen 1980 denen der gesamten Flora Siziliens (FILIPELLO 1977: 283; RAIMONDO 1988: 653). Hervorzuheben sind aber die systematischen Kartierungsarbeiten von DE LANGHE & D'HOSE in den Jahren 1984 - 1989, die den Orchideenreichtum Südostsiziliens erstmals in der Fläche bekannt gemacht haben.

Eine moderne Revision der sizilianischen Orchideenflora mit einer kritischen Bearbeitung der Literatur und der Herbarbelege steht noch aus. Diese ist im Hinblick auf Bedeutung und Schutz der sizilianischen Orchideen dringend erforderlich, ohne eine deutliche Verbesserung der Kenntnisse über die Verbreitung der sizilianischen Orchideen jedoch nicht zu bewältigen.

Deshalb haben wir uns entschlossen, im Rahmen des OPTIMA-Projekts »Kartierung der mediterranen Orchideen« die sizilianischen Orchideen zunächst systematisch im Gelände zu untersuchen und zu erfassen und anschließend kritisch zu bearbeiten. Die hier vorgestellten Ergebnisse geben den aktuellen Stand des Projekts nach Abschluß der ersten Phase der Geländearbeiten im UTM-10 km-Raster wieder. Berücksichtigt sind alle im Gelände sicher ansprechbaren Taxa. Die zweite Phase einer Erfassung im UTM-5 km-Quadrantenraster ist bereits angelaufen und wird zu einem späteren Zeitpunkt im Rahmen der Gesamtbearbeitung mitgeteilt werden. Beabsichtigt sind ferner eine Bearbeitung der historischen Entwicklung, insbesondere die Erfassung der einzelnen Erstnachweise, eine Aufklärung zweifelhafter sizilianischer Fundnachweise (z.B. *Platanthera bifolia*) und eine kritische Liste der auf

sizilianischen Orchideen gegründeten Taxa und Nothotaxa. Diese Zielsetzungen sind naturschutzorientiert und verfolgen im Zusammenhang mit der Umsetzung und Fortschreibung der Habitatrichtlinie auch einen Ausgleich des gegenwärtigen Bearbeitungsgefälles zwischen mitteleuropäischen und südeuropäischen Regionen der EU.

1.4 Landschaftlicher Überblick:

Sizilien ist der italienischen Halbinsel im Südwesten Kalabriens vorgelagert und mit einer Fläche von 25709 km² die größte Mittelmeerinsel. Mit 4.907.000 Einwohnern (1981) besitzt Sizilien eine für Italien mittlere Bevölkerungsdichte von 191 Einw./km². Politisch gehört Sizilien als autonome Region zu Italien.

Die Geomorphologie der Insel wird durch die zahlreichen Gebirgsmassive stark geprägt. Parallel zur Nordküste verlaufen die reich gegliederten Bergketten der Monti Peloritani (Granite, Gneise; Montagna Grande, 1374 m), Nebroden (Tonigsandige Sedimente, selten mit Kalkgesteinen; M.Soro, 1847 m), und der Madonie (Kalk und Dolomit; Pizzo Carbonara, 1979 m), die nach Westen ihre Fortsetzung in den Palermitanischen Bergen (Kalk; La Pizzuta 1333 m) finden und über den Monte Sparangio (1110 m) bis Trapani allmählich auslaufen. Geringere Höhen erreichen die häufig aus Kalken aufgebauten Sikanischen Berge im Südwesten (M.Cammarata 1578 m). Im Südosten liegen die Ibleischen Berge (Monti Iblei, M.Lauro 986 m) mit ausgedehnten Schichten vulkanischen Ursprungs auf häufig tief eingeschnittenen Kalktafeln. Alle diese Berge werden von dem an der Ostküste gelegenen aktiven Vulkan Etna (3323 m) überragt. Dazwischen liegt das weite aus Tonen, Mergeln und Gipsen aufgebaute und sich bis zur Süd-/ Südwestküste erstreckende hügelige Zentralbecken.

Das Klima ist mit heißen Sommern und milden, feuchten Wintern stark mediterran geprägt. Die mittleren Jahrestemperaturen liegen in den niederen Lagen um 17 - 18°C (z.B. 17,3°C in Agrigento, 313 m) und fallen mit steigender Höhe (10,7°C in Floresta, 1250 m). Die jährlichen Niederschläge reichen von knapp unter 500 mm an der Südküste über 700-900 mm in den Ibleischen und Sikanischen Bergen bis zu 1100 mm in der Nordkette mit Spitzen von ca. 1500 mm (Floresta) und darüber (Etna).

Sizilien ist schon seit der Antike eine berühmte Weizeninsel. Ebenso berühmt war Siziliens Waldreichtum, der aber von den wechselnden Fremdherrschaften mit der Folge nachhaltiger Schädigungen des Naturhaushalts rücksichtslos ausgeplündert wurde. Von der ursprünglichen Vegetationsdecke ist daher wenig erhalten geblieben (GENTILE 1968). Die aktuelle Vegetation ist nach wie vor durch Besiedlung, Garten-

und Ackerbau sowie Beweidung durch Rinder, Schafe und Ziegen stark anthropogen beeinflusst. Ausgedehnte naturnahe Vegetation findet sich vor allem in der montanen Stufe; bemerkenswert sind insbesondere die sommergrünen Eichen- und Buchenwälder der Nebroden und Madonie. In den niederen und mittleren Lagen überwiegen xerotherme Gras- und Buschformationen, häufig mit *Ampelodesmos mauritanicus* (Poiret) Dur.& Sch.

2. Methodik und Quellen.

Unsere bisherigen Untersuchungen erstrecken sich über die gesamte Insel Sizilien. Die vorgelagerten Inseln sollen später einbezogen werden. Die Feldarbeiten wurden 1987 begonnen, seit 1992 verstärkt fortgeführt und umfassen die Monate März, April, Mai und Juli. Geländeuntersuchungen in den Monaten Februar, Juni und Oktober sollen noch folgen. Die Lokalisierung der Fundorte und die Bestimmung der UTM-Koordinaten (für spätere Überprüfungen möglichst bis auf 100 m Genauigkeit) und Höhe in msm (5 - 10 m Genauigkeit) stützt sich auf die topographischen Karten Italiens 1:50 000. Bei den Geländearbeiten wurde bis auf wenige bereits gut bekannte Felder von uns jedes der insgesamt 311 UTM-10 km-Rasterfelder mit Landfläche aufgesucht und auf der Grundlage von qualifizierten Stichproben unter möglichster Ausschöpfung des lokal sehr unterschiedlichen Spektrums besiedelter Lebensräume untersucht.

Zu unserem methodischen Vorgehen gehört die tägliche Auswertung der Funddaten, die einen Überblick über das lokale Arteninventar vermittelt. Im übrigen ist zur Nachvollziehbarkeit unserer Methodik mit dem Ziel einer Minimierung des Zeitaufwands für eine flächendeckende Bearbeitung ein hohes Maß an Geländeerfahrung erforderlich, die sowohl die Habitatsprache als auch die Sicherheit bei der Ansprechbarkeit von nichtblühenden Pflanzen einschließt. Dieser Erfahrungsschatz läßt sich durch „Bestimmungsschlüssel“ nicht vermitteln, sondern nur im Gelände eigenständig erarbeiten. Es verbleibt allerdings bei nichtblühenden Pflanzen ein bestimmter „Bodensatz“, der Nachkontrollen erfordert. Bei nichtblühenden Einzelpflanzen oder Kleinpopulationen liegt die Sichtquote vielfach unter 10%. Für einen Ausgleich sorgt die Quadrantenkartierung, wenn man dabei unterschiedliche Blühtermine berücksichtigt.

Zusätzlich konnten unveröffentlichte Fundlisten von H. BAUMGARTNER (Kehl, 1993; mit E. BREUNING, A. DEIBENSAIER, I. DENGLER, G. GERLOFF, W. HEIDT, C. MARC, G. SCHORK), F. BLASCHKA (Mechenhardt, 1970 - 1977), H. & E. BRAITSCH (Weinheim, 1994), Dr. R. & E. BREINER (Neusäß, 1987), R. & H.-A. DESSCHAU Aalen, 1991), E. GARNWEIDNER (Fürstenfeldbruck, 1976),

E. GÜGEL (München, 1985), M. KALTEISEN (Ulm, 1984), Dr. H. KRETZSCHMAR (Bad Hersfeld, ca.1989), C.A.J. KREUTZ (Schaesberg/NL, 1982), H. LÄPPLER (Rastatt, 1984), U. MAHLER (Ketsch, 1978), H. NEUMANN (Koblenz, 1986), U. & E. NEY (Wiesbaden, 1987), G. RIHM (Aalen, 1986), R. ULRICH (Tübingen, 1991), B. & F. UMMENHOFER (Tettngang, 1982) und T. WAGNER (Ötisheim, 1992) ausgewertet werden.

Fundorten aus der Literatur oder von Etiketten von Herbarpflanzen ohne UTM-Angaben wurden so weit und so genau wie möglich UTM-Rasterwerte und Höhenlage nachträglich zugeordnet; veröffentlichte UTM-Angaben wurden überprüft. Hierbei war teilweise eine Revision erforderlich, etwa wegen Verwechslung der von der Mitteleuropa-Kartierung abweichenden Schreibweise der UTM-Quadranten 2 und 3 (DE LANGHE & d'HOSE 1985 - 1989). Fundangaben, deren UTM-Rasterwert sich nicht auf mindestens $10 \times 10 \text{ km}^2$ oder deren Höhenlage sich nicht auf $\pm 100 \text{ m}$ genau bestimmen lassen, wurden nicht in die Verbreitungskarten übernommen. Deshalb stimmen horizontale und vertikale Verbreitungskarten in Einzelfällen, insbesondere bei historischen Fundangaben, nicht völlig überein. Kritische Angaben, die der Überprüfung bedürfen, wurden ebenfalls nicht in die Verbreitungskarten übernommen. Bei unseren eigenen Funddaten blieben nicht zweifelsfrei bestimm- bare Pflanzen unberücksichtigt.

Im Rahmen des OPTIMA-Projekts wurden bislang Belege sizilianischer Orchideen folgender Herbarien revidiert und ausgewertet: BM, GOET, JE, M, PR, PRC, STU, WU, WU-HAYEK, sowie die privaten Herbarien Hb CRAMER (Augsburg) und Hb NOWOTNY (Augsburg). H. BUTZIN und B.& E. WILLING haben 1978 B revidiert und ausgewertet und uns freundlicherweise eine Kopie überlassen. Diese Herbarien enthalten zwar zahlreiche unveröffentlichte Aufsammlungen, die für die historische Rekonstruktion wichtig sind, vermochten aber die unzureichende flächen- deckende Durchforschung Siziliens selbst im UTM - 50 km - Raster nicht entschei- dend zu verbessern. Eine Liste der Sammler und Sammeldaten wird Bestandteil weiterer Vorarbeiten sein.

Insgesamt liegen den Rasterkarten 15 500 Einzelfundmeldungen zugrunde, die das gesamte Untersuchungsgebiet in der Fläche und in der Höhe abdecken. Die Datendichte ist vor allem in den vielbesuchten „attraktiven“ Glanzpunkten sehr hoch, in den von Dritten kaum besuchten „übrigen Gebieten“ jetzt einigermaßen ausgeglichen, sodaß Aussagen über Verbreitung und Häufigkeit/Seltenheit der einzelnen Taxa nunmehr möglich sind. 2200 dieser Funddaten stammen aus der Literatur vor 1950, 2100 von DE LANGHE & d'HOSE, 1500 aus weiterer Literatur ab 1950, 220 aus Herbarbelegen vor 1950, 150 aus Herbarbelegen ab 1950, 1880 aus unveröffentli- chten Fundlisten und 7450 aus eigener Geländearbeit. Die bisher ausgewertete Litera- tur ist im Literaturverzeichnis aufgeführt. Der Zeitaufwand für die Auswertung und Revision von Herbarmaterial ist im Vergleich mit dem Ertrag, den konzentrierte

Geländearbeit zu liefern vermag, unverhältnismäßig hoch. Wir halten es aber nicht für geboten, daß diese vielfach unveröffentlichten Funddaten landesfremder Forscher unberücksichtigt bleiben.

In den Verbreitungskarten Sizilien (horizontal im 10 km-Raster, vertikal entlang der West-/Ost-Achse mit 10 km Bandbreite und 100 m-Höhenstufen) werden rezente Funde ab 1950 durch einen schwarzen Punkt ●, historische Nachweise vor 1950 durch einen offenen Kreis ○, in Karte 1 (*Or.tridentata*, absolute Verbreitung in Europa) werden alle Fundnachweise durch einen schwarzen Punkt ● dargestellt. Dies gilt auch für die in den Verbreitungskarten dargestellten Nachweise von den Egadischen Inseln im Westen der Hauptinsel und von der Südspitze Kalabriens im Nordosten der Insel.

3. Die Struktur der sizilianischen Orchideenflora

3.1 Quantitativer Überblick:

Von den insgesamt 311 UTM-10 km-Rasterfeldern Siziliens liegen historische Funddaten (vor 1950) für 125 Felder (40,2 %; K 2a) vor, rezente Funddaten für 289 Felder (92,9 %; K 2b) und Funddaten absolut für 293 Felder (94,2 %; K 2c, K 3b). Bei den 18 unbesetzten Feldern handelt es sich um Gebiete mit intensivster Agrarwirtschaft (Getreide, Obst, Gemüse unter einfachen Gewächshäusern, Weinbau, intensive Koppelhaltung von Großvieh), in denen ökologische Ausgleichsflächen fast vollständig fehlen (z.B. UB.25 bei Sciacca, VB.84 im Val Catania) oder um Rasterfelder mit kleiner bis sehr kleiner Landfläche an der Küste, die entweder bebaut (z.B. UC.62, C.Mongerbino), gartenbauwirtschaftlich genutzt (z.B. VA.66, Donnalucata) oder als Strand-/Uferbiotop von Orchideen nicht besiedelt sind (z.B. TB.95, C.Granitola).

Artname	Felder 10x10 km ²		Rang- folge Rez	Höhe müNN	
	Ges	Rez		Min	Max
<i>Aceras anthropophorum</i> (L.) W.T.Aiton	85	71	23	20	1400
<i>Anacamptis pyramidalis</i> (L.) Rich.	87	74	21	10	1400
<i>Barlia robertiana</i> (Loisel.) Greuter	212	208	2	10	1090
<i>Cephalanthera damasonium</i> (Mill.) Druce	8	4	54	400	1940
<i>Cephalanthera longifolia</i> (L.) Fritsch	15	7	50	500	1940
<i>Cephalanthera rubra</i> (L.) Rich.	10	5	53	570	1750
<i>Dactylorhiza gervasiana</i> (Tod.)H.Baumann & Künkele	38	23	36	510	1600
<i>Dactylorhiza latifolia</i> (L.) H.Baumann & Künkele	21	19	38	580	2040
<i>Dactylorhiza markusii</i> (Tin.) H.Baumann & Künkele	18	16	40	380	1600
<i>Dactylorhiza romana</i> (Sebast.) Soò subsp. <i>romana</i>	32	30	33	180	1800
<i>Epipactis helleborine</i> (L.) Crantz	17	12	44	420	1650
<i>Epipactis meridionalis</i> H.Baumann & Lorenz	6	6	52	1220	1930
<i>Epipactis microphylla</i> (Ehrh.) Sw.	15	9	48	390	1700
<i>Epipactis palustris</i> (L.) Crantz	1	1	58	1280	1280
<i>Himantoglossum hircinum</i> (L.) Sprengel	70	65	24	150	1750
<i>Limodorum abortivum</i> (L.) Sw.	34	28	34	50	1800
<i>Listera ovata</i> (L.) R.Br.	7	1	59	350	1400

Tabelle 1 Fortsetzung

Artname	Felder 10×10 km ²		Rang- folge Rez	Höhe müNN	
	Ges	Rez		Min	Max
<i>Neotinea maculata</i> (Desf.) Stearn	68	56	26	90	1660
<i>Neottia nidus-avis</i> (L.) Rich.	15	13	43	650	1870
<i>Ophrys apifera</i> Huds.	55	40	30	10	1250
<i>Ophrys bertolonii</i> Moretti	157	148	11	10	1210
<i>Ophrys bombyliflora</i> Link	176	164	8	3	1020
<i>Ophrys discors</i> Bianca	20	19	39	45	650
<i>Ophrys exaltata</i> Ten.	192	184	6	25	1250
<i>Ophrys fusca</i> Link subsp. <i>fusca</i>	203	198	4	30	1450
<i>Ophrys fusca</i> Link (kleinblütig)	72	72	22	50	1320
<i>Ophrys garganica</i> E.Nelson ex O. & E.Danesch	78	78	19	20	1010
<i>Ophrys incubacea</i> Bianca	156	152	10	10	1210
<i>Ophrys lacaitae</i> Lojac.	29	28	35	80	1320
<i>Ophrys lunulata</i> Parl.	41	38	32	45	1300
<i>Ophrys lutea</i> Cav. subsp. <i>lutea</i>	207	203	3	10	1360
<i>Ophrys lutea</i> subsp. <i>minor</i> (Tod.) O. & E.Danesch	200	198	5	30	1520
<i>Ophrys oxyrhynchos</i> Tod. subsp. <i>oxyrhynchos</i>	96	77	20	50	
1300 <i>Ophrys pallida</i> Raf.		23 21	37	200	1110
<i>Ophrys pseudobertolonii</i> subsp. <i>bertolonii</i> formis (O. & E.Danesch) H.Baumann & Künkele	16	16	41	50	850
<i>Ophrys sphegodes</i> Mill. subsp. <i>sphgodes</i>	98	94	18	40	1140
<i>Ophrys tenthredinifera</i> Willd. ssp. <i>tenthredinifera</i>	139	130	14	20	1290
<i>Ophrys vernixia</i> Brot. subsp. <i>vernixia</i>	152	145	12	10	1135
<i>Orchis brancifortii</i> Biv.-Bern.	59	44	29	360	1500
<i>Orchis collina</i> Banks & Sol. ex A.Russel	108	106	15	10	950
<i>Orchis coriophora</i> L.	15	3	56	20	800
<i>Orchis italica</i> Poir.	231	228	1	5	1340
<i>Orchis lactea</i> Poir.	110	101	16	15	1550
<i>Orchis laxiflora</i> Lam.	27	15	42	10	1340
<i>Orchis longicornu</i> Poir.	144	137	13	55	1550
<i>Orchis morio</i> L.	39	39	31	50	1550
<i>Orchis palustris</i> Jacq.	8	0	61	5	400
<i>Orchis papilionacea</i> L. ssp. <i>grandiflora</i> (Boiss.) H.Baumann	174	160	9	10	1450
<i>Orchis provincialis</i> Balb. ex DC	51	46	28	310	1550
<i>Orchis purpurea</i> Huds.	3	3	57	o.H.	1200
<i>Orchis simia</i> Lam.	1	1	60	o.H.	600
<i>Orchis tridentata</i> Scop.	111	99	17	25	1800
<i>Platanthera chlorantha</i> (Custer) Rchb.	15	12	45	650	1500
<i>Serapias bergonii</i> E.G.Camus	11	11	47	45	470
<i>Serapias cordigera</i> L.	19	4	55	10	790
<i>Serapias lingua</i> L.	75	63	25	15	1340
<i>Serapias nurrica</i> B.Corrias	7	7	51	75	990
<i>Serapias orientalis</i> subsp. <i>siciliensis</i> Bartolo & Pulvirenti	8	8	49	30	390
<i>Serapias parviflora</i> Parl.	60	56	27	3	1120
<i>Serapias vomeracea</i> subsp. <i>longipetala</i> (Ten.) H.Baumann & Künkele	188	182	7	10	1500
<i>Spiranthes spiralis</i> (L.) Chev.	19	12	46	20	1320
Sizilien ohne vorgelagerte Inseln (gesamt 311)	293	289		3	2040

Tabelle 1: Überblick über Häufigkeit und Höhenverbreitung der Orchideen Siziliens.

Die vorstehende Tabelle 1 gibt eine Übersicht über Häufigkeit (Anzahl besetzter Felder), Rangfolge nach rezent besetzten Feldern und Höhenverbreitung (Minimum/Maximum).

In der vertikalen Verbreitung liegen die Werte der besetzten Rasterfelder 10 km × 100 m mit 366 rezent / 372 absolut von insgesamt 406 Feldern unter 2100 m ähnlich hoch (90,2/91,6 %; K 3a). Die leeren vertikalen Felder stellen noch geringe Bearbeitungslücken im Westen und Osten der Insel dar. Unberücksichtigt bleiben bei dieser Auswertung die 23 Felder am Etna oberhalb 2100 msm, die orchideenfremd sind.

Unter Berücksichtigung der dargelegten Kriterien werden von uns zur Zeit 61 Taxa (Arten und Unterarten) aus 16 Gattungen als sicher nachgewiesen angesehen. Davon sind 60 Taxa nomenklatorisch und taxonomisch für uns unzweifelhaft. Bei *Ophrys fusca* haben wir vorläufig neben der im Gelände einwandfrei ansprechbaren *O. fusca* subsp. *fusca* (mit mittelgroßen bis großen Blüten) eine deutlich unterscheidbare kleinblütige Sippe getrennt erhoben. Der korrekte Name dieser Unterart ist noch aufzuklären. Eine ganze Reihe von jüngst beschriebenen Taxa haben nach dem Ergebnis unserer Überprüfung keine eigenständige taxonomische Bedeutung und sind daher einzuziehen. Die Fundlisten der Orchideologen enthalten bisweilen Fehlbestimmungen als Folge eines unzureichenden Überblicks über die Variabilität der sizilianischen Taxa. Wegen der Einzelheiten müssen wir auf die in Vorbereitung befindliche kritische Liste sizilianischer Taxa verweisen.

Die verbreitetsten sizilianischen Orchideen sind *Orchis italica* (228 rezent besetzte Felder), *Barlia robertiana* (208), *Ophrys lutea* subsp. *lutea* (203), *O. fusca* subsp. *fusca* (198), *O. lutea* subsp. *minor* (198), *O. exaltata* (184), *Serapias vomeracea* subsp. *longipetala* (182), *Ophrys bombyliflora* (164), *Orchis papilionacea* subsp. *grandiflora* (160) und *Ophrys incubacea* (152). Diese Rangfolge zeigt eine deutlich-mediterrane Prägung der sizilianischen Orchideenflora mit 11 *Ophrys*-Taxa unter den 20 häufigsten Taxa, während Kalabrien unter den häufigsten 20 Taxa lediglich 5 *Ophrys*-Taxa, aber mit *Dactylorhiza latifolia*, *D. gervasiana*, *Epipactis helleborine* und *Neottia nidus-avis* 4 Waldorchideen unter den häufigsten 6 Taxa besitzt (LORENZ & KÜNKELE 1990: 18 - 20). Hier wirken sich die großen Unterschiede zwischen den beiden benachbarten Regionen in den Anteilen an montanen und mediterranen Landflächen und deren Auswirkung auf das Klima, aber auch der Geologie aus.

Schattenliebende, auf feuchteres und kühleres Klima angewiesene Taxa beschränken sich auf die montanen Regionen im Norden und Nordosten Siziliens und erreichen nur in wenigen Fällen die niedrigeren Ibleischen und Sikanischen Berge.

Am höchsten steigt *Dactylorhiza latifolia* am Etna bis 2040 m empor. Oberhalb dieser neu ermittelten Höhengrenze fehlen derzeit augenscheinlich Lebensräume,

die von Orchideen besiedelbar sind. Die Einzelheiten der Interaktionen zwischen Orchideensamen, Keimungspilz und Bestäuber sind bei den Pionierstadien am Etna noch ungeklärt; *D. latifolia* kommt in der Zone der vertikalen Obergrenze am Etna jedenfalls nur noch sporadisch und in Einzelpflanzen vor.

3.2 Diversität:

Mit bisher 61 nachgewiesenen und derzeit akzeptierten Taxa besitzt Sizilien eine reichhaltige Orchideenflora, die aber nur ca. 45% der in Italien vorkommenden ca. 130 Taxa umfaßt. Bei 31 sizilianischen Taxa greifen die Areale noch nach Nordafrika über, doch bleibt für die sizilianische Orchideenflora die hohe Diversität am südlichen Arealrand der europäischen Orchideen kennzeichnend. Im Vergleich zu den 70 Taxa von Kalabrien (LORENT & KÜNKELE 1990: 18, 68 Taxa; zusätzliche Nachweise von *Epipogium aphyllum*, Sila, obs. LIPPOLIS 1982, und Aspromonte, RL 1994, sowie von *Orchis pallens* am Dolcedorme, RL 1994) zeigt sich auch hier der Einfluß der Randlage und der damit zusammenhängenden limitierenden Faktoren. Andererseits ist die Diversität am südlichen Arealrand als Ausdruck der vermutlich kalzeitlichen Überlebenszentren von besonderer Bedeutung.

Die höchsten Artenzahlen je UTM-10 km-Rasterfeld liegen auf der Basis aller Funddaten mit Werten von 30 bis 40 (K 2c) in einem relativ hohen Bereich und sind mit den kalabrischen Höchstwerten von 39 im Feld WE.91 vergleichbar (LORENZ & KÜNKELE 1990: 21), erreichen allerdings nicht die bislang bekannten Spitzenwerte anderer europäischer Regionen wie des Gargano, WG.82 mit 48 (LORENZ & GEMBARDT 1987: 414 - 415; BAUMANN & LORENZ 1988: 680), Trentino, PR.58, PR.68 mit >40 (PERAZZA 1992: 41) oder von Südgriechenland, GH.40 mit 44 (KÜNKELE & PAYSAN 1981: 16). 6 Felder besitzen Artenzahlen von 30 und mehr, 69 Felder von 20 - 29. Während in den meisten Fällen die rezenten Artenzahlen die Gesamtartenzahlen erreichen, ist dies bei den orchideenreichen Feldern mit einer im letzten Jahrhundert sehr guter Durchforschung nicht der Fall (UC.41 S.Martino: gesamt 38, rezent 23; UC.61 Palermo: ges. 32, rez. 17; VB.19 Madonie: ges. 40, rez. 30; WC.42 Messina: ges. 29, rez. 15). Zumindest für die großstadtnahen Felder ist dies auf die zunehmende Zurückdrängung naturnaher Vegetationstypen durch intensive Nutzung und Überbauung zurückzuführen und dokumentiert eindrucksvoll den Artenrückgang infolge zunehmender anthropogener Einflüsse auch für Sizilien. Andererseits konnten sich die Orchideen etwa südlich von Palermo als Folge der Landflucht auch aufgelassene Kulturlächen zurückerobern.

Wie die graphische Darstellung (K 2d) zeigt, konzentrieren sich die artenreichsten Felder auf das aus Kalken und Dolomiten aufgebaute Hügel- und Bergland um Palermo und der Madonie, die Kalkgebiete der Ibleischen Berge im Hinterland von Siracusa, das mit jungen kalkhaltigen Sedimenten durchsetzte Hügelland zwischen Gela, Niscemi und Vittoria sowie auf die aus älteren Sedimenten bestehenden, teils mit Kalken durchsetzten Nebroden zwischen Capizzi, Novara und Etna.

Der Vergleich der Artenzahlen je UTM-50 km-Rasterfeld ergibt für Sizilien (ohne vorgelagerte Inseln) mit 34,9 einen sehr hohen Durchschnittswert, der deutlich über den Werten von Norditalien (27,8), Mittel-/Südtalien (29,0) und von Sardinien/Korsika (24,8) liegt. Auf diesem Niveau hat die Erfassung der sizilianischen Taxa inzwischen einen sehr hohen Sättigungsgrad erreicht, soweit die kritische Revision der Taxa nicht noch zu weiteren abgesicherten Erkenntnissen führt.

TC/4: 26	UC/2: 41	UC/4: 41	VC/2: 38	VC/4: 41	WC/2: 44	WC/4: 30
TB/3: 23	UB/1: 33	UB/3: 43	VB/1: 50	VB/3: 50	WB/1: 44	
	UB/2: 10	UB/4: 26	VB/2: 34	VB/4: 37	WB/2: 33	
			VA/1: 24	VA/3: 34	WA/1: 32	

Tabelle 2: Artenzahlen / 50 × 50 km²-UTM-Rasterfeld (Sizilien)

In der Spitze bleiben die sizilianischen Werte hinter denen von Gebieten hoher Diversität auf dem italienischen Festland zurück: z.B. Ligurien, LP/3: 60 und NQ/2: 55; Trentino, PR/1: 54; Lazio/Abruzzo, UG/4: 51; Gargano, WG/4: 64; Cilento, WE/1: 54; Basilicata, WE/3: 53; Pollino/Orsomarso, WE/4: 62 (KÜNKELE & LORENZ 1992).

Tabelle 3 verdeutlicht die seit 1950 erzielten Fortschritte in der Durchforschung von Sizilien.

		vor 1950	ab 1950	gesamt
Besetzte Felder	[n]	125	289	293
	[%]	40,2	92,9	94,2
Artenzahl/besetzte Felder	[Ø]	5,8	13,9	15,1
Artenzahl/gesamte Felder	[Ø]	2,3	12,9	14,2

Tabelle 3: Übersicht besetzte UTM-Rasterfelder 10 × 10 km² in Sizilien

Mit 14,2 und 15,1 liegen die sizilianischen Durchschnittswerte deutlich über den entsprechenden Werten Kalabriens von 6,4 und 6,7. Dieser Unterschied ist auf die in Sizilien günstigeren Lebensbedingungen und der sie bedingenden Einzelfaktoren, insbesondere Boden und Gesteinsverhältnisse, zurückzuführen. In Sizilien kann überraschend häufig eine hohe Artenzahl von ± 10 selbst auf kleinsten restlichen Lebensräumen wie Wegböschungen registriert werden. Die hohen Diversitätszahlen von Mitteleuropa, z.B. Baden-Württemberg 21,8 Arten/ MTB, oder des Gargano 22,0 Arten/ 10 × 10 km² werden jedoch nicht erreicht.

Bisweilen täuschen Felder mit beträchtlichen Artenzahlen in den intensiv genutzten Räumen einen flächenhaft nicht existierenden Zustand lediglich vor. Als Beispiel

erwähnen wir das Feld VB.64 mit der Artenzahl 16. Im Hinblick auf die Artenzahlen benachbarter Felder war der Nachweis von zunächst 3 Arten unbefriedigend. Als letzter Hoffnungsträger verblieb in diesem Feld nur noch eine mit Eukalyptus aufgeforstete Bergkuppe (M.Calvino, EN). In zwei Bestandslücken fanden wir auf einem kaum für möglich gehaltenen Minimumareal 16 Arten.

Eine Auswertung der Artenzahlen nach den einzelnen Provinzen zeigt, daß die nördlichen Provinzen Messina (ME), Catania (CT) und Palermo (PA) hohe Artenzahlen von über 50 aufweisen, während die süd-, mittel- und westsizilianischen Provinzen unter 40 bleiben. Hier spiegeln sich vor allem die Unterschiede in der Reliefenergie der einzelnen Landesteile wieder.

Während sich bei Taxa offener Fluren - hierzu zählen Taxa aus den vorwiegend mediterran geprägten Gattungen *Aceras*, *Anacamptis*, *Barlia*, *Himantoglossum*, *Ophrys*, *Orchis* und *Serapias* - keine großen Unterschiede zwischen den einzelnen Provinzen ergeben, haben auf feuchte Biotope angewiesene Taxa ihren Schwerpunkt in den Provinzen Messina, Catania und Palermo, wo im Bereich der Nordkette nur noch in wenigen Resthabitaten eine ganzjährige Wasserversorgung gewährleistet ist. Schattenliebende Taxa, die ihren Lebensraum in dichteren Gebüschformationen und Laubwäldern finden, haben ihren Verbreitungsschwerpunkt ebenfalls in diesen Provinzen. In den Restbeständen der wertvollen sizilianischen Wälder wird selbst in den Naturschutzparken vielfach immer noch Waldweidewirtschaft betrieben.

Biotoptyp	Zeit raum	Provinz									Reg. SIZ
		AG	CL	CT	EN	ME	PA	RG	SR	TP	
Offene Fluren	a	13	15	24	10	26	34	9	23	17	36
	b	29	35	36	29	34	33	32	31	29	40
	c	29	35	37	29	35	35	32	32	30	40
Feuchte Fluren	a	0	1	5	2	7	7	2	4	4	7
	b	1	1	5	3	7	5	3	2	2	8
	c	1	2	6	3	8	7	3	5	6	8
Gebüsch/Wald	a	0	0	14	3	12	15	1	4	2	15
	b	2	1	14	7	16	13	3	2	1	18
	c	2	1	16	7	17	15	3	5	2	18
Artenzahl / Provinz	a	13	16	39	13	40	51	10	29	20	54
	b	31	36	51	37	52	49	35	33	29	61
	c	31	37	55	37	55	52	35	39	34	61

Tabelle 4: Diversität der Orchideenflora der Region Sizilien nach Provinzen (Agrigento, Caltanissetta, Catania, Enna, Messina, Palermo, Ragusa, Siracusa, Trapani) und Biotoptypen
 Artenzahl a: Historische Nachweise vor 1950
 b: Rezente Nachweise ab 1950
 c: Gesamte Nachweise

Artname	Sizilien		Baden-Württemberg	
	UTM 10×10km ²		MTB	
	Gesamt	Rezent	Gesamt	Rezent
<i>Aceras anthropophorum</i> (L.) W.T. Aiton	85	71	42	25
<i>Anacamptis pyramidalis</i> (L.) Rich.	87	74	119	84
<i>Cephalanthera damasonium</i> (Mill.) Druce	8	4	258	245
<i>Cephalanthera longifolia</i> (L.) Fritsch	15	7	190	49
<i>Cephalanthera rubra</i> (L.) Rich.	10	5	229	193
<i>Dactylorhiza latifolia</i> (L.) Baumann & Künk.	21	19	15	2
<i>Epipactis helleborine</i> (L.) Crantz	17	12	310	310
<i>Epipactis microphylla</i> (Ehrh.) Sw.	15	9	32	25
<i>Epipactis palustris</i> (L.) Crantz	1	1	220	179
<i>Himantoglossum hircinum</i> (L.) Sprengel	70	65	76	40
<i>Limodorum abortivum</i> (L.) Sw.	34	28	9	4
<i>Listera ovata</i> (L.) R.Br.	7	1	309	307
<i>Neottia nidus-avis</i> (L.) Rich.	15	13	281	271
<i>Ophrys apifera</i> Huds.	55	40	174	137
<i>Ophrys sphegodes</i> Mill. subsp. <i>sphogodes</i>	98	94	85	40
<i>Orchis coriophora</i> L.	15	3	86	10
<i>Orchis morio</i> L.	39	39	244	180
<i>Orchis palustris</i> Jacq.	8	1	23	5
<i>Orchis purpurea</i> Huds.	3	3	166	124
<i>Orchis simia</i> Lam.	1	1	13	9
<i>Platanthera chlorantha</i> (Custer) Rehb.	15	12	239	207
<i>Spiranthes spiralis</i> (L.) Chev.	19	12	135	40
Felder insgesamt	311	311	310	310

Tabelle 5: Vergleich der Häufigkeit der in Sizilien und Baden-Württemberg gemeinsam vorkommenden Orchideen (Sizilien: UTM-Felder mit 100 km²; Baden-Württemberg: Meßtischblätter mit ca. 140 km²)

Aus Tabelle 4 läßt sich ebenfalls die für die einzelnen sizilianischen Provinzen zeitlich unterschiedliche Erforschung der Orchideen ablesen (s. auch K 2a). Bis 1950 oder bis zum Ende des letzten Jahrhunderts war das Arteninventar der Provinz Palermo bereits sehr gut, das der Provinzen Messina, Catania und Siracusa gut bekannt, in den weiteren 5 Provinzen aber nur mäßig bis schlecht untersucht.

Interessant ist auch eine Auswertung der in Sizilien (gesamt 61 Taxa) und Baden-Württemberg (gesamt 56 Taxa) gemeinsam vorkommenden 22 Taxa. Ihre Häufigkeit nach besetzten Feldern ist in Tabelle 5 zusammengestellt.

Der großräumige Vergleich fördert die wohl unerwartete Erkenntnis zutage, daß etwa ein Drittel des Arteninventars beiden Regionen gemeinsam ist, wobei lediglich 4 Taxa in Sizilien verbreiteter als in Baden-Württemberg sind. Gemeinsam ist ferner, daß mehrere Arten gleichermaßen vom Aussterben bedroht sind. Die Tabelle 5 zeigt aber vor allem die sizilianischen Besonderheiten, zudem die südlichsten italienischen Vorkommen, bei solchen Arten, die in Mitteleuropa häufig sind. *Epipactis*

palustris besitzt in Sizilien sogar das südlichste aller bekannten Vorkommen. Für das Ziel einer Erhaltung der sizilianischen Artenvielfalt ist die Aufnahme solcher Besonderheiten in ein regionales Schutzprogramm gleichermaßen von Bedeutung, wie die Erhaltung der sizilianischen Endemiten im gemeinschaftlichen Interesse geboten ist. Das Schicksal der in Sizilien bereits ausgestorbenen *Orchis palustris* zeigt im übrigen die Dringlichkeit des Handlungsbedarfs bei den Arten auf, bei denen nur noch wenige rezente Vorkommen bekannt sind. Das Herausarbeiten solcher regionaler Prioritäten gehört gleichermaßen zu den Zielen unserer Untersuchungen.

3.3 Horizontale und vertikale Raumnutzung

Die flächendeckende Bearbeitung erlaubt zum ersten Mal Aussagen über die areal-ökologische Struktur der Verbreitung der Orchideen in Sizilien. Diese ist von den edaphischen und klimatischen Verhältnissen ebenso abhängig wie von der Intensität der anthropogenen Nutzung. Trotz der über weite Strecken intensiven landwirtschaftlichen Nutzung mit teils radikaler Ausräumung der Landschaft ließen sich die natürlichen Verbreitungsmuster der einzelnen Arten mit der Methode der Rasterkartierung noch verhältnismäßig gut ermitteln. Die Summe vieler Einzelfunde, kombiniert mit Funden individuenreicher Populationen, fügt sich mosaikartig zu einem geschlossenen Bild des besiedelten Lebensraumes mit Zentren, Verdünnungsräumen und unbesiedelten Leerräumen zusammen. Neben der rezenten Zustandsbeschreibung (2. Hälfte des 20. ten Jahrhunderts) bringen die Rasterkarten die abgesicherte Rekonstruktion absoluter Verhältnisse zum Ausdruck. Ein vergleichbares Vorbild ist uns nicht bekannt, sodaß die Rasterkarten neue Erkenntnisse über die Raumnutzung durch die sizilianischen Orchideen am Südrand der Areale vermitteln. Es bestätigt sich erneut, daß Sippendifferenzierung und Raumnutzung in einem Zusammenhang stehen. Selbst bei nächstverwandten Taxa gibt es bei den horizontalen und vertikalen Komponenten der Raumnutzung zwar ähnliche, aber keine identischen Verbreitungsmuster. Hybridpopulationen in Überlappungsgebieten sind kein Widerspruch, sondern wichtige Ausnahmen. Die Rasterkarten belegen, daß in den Überlappungsgebieten mit Mischpopulationen durchaus auch eine kleinräumig wirksame Isolation besteht.

Über die gesamte Insel zerstreut, aber selten zu individuenreichen Populationen verdichtet, sind *Aceras anthropophorum* und *Anacamptis pyramidalis*. Ein für mediterrane Orchideentaxa typisches Verbreitungsmuster zeigt die in Sizilien äußerst vitale *Barlia robertiana* (K 6a, K 6b). Ihr Verbreitungsgebiet erstreckt sich in einem breiten Streifen von Südostsizilien parallel zur Südküste bis nach Nordwesten. Nach Nordosten wird sie seltener, in Bereich der Nebroden fehlt die Art auch in den niederen Lagen nahezu völlig. *B. robertiana* ist derzeit in 208 UTM-10 km-Rasterfeldern an 790 Wuchsorten mit vorwiegend individuenarmen Populationen von <10 Exemplaren nachgewiesen; häufig sind nur Einzelpflanzen, sehr selten mehr als 50 Pflanzen anzutreffen. In der Vertikalen ist sie von Meereshöhe bis 700 m gut vertreten,

wird dann seltener und erreicht in Sizilien knapp über 1000 m ihre obere Grenze. Dieses „mediterrane“ Muster findet sich in ähnlicher Form bei vielen anderen Taxa insbesondere aus der Gattung *Ophrys* (*O. bertolonii*, *O. bombyliflora*, *O. exaltata*, *O. garganica*, *O. incubacea*, *O. tenthredinifera*, *O. vernixia*), und bei *Orchis collina*. Besonders bemerkenswert ist für die Gattung *Ophrys*, daß in Sizilien fast sämtliche Taxa deutlich über 1000 m hochsteigen. Im Gegensatz zu den Tieflagen haben wir in den Hochlagen mehrfach individuenreiche *Ophrys*-Hybridpopulationen gefunden, die von den höchst steigenden Taxa (*O. fusca* und *O. lutea*) aufgebaut werden.

Einige Taxa zeigen in der Fläche ein vergleichbares Muster, steigen allerdings deutlich mehr in die Höhe wie *Ophrys fusca*, *O. lutea* subsp. *lutea* und subsp. *minor*, *Orchis italica*, *O. papilionacea* subsp. *grandiflora* und *Serapias vomeracea* subsp. *longipetala*.

Himantoglossum hircinum (K 18a, K 18b) besiedelt auch in Sizilien lediglich ein inselartig verdichtetes Teilareal, eine Besonderheit, die vielfach im Gesamtareal in Erscheinung tritt. Das Areal verdichtet sich in der collinen bis submontanen Stufe Zentralsiziliens und strahlt leicht nach Norden aus. Die sizilianischen Leerräume im Westen und insbesondere in dem orchideenreichen Südosten finden in Sardinien ihre Fortsetzung, wo die Gattung aus derzeit nicht erklärbaren Gründen ebenfalls vollständig fehlt.

Eine deutliche Bindung an die nördlichen Küstengebirge und das Ibleische Bergland, teils auch bis in die Sikanischen und nordwestlichen Berge ausstrahlend, zeigen *Ophrys lacaitae*, *O. lunulata*, *O. oxyrrhynchos* subsp. *oxyrrhynchos*. Eine ähnliche Verbreitung besitzt *Limodorum abortivum*, die in ihrem Teilareal im Ibleischen Bergland nur noch extrem selten vorkommt.

Auf die mittleren bis höheren Lagen der Nordkette, teils auch des Etna, sind wegen der nur hier ausreichenden Wasserversorgung *Dactylorhiza gervasiana*, *D. latifolia*, *D. markusii*, *D. romana*, *Epipactis helleborine*, *E. meridionalis*, *E. microphylla*, *Listera ovata*, *Or. brancifortii*, *Or. morio* und *Platanthera chlorantha* beschränkt.

Mehr oder weniger kleinräumige Areale besiedeln die sizilianischen Endemiten *Ophrys discors*, *O. pallida* und *Serapias orientalis* subsp. *siciliensis* sowie die semi-endemische *S. nurrica*. Die Faktoren, die bei diesen Endemiten eine größere Arealbildung limitieren, sind nicht bekannt.

In den Küstensümpfen konnte früher *Orchis palustris* mehrfach nachgewiesen werden, der letzte Nachweis datiert aus dem Jahr 1920/21 (ALBO 1961: 335). Auf die wenigen restlichen Feuchtbiotope der submontanen bis montanen Stufe der Nordkette sind *Orchis laxiflora* und die erst einmal von BARTOLO (1991:123) aufgefundene *E. palustris* angewiesen.

4. Bemerkungen zur Chorologie hybridisierungsanfälliger Taxa

4.1 *Orchis longicornu* und *Or. morio*

Orchis longicornu und *Or. morio* sind im Überlappungsbereich ihrer sizilianischen Areale (K 48 - 49) am Aufbau individuenreicher Hybridpopulationen beteiligt. Wir konnten aber nicht beobachten, daß diese Hybridschwärme als Halbweisen oder Vollweisen sich verselbständigen oder gar populationsbildend ein eigenständiges Areal besiedeln. Man wird daher annehmen dürfen, daß diese Hybridpopulationen von der Anwesenheit der beiden Elternarten abhängig sind. Dieser Vorgang verdient aber weitere Aufmerksamkeit. Die Rasterkarten erlauben erstmals einen Einblick in das chorologische Verhalten hybridisierungsanfälliger Elternarten außerhalb der Zone sympatrischer Vorkommen. Sie zeigen, daß außerhalb dieser Überlappungszone eine wirksame geographische Isolation besteht. Beide Arten konnten in Sizilien ein eigenständiges Areal behaupten, in dem uns die jeweils andere Art weder als Einzelpflanze noch als Population begegnet ist, obgleich man davon ausgehen muß, daß Samen der beiden Arten fortwährend in die gegenseitig unbesiedelten Räume verfrachtet werden. Bei *Orchis morio* sind im Gelände überhaupt keine augenfälligen Gründe zu erkennen, weshalb diese Art lediglich den Nordosten von Sizilien, zudem in verdichteter Form, besiedelt und weshalb nach einer schmalen Verdünnungszone das Areal an seinem Südrand derart abrupt endet. Die vertikale Rasterkarte zeigt, daß die Art im Raum von Messina am Dinnamare noch zur vollen Nutzung des verfügbaren Raumes von den küstennahen Trockenbiotopen bis zu den feuchtmontanen Lagen der Monti Peloritani fähig ist. Innerhalb der verhältnismäßig kurzen Strecke von 100 km fällt nach Westen hin zuerst die Nutzbarkeit der tiefen Lagen und sodann auch die Nutzbarkeit der montanen Lagen aus. Auf diese Weise verbleibt *Or. longicornu* selbst in den Tieflagen der Überlappungszone ein eigenständiger und auch genutzter Raum, der frei von fortwährendem genetischem Druck ist.

Die vertikale Komponente von *Or. longicornu* zeigt demgegenüber ein abweichendes Verhalten. Ohne einen Übergang bricht die volle Raumausnutzung bei dieser Art wie abgeschnitten plötzlich ab. Da bei beiden Arten auch in Sizilien kaltzeitliche Überlebenszentren zu vermuten sind, mögen bei diesem arealökologischen Randverhalten alterworbene Eigenschaften eine wesentliche Rolle spielen. In Griechenland zeigt *Or. morio* bei der vertikalen Raumnutzung demgegenüber ein umgekehrtes Randverhalten, denn dort besiedelt sie am Südrand des Areals auf den Aegaeischen Inseln küstennahe Trockenbiotope. Da jede Pflanze ihre eigene Geschichte mit sich trägt, dürften während des mehrfachen Wechsels von Kalt- und Warmzeiten in unterschiedlichen Räumen unterschiedliche Fähigkeiten begünstigt worden sein. Bei *Or. morio* wird jedenfalls ein beträchtliches Raumnutzungspotential sichtbar. Die

beiden vertikalen Rasterkarten erwecken den Eindruck, daß *Or. morio* ihren sizilianischen Brückenkopf vor genetischer Verfremdung mit aller Macht gegen den fortwährenden Ansturm von *Or. longicornu* erfolgreich verteidigt.

4.2 *Dactylorhiza* sect. *Sambucinae*:

Aus dieser Sektion treten die drei nah verwandten *D. latifolia*, *D. markusii* und *D. romana* in Sizilien miteinander in Kontakt, und zwar an ihren jeweiligen Arealgrenzen. Dieser singuläre Vorgang kann sich nach der Lage der Areale (vgl. hierzu BAUMANN & KÜNKELE 1982: 80, 90, 96) einzig in Sizilien ereignen. Alle drei Arten besiedeln im Norden bis Nordosten Siziliens nur relativ begrenzte Flächen (K 11 - 13). Entgegen den landläufigen Vorstellungen ist bei allen drei Arten an den Arealrändern weder eine eingeschränkte Vitalität noch ein Ausklingen der Populationen festzustellen. Vielmehr bilden alle drei Arten in Sizilien umfangreiche Populationen aus. Von besonderer Bedeutung ist erneut, daß wir in den mit zwei oder drei Arten besetzten Feldern vor allem in den sommergrünen Bergwäldern der Madonie und Nebroden unvorstellbar individuenreiche Hybridpopulationen aufgefunden haben, an deren Aufbau zwei oder alle drei Elternarten jeweils mit ihren zahlreich auftretenden gelb- und rotblühenden Farbvarianten beteiligt sind, woraus ein spektakuläres Mischphänomen vom Rang eines sizilianischen Naturerbes entstanden ist. Auch hierbei konnten wir keine Verselbständigungen als Halbweisen oder Vollweisen feststellen. Die Rasterkarten zeigen erneut, daß in den sizilianischen Teilarealen bei allen drei Arten trotz der Mischzonen eine wirksame geographische Isolation in ihren horizontalen und vertikalen Komponenten besteht.

D. romana vermag im Schutz von Eichenwäldern oder von Gebüsch in tiefere Lagen herabzusteigen, wo sie keinem genetischen Druck ausgesetzt ist. *D. latifolia* besiedelt im Nordosten ein eigenständiges Areal und steigt zudem über die rezente Waldgrenze hinauf, wobei die ökologische Rolle des Schutzes der empfindlichen Keimlinge und Jungpflanzen vor Frost und Austrocknung der Habitate offensichtlich vom Wald auf die im Bergfrühling häufig auftretenden und die Berge einhüllenden Wolken und Nebel übergeht, also auf abiotische Faktoren. *D. markusii* vermag im Gegensatz zu *D. romana* auch außerhalb des Schutzes durch die ausschlagenden Eichen- und Buchenbestände populationsbildend zu existieren. Die Ammenrolle geht auf Adlerfarnfluren über, die als Ersatzgesellschaften nach Waldrodung und Überweidung zu verstehen sind. Dies unterstreicht erneut die hohe Anpassungsfähigkeit der Orchideen an die veränderten Bedingungen einer Kulturlandschaft.

Die Mischpopulationen in den sommergrünen Laubwäldern der nördlichen Küstengebirge sind ein bemerkenswertes Phänomen, das weitere Aufmerksamkeit verdient. Bedauerlicherweise besteht immer noch Waldweidewirtschaft durch Großvieh und

Schweine, die die frischen Orchideenknollen ausscharren und fressen. Wie wesentlich die Schutzfunktion der Bergwälder für den Fortbestand der sizilianischen Bergorchideen ist, erkennt man vor allem, wenn man beim Absuchen von ausgedehnten mageren Bergwiesen allenfalls einzelne Orchideen findet, im Kronbereich selbst von solitären Bäumen aber einer reichen Pflanzenfülle gegenübersteht.

4.3 Die Gattung *Serapias*

Die Gattung *Serapias* ist wegen ihrer Hybridisierungsanfälligkeit (z.B. in Griechenland, Nordspanien) und den damit verbundenen Problemen bei der Bestimmung geradezu berüchtigt. Demgegenüber ist schon länger bekannt, daß diese Probleme in Sizilien nicht zu bestehen scheinen. Zwar sind uns in Sizilien Habitate mit sympatrischen Vorkommen von 2 - 4 Taxa, aber keine großen Hybridpopulationen bekannt.

BAUMANN & KÜNKELE (1988: 731) haben bereits herausgearbeitet, daß in dieser Gattung die Diversitätszentren auf den zentralmediterranen Inseln liegen und nicht wie bei allen anderen europäischen Orchideengattungen auf dem Festland. Dies läßt sich auch für Sizilien bestätigen, denn die Rasterkarten weisen 7 eigenständige Taxa nach. Die gebrauchte Nomenklatur erfordert bei einigen Taxa eine noch bevorstehende großräumig-vergleichende Überprüfung. Dennoch läßt sich Sizilien in die „Hitliste“ zentralmediterraner Inseln wie folgt einfügen: Kerkira/Korfu 8, Korsika 7, Sizilien 7, Sardinien 6.

Große bis größere Teile Siziliens werden lediglich von Taxa mit großräumigen Verbreitungsgebieten besiedelt: *S. vomeracea* subsp. *longipetala* (K 63; BAUMANN & KÜNKELE 1982: 390, Arealkarte revisionsbedürftig), *S. lingua* (K 59; BAUMANN & KÜNKELE 1982: 376) und *S. parviflora* (K 62; BAUMANN & KÜNKELE 1982: 384). Allein diese 3 Taxa übersteigen in Sizilien die Höhenmarke von 1000 m (vgl. Tab. 1), sodaß erneut die Bedeutung der vertikalen Komponente der geographischen Isolation sichtbar wird. *S. vomeracea* subsp. *longipetala* übersteigt in Sizilien mehrfach die bisher ermittelte Obergrenze von 1200 m (Griechenland). Das höchst gelegene rezente Vorkommen fanden wir im Feld VB.89 (Trearie, CT, 1450 m, 27.5.1992). Das absolute Maximum liegt am Etna im Feld VB.89 bei 1500 m (Bosco di Maletto, CT, 1500 m, 6.1885, leg.H. ROSS, M). Bei *S. lingua* (VB.69, 1340 m, M.Fossa del Lupo, ME, 30.5.1992) und *S. parviflora* (VB.28, 1120 m, Geraci, PA, 30.5.1993) greifen die Areale nach Nordafrika über und erreichen jeweils in Marokko ihr absolutes Maximum mit 2000 m und mit 1200 m (BAUMANN & KÜNKELE 1988: 179). Das sizilianische Maximum von *S. parviflora* reicht daher nahe an das absolute Maximum heran.

S. bergonii fehlt in dieser Aufzählung deshalb, weil wir nach den im Gelände gesammelten Erfahrungen in diesem Taxon einen weiteren sizilianischen Endemiten vermuten, der aber noch weiterer Aufklärung bedarf. Wir veröffentlichen diese Erfahrungen auch auf die Gefahr hin, daß dieser Hinweis eine „vorsorgliche“ Neubeschreibung ohne jede Aufklärung auslöst.

Unsere sizilianischen Befunde stützen die von BAUMANN & KÜNKELE (1989: 702-703, 731) vertretene und begründete Hypothese, daß in dieser Gattung eine klare arealökologische Raumgliederung nach dem Prinzip der geographischen Isolation besteht und ein ausgeprägter Inselendemismus auftritt. Für die Taxa dieser Gattung ist kennzeichnend, daß bevorzugt eine küstennahe Zone genutzt wird, in der nur ausnahmsweise sympatrische Populationsausbildungen auftreten. Hinzu kommt eine bemerkenswerte Differenzierung in der Fähigkeit zur vertikalen Raumnutzung, denn die Maxima schwanken zwischen 390 und 1500 m (vgl. Tab.1). Im Ergebnis bewirken die Differenzierungen bei der horizontalen und vertikalen Raumnutzung eine weitreichende geographische Isolation, sodaß die Seltenheit von sympatrischen Vorkommen erklärbar wird.

Zum Teil wird die geographische Isolation auch durch Habitatwechsel bewirkt. Für den Endemismus ist die Kleinräumigkeit der Areale charakteristisch. Diese Kleinräumigkeit gehört bei den europäischen Orchideen angesichts der hohen Samenproduktion und unbegrenzt weiten Verfrachtbarkeit der praktisch gewichtlosen Samen zu den besonderen Ausnahmen. Wir vermuten daher hinter der Kleinräumigkeit der Endemitenareale eine ausgeprägte Adaption an die kaltzeitlichen Überlebenszentren, wodurch vor allem das Raumnutzungspotential eingeschränkt wurde und eingeschränkt blieb. Im übrigen spricht bei der „sizilianischen *S. bergonii*“ auch die Kleinräumigkeit des horizontal und vertikal besiedelten Raumes für Inselendemismus.

5. Bemerkungen zu einzelnen Arten

5.1 *Cephalanthera damasonium*

Cephalanthera damasonium erreicht in den Kalk- und Dolomitbergen der Madonie gemeinsam mit der Buche ihre südliche Verbreitungsgrenze in Italien. Die Art besiedelt zerstreut die über 1500 m gelegenen Lagen der Madonie und erreicht auf dem Gipfelplateau in geschützten dolinenartigen Mulden mit dichtem Niederwald bei 1940 m ihre Obergrenze (K 7a, b), die über der bisher bekannten Obergrenze von 1800 m in Griechenland liegt (BAUMANN & KÜNKELE 1988: 23). Bekannt sind zur Zeit 38 Wuchsorte in insgesamt 8 UTM-10 km-Rasterfeldern. Einer Überprüfung bedürfen jedoch Fundangaben für den Bosco Rifesi (750-800 m, Eichenwald bei Palazzo Adriano, VENTURELLA et al.1990:233,243). Literaturangaben über

Vorkommen am Etna (TORNABENE 1892:47) konnten von uns und anderen (POLI MARCHESE, LUCIANI & CRISTAUDO 1989:177-178) nicht bestätigt werden; sie sind wie die Angaben über Vorkommen bei Buccheri (GUSSONE 1844:555) sowie in niederen Lagen der Madonie als kritisch anzusehen und werden daher in den Karten nicht aufgeführt.

5.2 *Epipactis meridionalis*

Nach den ersten Funden (1987) am Nordost-Etna (BAUMANN & LORENZ 1988:680) konnte das sizilianische Areal auf die Südwest-/ Nordwesthänge des Etna ausgedehnt (POLI MARCHESE, LUCIANI & CRISTAUDO 1989:199; GRASSO, CRISTAUDO & GALESI 1991:210) und durch unsere Untersuchungen auf die Nebroden bis zum M.Soro erweitert werden. Insgesamt sind inzwischen 18 Wuchsorte mit individuenarmen Populationen in 6 UTM-10 km-Rasterfeldern bekannt (K 15a, b). In der Höhenverbreitung ergibt sich von Süditalien (570 - 1580 m) über Kalabrien (1025 - 1600 m) nach Sizilien (1220 - 1930 m) eine deutliche Verschiebung der besiedelten Höhenzone nach oben. Das 1994 beobachtete Vorkommen am Etna auf 1930 m (Buchenwald ESE M.Frumento) stellt das bislang höchste bekannte Vorkommen dar. Die Art besiedelt in Sizilien neben Buchenwäldern auch Kiefern- und Eichenwälder. Obwohl die etneischen Waldhabitats wohl nicht als bestandsgefährdet einzustufen sind, werden die darin vorkommenden Populationen durch Ausräumung des Unterwuchses als Waldbrandschutzmaßnahme erheblich und fortlaufend geschädigt. Die Habitats in den nebrodischen Buchenwäldern werden durch Beweidung und durch die Eutrophierung bei der Nutzung als schattenspendendes Sommerrefugium durch Schafe und Rinder schwerwiegend belastet. Ein wirksamer Schutz der Habitats von *E. meridionalis* ist deshalb dringend erforderlich, notfalls durch Einzäunung, wenn sich die Waldweidewirtschaft in der wertvollen Restsubstanz sizilianischer Wälder nicht kurzfristig aufheben läßt. Eine Entnahme von Pflanzen für Herbarbelege ist nicht mehr zu rechtfertigen und unter Berücksichtigung des veröffentlichten Kenntnisstandes über das Taxon auch entbehrlich.

5.3 *Himantoglossum hircinum*

Himantoglossum hircinum besitzt ein eigenständiges Areal im Zentrum Siziliens zwischen Randazzo im Osten und M.Cammarata im Westen mit Schwerpunkt in der oberen collinen und submontanen Stufe zwischen 500 und 1000 m (K 18a, b). Bekannt sind 196 Wuchsorte in 70 UTM-10 km-Rasterfeldern. Die Vorkommen auf 1750 m am Südhang des Pizzo Antenna (Madonie) liegen nahe an der bisher bekannten Obergrenze von 1800 m (BAUMANN & KÜNKELE 1982: 158). Wegen der geringen Anzahl von Funddaten war im Hinblick auf die späte Blütezeit im Mai bis Juni die Verbreitung des Taxons und die bemerkenswerte Geschlossenheit des sizilianischen Areals bislang nur sehr lückenhaft bekannt. Beachtlich ist die Vitalität

von *H. hircinum* in Sizilien; sie vermag ähnlich wie *Barlia robertiana* häufig selbst suboptimale Restbiotope wie Straßenränder zu besiedeln (Farbtafel I, Abb.A).

5.4 *Listera ovata*

Listera ovata wird in der älteren sizilianischen Literatur ab UCRIA (1789:384, sub *Ophrys ovata*) mit Fundangaben im Bereich der Nordkette erwähnt, rezente Fundangaben fehlten jedoch. Bei unseren Feldarbeiten im Mai 1992 haben wir 5 aufblühende Pflanzen von *Listera ovata* in den Monti Peloritani südlich Bafia in einer Kastanienaufforstung auf 960 m angetroffen (K 22a, b). Abbildung B auf Farbtafel I soll das südlichste italienische Vorkommen dokumentieren.

5.5 *Neottia nidus-avis*

Neottia nidus-avis kommt zerstreut in den Buchenwäldern der Madonie, der Nebroden und des Etna vor, häufig als Einzelpflanze, seltener in kleinen Gruppen. Sie erreicht hier die südliche Verbreitungsgrenze in Italien. Die Art konnte bisher an 38 Wuchsorten in 15 UTM-10 km-Rasterfeldern festgestellt werden. Das höchste Vorkommen liegt bei 1870 m am Pizzo Antenna, das niedrigste bei 650 m, bemerkenswerterweise in einem Kork-/Flaumeichenwald nördlich des Monte Trefináidi bei S.Stefano Camastra (K 22a, b).

5.6 *Ophrys lacaitae*

Bei dieser Art blieb lange Zeit durch ihre Bewertung als Varietät die eigenständige Bedeutung verkannt. Zudem waren trotz erheblicher Fortschritte bei der Arealaufklärung auf dem italienischen Festland (BÜEL 1982: 451) in Sizilien weiterhin nur wenige historische Einzelfunde bekannt.

Inzwischen sind 60 sizilianische Wuchsorte in 29 UTM-10 km-Rasterfeldern ermittelt (K 32b). Das Taxon besiedelt überwiegend xerotherme Magerrasen und ist an Kalkböden gebunden. Die Vorkommen in den Nebroden liegen auf zumindest kalkhaltigen Sandsteinböden wie z.B. bei Capizzi oder Trearie. Bemerkenswert ist die vertikale Verbreitung: 20% der Wuchsorte liegen unter 500 m, 60% zwischen 500 und 1000 m und 20% über 1000 m. Die höchsten Vorkommen liegen in den Nebroden (W Floresta, 1320 m) und in der Madonie (Quacella, 1300 m). Die bisher bekannte Obergrenze lag bei 1200 m (BAUMANN & KÜNKELE 1988: 119).

5.7 *Orchis purpurea* und *Or.simia*

Belege von *Or.purpurea* (Floresta, La Pueta am Etna und Linguaglossa, leg. LICHTENECKER, April 1972) und von *Or. simia* (Taormina, leg.Vöth, 10.04.1962)

werden in WU (ex Hb VÖTH) aufbewahrt. Ein Gespräch mit Herrn VÖTH (Wien) führte zu keinen über die Beschriftung der Etiketten hinausgehenden Erkenntnissen, insbesondere über die Höhenlage der Fundorte (die Karten geben daher geschätzte Höhendaten wieder). Herr VÖTH hat ergänzend mitgeteilt, daß weder Herrn LICHTENECKER (Wien) noch ihm selbst überhaupt bewußt war, daß es sich um sizilianische Erstnachweise gehandelt hatte. Eine Verwechslung mit Herkünften aus anderen Regionen konnte Herr VÖTH aufgrund seiner gewissenhaften Behandlung von Herbarpflanzen mit Sicherheit ausschließen. Wir empfehlen daher, in den genannten Gegenden auf diese beiden Arten besonders zu achten.

5.8 *Serapias nurrica*

Bei der Geländearbeit in den nördlichen Ausläufern der Monti Peloritani Mitte April und Ende Mai 1992 stießen wir zunächst an zwei küstennahen Wuchsorten mit xerothermer Grasvegetation, später an 5 weiteren Wuchsorten mit Cistusgarigue, lichter Pineta oder Magerrasen über miocänen Sandsteinen oder Gneis granitischen Ursprungs auf *S. nurrica*-Populationen mit 1 - 40 Pflanzen (K 60b). Nach dem ersten Bericht über diese Neufunde (KÜNKELE & LORENZ 1992) stellten uns R. & H.-A. DESSCHAU freundlicherweise Fotobelege (27.4.1991 in der Nähe von Tindari) zur Verfügung, die von uns als *S. nurrica* bestimmt wurden. Durch die sizilianischen Neufunde (Farbtafel I, Abb. C) konnte die vertikale Verbreitung, auf Sardinien nur in Küstennähe bis 200 m (M. Arrubiu; GRASSO 1988: 152) und auf Korsika bis 315 m bekannt (Agriates; DUTARTRE 1993: 535), bis 990 m nachgewiesen werden.

Von Sizilien sind nunmehr 8 Wuchsorte in 7 UTM-10 km-Rasterfeldern bekannt. Bemerkenswert ist die Beschränkung auf das kleinräumige Areal im Nordosten Siziliens. Sympatrische Vorkommen mit anderen *Serapias*-Taxa konnten nur an drei Wuchsorten festgestellt werden.

5.9 *Serapias orientalis* subsp. *siciliensis*

Serapias orientalis subsp. *siciliensis* wurde von BARTOLO & PULVIRENTI (1991: 32) aus Korkeichen/Thymus-Fluren in der Umgebung von Niscemi (Südsizilien) zunächst als *S. orientalis* subsp. *apulica* mitgeteilt. Kurze Zeit später beschrieben die beiden Autorinnen die ihnen von 3 Wuchsorten bekannten Populationen als subsp. *siciliensis* (1993: 232).

Während unserer Geländearbeit konnten wir das Taxon an neuen Wuchsorten und in anderen Biotoptypen (Cistusgarigue, Affodillfluren, xerotherme Grasfluren, Espartogras- und Dißfluren) mit zum Teil sehr individuenreichen Populationen von über 500 Pflanzen feststellen. BAUMGARTNER et al. konnten das Taxon 1993 auch in der Provinz Siracusa bis 390 m nachweisen. Derzeit sind 20 Wuchsorte in 8 UTM-10 km-Rasterfeldern bekannt (K 61a, b). *S. orientalis* subsp. *siciliensis* gehört

zu den seltenen und gefährdeten sizilianischen Endemiten mit einem kleinräumigen Areal. Habitatschutz der wichtigsten Populationen ist vordringlich. Unser Farbbild zeigt eine Pflanze von der Typuslokalität (Farbtafel I, Abb. D).

Danksagung

Für die großzügige Zurverfügungstellung zahlreicher wertvoller Fundangaben bedanken wir uns bei folgenden Damen und Herren: H. BAUMGARTNER (Kehl; mit E. BREUNING, A. DEIBENSAIER, I. DENGLER, G. GERLOFF, W. HEIDT, C. MARC, G. SCHORK), F. BLASCHKA (Mechenhardt), H. & E. BRAITSCHE (Weinheim), Dr. R. & E. BREINER (Neusäß), R. & H.-A. DESSCHAU Aalen), E. GÜGEL (München), M. KALTEISEN (Ulm), Dr. H. KRETZSCHMAR (Bad Hersfeld), C.A.J. KREUTZ (Schaesberg/NL), H. LÄPPLER (Rastatt), U. MAHLER (Ketsch), H. NEUMANN (Koblenz), U. & E. NEY (Wiesbaden), G. RIHM (Aalen), R. ULRICH (Tübingen), B. & F. UMMENHOFER (Tettngang) und T. WAGNER (Ötisheim). Herrn Dr. P. MAZZOLA (Palermo) danken wir sehr herzlich für die freundliche Unterstützung bei der Beschaffung schwer zugänglicher Literatur und den Herren Prof. Dr. S. SEYBOLD (Stuttgart) und Dr. H. BAUMANN (Böblingen) für die jederzeit großzügige Unterstützung unserer Bemühungen. Herrn U. LÜNSMANN (Wuppertal) danken wir für die EDV-Erstellung der Verbreitungskarten. Den beiden Schriftleitern, Herrn Dr. K.-H. SENGHAS (Heidelberg) und U. LÜNSMANN (Wuppertal), danken wir für Ihre Bereitschaft, die schriftliche Fassung unseres Referats in der vorliegenden Länge für den Druck zu akzeptieren.

Literaturverzeichnis

- ACKERMANN, M. & M. (1988): Orchideenfunde rund um den Ätna.- Mitt.Bl.Arbeitskr.Heim.Orch. Baden-Württ. **20**(4): 805 - 816.
- ALBO, G. (1961): La vita delle piante vascolari nella Sicilia meridionale-orientale.- Delpinoa n.s.**2**(1960): 193 - 389.
- ALBO, G. (1964): La vita delle piante nella Sicilia Meridionale-Orientale. Aggiunte e Rettifiche.- Delpinoa n.s.**4** (1962): 145 - 159.
- ALICATA, P. (1990): Tutela della diversità e politica della conservazione: riflessioni sul caso Sicilia.- Naturalista sicil. S.4,**16**,Suppl.: 125 - 129.
- BARTOLO, G. (1991): *Epipactis palustris* (L.) Crantz., nuovo reperto per la flora sicula.- Arch.Bot. Ital.**67**: 121 - 127.
- BARTOLO, G. & S. PULVIRENTI (1991): *Serapias orientalis* subsp. *apulica*. New record from Sicily.- Proceedings 9th European Orchid Congress, Rome: 31 - 32.
- BARTOLO, G. & S. PULVIRENTI (1993): *Serapias orientalis* subsp. *siciliensis* (Orchidaceae), a new subspecies from Sicily.- Candollea **48**(1): 231 - 236.
- BAUMANN, H. (1987): Zur Polymorphie von *Orchis papilionacea* L.- Jahresber.Naturwiss.Ver.Wuppertal **39**: 87 - 97.
- BAUMANN, H., GIOTTA, C., KÜNKELE, S., LORENZ, R. & M. PICCITTO (1995): *Ophrys holoserica* subsp. *chestermanii* J.J.Wood - eine gefährdete und endemische Orchidee von Sardinien.- Jour.Eur.Orch. **27**(2): 185 - 244.
- BAUMANN, H. & S. KÜNKELE (1980): Das OPTIMA-Projekt zur Kartierung der mediterranen Orchideen.- Jahresber.Naturwiss.Ver.Wuppertal **33**: 146 - 163.
- BAUMANN, H. & S. KÜNKELE (1982): Die wildwachsenden Orchideen Europas.- Stuttgart.
- BAUMANN, H. & S. KÜNKELE (1986): Die Gattung *Ophrys* L.- eine taxonomische Übersicht.- Mitt.Bl.Arbeitskr.Heim.Orch.Baden-Württ. **18**(3): 305 - 688.
- BAUMANN, H. & S. KÜNKELE (1988): Die Orchideen Europas.- Stuttgart.

- BAUMANN, H. & S. KÜNKELE (1989): Die Gattung *Serapias* L.- eine taxonomische Übersicht.- Mitt.Bl.Arbeitskr.Heim.Orch.Baden-Württ. **21**(3): 701 - 946.
- BAUMANN, H. & R. LORENZ (1988): Beiträge zur Kenntnis der Gattung *Epipactis* im Mittelmeergebiet und Südtalien und der Verbreitung einiger in diesem Gebiet spät blühenden Orchideen.- Mitt.Bl.Arbeitskr.Heim.Orch.Baden-Württ. **20**(3): 652 - 694.
- BERNHARDT, K.-G. (1989): Die *Euphorbia dendroides* Gesellschaft der Gipsfelsen im südwestlichen Sizilien.- *Webbia* **43**(2): 291 - 300.
- BIVONA BERNARDI, A. (1806): *Sicularum Plantarum Centuria Prima*.- Palermo.
- BORRUSO, S. (1960): Contributo alla conoscenza della flora della Piana di Catania e primi cenni sulla vegetazione.- Boll.Ist.Bot.Univ.Catania,Ser.II,**2**(1958): 35 - 86.
- BÜEL, H. (1982): Verbreitung der Orchideen in der Provinz Salerno.- Mitt.Bl.Arbeitskr.Heim.Orch. Baden-Württ. **14**(4): 438 - 472.
- CACCIATO, A. (1950): Erborizzazioni sul Monte S.Anna presso Caltanissetta.- Nuovo Giorn.Bot. Ital.,n.s.,**57**(3): 382 - 390.
- CATANZARO, F. (1992): Contributo alla flora dell'isola di S.Pantaleo (Mozia) nelle Egadi (Sicilia occidentale).- Atti Soc.Tosc.Sci.Nat., Mem.,Ser.B, **98** (1991): 239 - 247.
- CORRIAS, B. (1980a): Le piante endemiche della Sardegna: 71-73. 71- *Orchis brancifortii* Biv.-Bern. (1813), Stipr.rar.Sicilia, 1: 2.- Boll.Soc.Sarda Sci.Nat. **19**: 269 - 287.
- CORRIAS, B. (1980b): Le piante endemiche della Sardegna:110-111. 110- *Serapias nurrica* species nova.- Boll.Soc.Sarda Sci.Nat. **21**: 397 - 410.
- CUPANI, F. (1696-97): *Hortus catholicus et supplementum*.- Napoli.
- CUPANI, F. (1713): *Panphyton siculum*.- Palermo.
- D'AFRICA, G. (1942): Revisione delle Orchidacee siciliane dubbie o d'incerta posizione.- Lav.Ist.Bot. Giardino Colon.Palermo **12**: 97 - 172.
- D'AFRICA, G. (1963): Studio antibiologico sulle Orchidee meridionali (Primo contributo: *Aceras, Anacamptis, Barlia, Limodorum, Ophrys* p.p.).- Lav.Ist.Bot.Giardino Colon.Palermo **19**: 289 - 383.
- D'AFRICA, G. (1964): Studio antibiologico sulle Orchidee meridionali (Primo contributo: *Aceras, Anacamptis, Barlia, Limodorum, Ophrys* p.p.,continuazione).- Lav.Ist.Bot.Giardino Colon.Palermo **20**: 160 - 275.
- DANESCH, O. & E. DANESCH (1969): *Orchideen Europas. Südeuropa*.- Bern und Stuttgart.
- DANESCH, O. & E. DANESCH (1971): *Natürliche Hybriden der Gattung Ophrys, nachgewiesen und dokumentiert durch die moderne Makrofotografie*.- *Die Orchidee* **22**: 26 - 30.
- DANESCH, O. & E. DANESCH (1972a): *Orchideen Europas. Ophrys-Hybriden*.- Bern und Stuttgart.
- DANESCH, O. & E. DANESCH (1972b): *Ophrys oxyrrhynchos* TOD. und *Ophrys lacaitae* Lojac.- Jahresber.Naturwiss.Ver.Wuppertal **25**: 159 - 162.
- DEKKER, H. (1991): *Ophrys lacaitae*, een endemische soort uit Zuid-Italië.- *Eurorchis* **3**: 49 - 53.
- DE LANGHE, J.E. & R. d'HOSE (1985): Les orchidées de Sicile, prospections faites en 1975, 1983 et 1984 dans la partie sud-est de l'île.- *Bull.Soc.Roy.Bot.Belg.* **118**: 68 - 78.
- DE LANGHE, J.E. & R. d'HOSE (1986): Les orchidées de la partie sud-est de Sicile, observations supplémentaires.- *Bull.Soc.Roy.Bot.Belg.* **119**: 92 - 96.
- DE LANGHE, J.E. & R. d'HOSE (1987): Les orchidées de Sicile, prospections faites en 1986 et 1987 dans la partie méridionale de l'île.- *Bull.Soc.Roy.Bot.Belg.* **120**: 111 - 116.
- DE LANGHE, J.E. & R. d'HOSE (1989): Les orchidées de Sicile, observations supplémentaires faites en 1988 et 1989 dans les parties sud et sud-est de l'île.- *Bull.Soc.Roy.Bot.Belg.* **122**: 142 - 150.
- DELFORGE, P. (1989a): Le groupe d'*Ophrys bertolonii* Moretti.- *Mém.Soc.Roy.Bot.Belg.* **11**: 7 - 29.
- DELFORGE, P. (1989b): Une forme rouge de *Dactylorhiza markusii*.- *Natural. belges (Orchid.3)* **70**(3): 85 - 86.
- DEMUT, E. (1981): *Orchideen auf Sizilien*.- *Die Orchidee* **32**: 34.
- DEVILLERS, P. & J. DEVILLERS-TERSCHUREN (1994): Essai d'analyse systématique du genre *Ophrys*.- *Natural.belges (Orchid.7 suppl.)* **75**: 273 - 400.

- DI MARTINO, A. & F.M. RAIMONDO (1979): Biological and chorological survey of the Sicilian Flora.- *Webbia* **34**(1): 309 - 335.
- DI MARTINO, A. & S. TRAPANI (1967): Flora e vegetazione delle isole di Favignana e Levanzo nell'arcipelago delle Egadi. I.Favignana.- *Lav.Ist.Bot.Giardino Colon.Palermo* **22**(1965): 122 - 228.
- DI MARTINO, A. & S. TRAPANI (1968): Flora e vegetazione delle isole di Favignana e Levanzo nell'arcipelago delle Egadi. II.Levanzo.- *Lav.Ist.Bot.Giardino Colon.Palermo* **23**: 37 - 152.
- D'URSO, F. & S. GENTILE (1957): Contributo alla conoscenza della flora del territorio di Nicosia (Sicilia settentrionale).- *Boll.Ist.Bot.Univ.Catania Ser.II,1*: 55 - 87.
- DUTARTRE, G. (1993): *Serapias nurrica* Corrias.- In: JEANMONOD,D. & H.M.BURDET: Notes et contributions à la flore de Corse, IX.- *Candollea* **48**(2): 535.
- FERRO, G & P. CONIGLIONE (1975): La flora di Butera (Sicilia meridionale).- *Atti Ist.Bot.Univ.Lab. Crittog.Pavia, Ser.6,10* (1974): 269 - 366.
- FILIPELLO, S. (1977): Carta delle conoscenze floristiche d'Italia.- *Inf.Bot.Ital.* **9**: 281 - 284.
- FRANCINI, E. & A. MESSERI (1956): L'isola di Marettimo nell'arcipelago delle Egadi e la sua vegetazione.- *Webbia* **11** (1955): 607 - 846.
- FUMANTI, B., LIPPOLIS, P. & G. NARDUCCI (1985): Segnalazioni floristiche italiane: 308-310.- *Inf.Bot.Ital.* **17**: 118 - 120.
- FURNARI, F. (1965): Boschi di *Quercus suber* L. e di *Quercus ilex* L., e garighe del Rosmarino-Ericion in territorio di Santo Pietro (Sicilia meridionale).- *Boll.Ist.Bot.Univ.Catania, Ser.III, 5*: 1 - 30.
- GALESI, R. & M.-P. GRASSO (1992): Nouvel hybride d'*Orchis* à Niscemi (Sicile).- *Natural.belges (Orchid.5)* **73**(3): 106 -108.
- GARNWEIDNER, E. (1990): Florenliste der Exkursion der Bayerischen Botanischen Gesellschaft 1987 nach Sizilien.- *Ber.Bayer.Bot.Ges.* **61**: 265 - 281.
- GENIEZ, P. & F. MELKI (1991): Un nouvel *Ophrys* découvert en Sicile: *Ophrys mirabilis* Geniez & Melki sp.nov.- *L'Orchidophile* **22**(98): 161 - 166.
- GENTILE, S. (1958): Ricerche sui pascoli e sui boschi del territorio di Nicosia (Sicilia nebrodensed).- *Boll.Ist.Bot.Univ.Catania,Ser.II,2*: 87 - 130.
- GENTILE, S. (1962): I pascoli del territorio di Ragusa (Sicilia Meridionale-orientale).- *Delpinoa, N.S.4(1): 3 - 113.*
- GENTILE, S. (1968): Memoria illustrativa della carta della vegetazione naturale potenziale della Sicilia (Prima approssimazione).- *Ist.Bot.Univ.Lab.Crittog.Pavia, Quad.40*.
- GÖLZ, P. & J. FORSTER (1971). Vier neue *Ophrys*-Bastarde aus Apulien und Sizilien.- *Die Orchidee* **22**: 163 - 165.
- GÖLZ, P. & H.R. REINHARD (1976): Einige bemerkenswerte Neufunde aus Sizilien.- *Die Orchidee* **27**: 198 - 200.
- GÖLZ, P. & H.R. REINHARD (1977): Statistische Untersuchungen über einige Arten der Orchideengattung *Serapias*.- *Die Orchidee* **28**: 108 - 116.
- GÖLZ, P. & H.R. REINHARD (1979): Biostatistische Untersuchungen über *Ophrys bertoloniformis* O.et E.Danesch (2:Teil).- *Ber.Schweiz.Bot.Ges.* **89**(1/2): 63 - 79.
- GÖLZ, P. & H.R. REINHARD (1980): *Serapias (Orchidaceae)*. Ergebnisse statistischer und chorologischer Untersuchungen.- *Die Orchidee* **28**: 108 - 116.
- GÖLZ, P. & H.R. REINHARD (1982): Orchideen in Süditalien.- *Mitt.Bl.Arbeitskr.Heim.Orch.Baden-Württ.* **14**(1): 1 - 124.
- GÖLZ, P. & H.R. REINHARD (1992): Untersuchungen über *Dactylorhiza saccifera* (Brongn.) Soó.- *Mitt.Bl.Arbeitskr.Heim.Orch.Baden-Württ.* **24**(1): 69 - 103.
- GRAMUGLIO, G. (1954): Note erboristiche sul territorio di Mistretta.- *Nuovo Giorn.Bot.Ital.,n.s.61*: 397 - 402.
- GRAMUGLIO, G., ARENA, M. & R. ROSSO (1959): La vegetazione del Capo S.Alessio, con osservazioni sul problema dei piani di vegetazione in Sicilia.- *Webbia* **15**(1): 249 - 310.

- GRASSO, M.P. (1992): Eine neue interspezifische Hybride vom Ätna: *Ophrys x rovitelli* Grasso M.P. & Cristaudo, A. Hybr.nat.nov. *Ophrys exaltata* Ten. x *Ophrys tenthredinifera* Willd.- Die Orchidee **43**(4): 185 - 187.
- GRASSO, M.P., CRISTAUDO, A. & R. GALESI (1991): *Epipactis muelleri* Godfery, espèce nouvelle pour la Sicile, et autres *Orchidaceae* du secteur de l'Étna.- L'Orchidophile **22**(99): 209 - 216.
- GRUBE, A. (1980): Orchideenfunde auf Sizilien.- Mitt.Bl.Arbeitskr.Heim.Orch.Hessen **2**: 11 - 14.
- GUSSONE, G. (1821): Catalogus plantarum.- Napoli.
- GUSSONE, G. (1826): Plantae rariores.- Napoli.
- GUSSONE, G. (1844): Florae Siculae Synopsis. Pars II.- Napoli.
- HABER, W. (1964): Vorwort.- Jahresber.Naturwiss.Ver.Wuppertal **19**: 7.
- HAUTZINGER, L. (1978): Genus *Orchis* L. (*Orchidaceae*): Sectio *Robustocalcare* Hautzinger.- Ann.Naturhistor.Mus.Wien **81**: 31 - 73.
- HERTEL, H. (1984): Beiträge zur Verbreitung der Orchideen in Sizilien.- Ber.Arbeitskr.Heim.Orch. **1**(2): 167 - 174.
- HERTEL, H. (1986): Beobachtungen von *Spiranthes spiralis* (L.) Cheval. in Sizilien.- Ber.Arbeitskr.Heim.Orch. **3**(2): 251 - 252.
- KÜNKELE, S. (1992): Einführung in das neue EG-Recht zum Naturschutz.- Mitt.Bl.Arbeitskr.Heim.Orch.Baden-Württ. **24**(4): 611 - 625.
- KÜNKELE, S. & R. LORENZ (1992): Zum Stand der Orchideenkartierung im Mittelmeergebiet (dargestellt am Beispiel Italien).- VI.Schwäbisch Gmünder Orchideentagung 3. und 4.Oktober 1992. Referat, schriftl.Fassung in Vorbereitung.
- KÜNKELE, S. & K. PAYSAN (1981): Die Orchideenflora von Euböa (Griechenland).- Beih.Veröff.Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. **23**: 1 - 138.
- LANDWEHR, J. (1977): Wilde Orchideen von Europa.- s'Graveland.
- LEONE, M. (1984): Analisi corologica delle *Orchidaceae* della penisola italiana e della Sicilia.- Ann.Bot.(Roma), suppl.n.2: 81 - 96.
- LOJACONO POJERO, M. (1908): Flora Sicula. Vol.III.- Palermo.
- LORENZ, R. & C. GEMBARDT (1987): Die Orchideenflora des Gargano (Italien).- Mitt.Bl.Arbeitskr.Heim.Orch.Baden-Württ. **19**(3): 385 - 756.
- LORENZ, R. & S. KÜNKELE (1990): Die Orchideenflora von Kalabrien und ihre Stellung innerhalb Italiens.- Jahresber.Naturwiss.Ver.Wuppertal **43**: 15 - 35.
- MALKMUS, W. (1977): Exkursionen auf Orchideen in Sizilien.- Kosmos 1977: 209 - 210.
- MAZZOLA, P. (1982): Contributo alla conoscenza delle *Orchidaceae* in Sicilia. «*Ophrys x lidbergii*» Mazzola, hybr.nat.nov.- Webbia **36**(1): 79 - 83.
- MAZZOLA, P. (1984): Cytogeographic aspects of «*Orchis commutata*» Tod. (*Orchidaceae*).- Webbia **38**: 773 - 779.
- MAZZOLA, P., GRISAFI, F. & S. ROMANO (1981): Numeri cromosomici per la flora italiana. 850 - 859.- Inf.Bot.Ital. **13**: 182 - 189.
- MAZZOLA, P., GRISAFI, F. & S. ROMANO (1982): Numeri cromosomici per la flora italiana. 919 - 928.- Inf.Bot.Ital. **14**(2-3): 268 - 274.
- MAZZOLA, P., LIDBERG, R. & F.M. RAIMONDO (1981): Critical notes on the Sicilian flora: The genus *Dactylorhiza* Necker ex Nevski sect. *Dactylorhiza*.- Anales Jard.Bot.Madrid **37**(2): 661 - 676.
- MAZZOLA, P., MICELI, G. & R. NOT (1982): Numeri cromosomici per la flora italiana. 929 - 936.- Inf.Bot.Ital. **14**(2-3): 275 - 279.
- MELKI, F. & P. GENIEZ (1991): Orchidees de Sicile: sous le regard des Nebrodi.- Soc.Franc.Orchidoph. 12ème Colloque Clermont-Ferrand 29.6.-2.7.1991: 13 - 17.
- NELSON, E. (1962): Gestaltwandel und Artbildung erörtert am Beispiel der Orchidaceen Europas und der Mittelmeerländer, insbesondere der Gattung *Ophrys*.- Chermex-Montreux.
- NELSON, E. (1968): Monographie und Ikonographie der Orchidaceen-Gattungen *Serapias*, *Aceras*, *Loroglossum*, *Barlia*.- Chermex-Montreux.

- NICOTRA, L. (1878): *Prodromus florum messanenensis*. - Messina.
- NICOTRA, L. (1879): Ulteriori osservazioni sulla flora di Messina. - *Nuovo Giorn.Bot.Ital.* **11**: 211 - 214.
- NICOTRA, L. (1884-1890): Elementi statistici della flora siciliana. - *Nuovo Giorn.Bot.Ital.* **16**(4): 337 - 354; **21**(1): 90 - 108; **22**(4): 473 - 525.
- NICOTRA, L. (1894): Nota sopra alcune piante di Sicilia. - *Malpighia* **8**: 88 - 94.
- PAROLLY, G. (1992): Die Orchideenflora Montenegros. Ein Beitrag zum OPTIMA-Projekt »Kartierung der mediterranen Orchideen« (*Orchidaceae*). - *Mitt.Bl.Arbeitskr.Heim.Orch.Baden-Württ.* **24**(2): 141 - 391.
- PAULUS, H. & C. GACK (1987): Neue Befunde zur Pseudokopulation und Bestäuberspezifität in der Orchideengattung *Ophrys* - Untersuchungen in Kreta, Süditalien und Israel. - *Jahresber.Naturwiss.Ver.Wuppertal* **39**: 48 - 86.
- PAULUS, H. & C. GACK (1990): Zur Pseudokopulation und Bestäuberspezifität der Gattung *Ophrys* in Sizilien und Süditalien. - *Jahresber.Naturwiss.Ver.Wuppertal* **43**: 119 - 141.
- PEITZ, E. (1970): *Aceras-Orchis*-Bastarde. - *Die Orchidee* **21**: 249 - 255.
- PERAZZA, G. (1992): Orchidee spontanee in Trentino-Alto Adige. - Calliano (TN).
- PETEREK, M. & J. VOLLMAR (1992): Bemerkungen zu Orchideen auf Sizilien. - *Mitt.Bl.Arbeitskr.Heim.Orch.Baden-Württ.* **24**(1): 107 - 114.
- PETRONICI, C., MAZZOLA, P. & F.M. RAIMONDO (1978): Nota introduttiva allo studio degli ambienti idromorfi delle Madonie. - *Il Naturalista Siciliano*, S.4,**2**(1-2): 11 - 24.
- PIROLA, A. & G. ZAPPALA (1959): La foresta a *Pinus laricio* Poir. di Linguaglossa (Sicilia). - *Boll.Ist.Bot.Univ.Catania*, Ser.2,**3**: 1 - 34.
- PIROLA, A. & S. VECCHIO (1958): Osservazioni sulla vegetazione della Valle di Calanna (Etna). - *Boll.Ist.Bot.Univ.Catania*, Ser.2,**2**: 131 - 142.
- POLI, E. (1967): Problemi di conservazione della natura nel futuro Parco dell'Etna. - *Arch.Bot.Biogeogr.Ital.(Forli)* **43**: 1 - 33.
- POLI MARCHESE, E. (1984): Excursion au M.Etna (10 Juin 1983): une vue synthétique du paysage végétal de l'Etna. - *Webbia* **38**: 69 - 78.
- POLI MARCHESE, E. (1991): Piante e fiori dell'Etna. - Palermo.
- POLI MARCHESE, E., GRILLO, M. & E. ROMANO (1987): Le piante spontanee e introdotte nel giardino botanico «Nuova Gussonea» dell'Etna. - *Arch.Bot.Biogeogr.Ital.(Forli)* **63**: 48 - 69.
- POLI MARCHESE, E., LUCIANI, F. & A. CRISTAURO (1989): Contributo alla conoscenza delle *Orchidaceae* dell'Etna. - *Arch.Bot.It.* **65**: 180 - 206.
- RAFINESQUE-SCHMALTZ, C.S. (1810): Caratteri di alcuni nuovi generi e nuove specie di animali e piante della Sicilia con osservazione sopra i medesimi. - Palermo.
- RAFINESQUE-SCHMALTZ, C.S. (1817): *Am.Monthly Mag.Crit.Rev.* **1**: 440.
- RAIMONDO, F.M. (1984): On the natural history of the Madonie mountains. - *Webbia* **38**: 29 - 52.
- RAIMONDO, F.M. (1988): Stato delle conoscenze floristiche della Sicilia al 1987. - In: PEDROTTI, F. (Hrsg.): 100 anni di ricerche botaniche in Italia. - Firenze.
- RAIMONDO, F.M., FICI, S., GIANGUZZI, L., LENTINI, F., MAZZOLA, P., MICELI, G., NOT, R., OTTONELLO, D., ROMANO, S. & R. SCHICCHI (1986): Atlante iconografico delle piante endemiche o rare della Riserva Naturale Orientata dello ZINGARO (Sicilia). - Palermo.
- RAIMONDO, F.M., GIANGUZZI, L., VENTURELLA, G. & M. LO VALVO (1990): Indagine preliminare sul patrimonio biologico-ambientale delle coste siciliane. - *Quad.Bot.Ambientale Appl.* **1**: 131 - 182.
- RAIMONDO, F.M. & D. OTTONELLO (1984): Excursion au Monte Quacella (8 juin 1983). - *Webbia* **38**: 63 - 65.
- RAIMONDO, F.M., ROSSITTO, M., FERRARELLA, A. & P. MAZZOLA (1980): Numeri cromosomici per la flora italiana: 772 - 777. - *Inf.Bot.Ital.* **12**: 313 - 319.
- RAIMONDO, F.M., VENTURELLA, G. & L. GIANGUZZI (1990): Lineamenti floristici e vegetazionali del Bacino del Fiume Oreto (Palermo) con annessa carta del paesaggio vegetale (1:50000). - *Quad.Bot.Ambientale Appl.* **1**: 77 - 91.

- RAIMONDO, F.M., VENTURELLA, G. & R. SCHICCHI (1990): Studio geobotanico finalizzato al recupero delle cave S.Croce, Orto Menta e Portella Colla in territorio di Polizzi (Madonie, Palermo).- *Quad.Bot.Ambientale Appl.* **1**: 61 - 76.
- REICHENBACH, H.G. (1851): *Tentamen Orchidographiae Europaeae*.- Leipzig.
- REICHLING, L. (1970): Die Gattung *Epipactis* in Luxemburg.- *Jahresber.Naturwiss.Ver.Wuppertal* **23**: 88 - 97.
- REINHARD, H. & R. REINHARD (1977): Die Orchideen-Aquarellsammlung von Dr.Gottfried KELLER in Aarau.- *Mitt.Aargau.Naturforsch.Ges.* **29**: 161 - 240.
- RIGGIO, S. & P. MAZZOLA (1980): *Orchidaceae* di Sicilia.- *Giorn.Bot.Ital.* **114**: 138.
- ROBATSCH, K. (1978): Beiträge zur Orchideenflora Österreichs (mit besonderer Berücksichtigung Kärntens) und des Mediterrangebietes.- *Carinthia II* **168/88**: 321 - 338.
- ROSS, H. (1899): Beiträge zur Flora von Sizilien. I.Teil.- *Bull.Herb.Boissier* **7**: 262 - 299.
- ROSS, H. (1901): Beiträge zur Flora von Sizilien. II.Teil.- *Bull.Herb.Boissier, Ser.2*, **12**: 1229 (29).
- ROSSI, W., CORRIAS, B., ARDUINO, P., CIANCHI, R. & L. BULLINI (1994): Multilocus Electrophoresis and European Orchid Systematics: The Genus *Orchis* and Related Genera.- *Proceedings of the 14th World Orchid conference Glasgow*: 78 - 83.
- SCHICCHI, R., VENTURELLA, G., FILIPPONE, A. & F.M. RAIMONDO (1990): Caratteri distributivi e fitocenologici dei castagneti delle Madonie.- *Quad.Bot.Ambientale Appl.* **1**: 33 - 59.
- SCHLECHTER, R. (1924): Mitteilungen über europäische und mediterrane Orchideen.- *Fedde Rep.* **19**: 33 - 48.
- STROBL, G. (1880): Flora der Nebroden. XIX.Familie. *Orchideae* R.Br.- *Flora* **63**(35): 554 - 562; **63**(36): 573 - 576.
- STROBL, G. (1881): Flora des Etna. XXII.Fam. *Orchideae* R.Br.- *Öst.Bot.Z.* **31**(10): 332 - 334; **31**(11): 358 - 360.
- SUNDERMANN, H. (1964): Nachwort.- *Jahresber.Naturwiss.Ver.Wuppertal* **19**: 71.
- SYSKA, M. (1995): Die Orchideenflora des westlichen Nestos-Deltas und des angrenzenden Berglandes (Nordgriechenland).- *Jour.Eur.Orch.* **27**: im Druck.
- TINÉO, V. (1846): *Plantarum rariorum Siciliae minus cognitarum. Fasc.1 - 3*.- Palermo.
- TODARO, A. (1840): Sull'orchidee.- *L'Imparziale* **4**: 73 - 75.
- TODARO, A. (1842): *Orchideae Siciliae sive enumeratio orchidearum in Sicilia hucusque detectarum*.- Palermo.
- TODARO, A. (1845): *Rariorum plantarum minusve recte cognitarum in Sicilia sponte provenientium. Decas I*.- *Atti Accad.Sci.Palermo, ns1*: 8 - 16.
- TODARO, A. (1875): *Hortus Botanicus Panormitanus sive plantae novae vel criticae quae in Horto Botanico Panormitano coluntur*.- Palermo.
- TODARO, A. (1877): *Flora Sicula Exiccata*.- Palermo.
- TODARO, A. (1879): *Hortus Botanicus Panormitanus sive plantae novae vel criticae quae in Horto Botanico Panormitano coluntur. Tom.2*.- Palermo.
- TORNABENE, F. (1887): *Flora Sicula Viva et Exsiccata*.- Catania (Reprint Königstein 1973)
- TORNABENE, F. (1892): *Flora Aetnea. Vol.IV*.- Catania.
- UCRIA, B. (1789): *Hortus Regius Panormitanus*.- Palermo.
- VENTURELLA, G., MAZZOLA, P. & F.M. RAIMONDO (1990): Aspetti distributivi e sinecologici di *Ostrya carpinifolia* Scop. in Sicilia.- *Quad.Bot.Ambientale Appl.* **1**: 211 - 246.
- ZANGHERI, P. (1976): *Flora Italica. I Testo, II Tavole*.- Padova.

Dr. S. Künkele, Blumenstr.6, D-70839 Gerlingen
Dr. R. Lorenz, Leibnizstr.1, D-69469 Weinheim



























































































