Hermann Meusel und Hans Dieter Knapp

Ökogeographische Analyse der Areale einiger mediterraner und mediterran-mitteleuropäischer Orchideen

1. Einleitung

Durch die gezielte Geländearbeit einer ganzen Reihe von Spezialisten im Mittelmeergebiet und Vorderen Orient sowie durch die systematischen Erhebungen über den derzeitigen Stand der Orchideen-Vorkommen in Mitteleuropa sind unsere Kenntnisse über die Verbreitung der einzelnen Orchideen-Arten beachtlich angewachsen. Wie für nur wenige andere Pflanzengruppen stehen für Orchideen Verbreitungsdaten zur Verfügung, die eine gute Erfassung und erfolgreiche Auswertung ihrer Areale ermöglichen. Mit der Zusammenstellung taxonomisch und geographisch gesicherter alter und neuer Fundortsangaben zu aussagekräftigen Verbreitungskarten kann eine neue Phase in der biologischen Erkundung dieser in vieler Hinsicht interessanten Pflanzen eingeleitet werden.

So ergeben sich bei einer kombinierten Analyse morphologischer, karyologischer, genetischer und chorologischer Strukturen – besonders, wenn diese zu neuen Erkenntnissen über die geologische Geschichte des Mittelmeergebietes in Beziehung gesetzt werden – viele Möglichkeiten der Erweiterung unserer Vorstellungen über die raum-zeitliche Sippenentfaltung.

Hier soll auf eine andere, bisher oft vernachlässigte Betrachtung der Orchideen-Areale hingewiesen werden, nämlich auf ihre ökogeographische Analyse. Wenn man heute für viele Pflanzen aufgrund ihrer Verbreitung recht gute Vorstellungen über ihr ökologisches Verhalten entwickeln konnte und z. B. bei den meisten Gehölzen unserer Wälder zuverlässige Aussagen über deren Bindung an Klima und Boden machen kann, sind entsprechende Hinweise in der Orchideen-Literatur oft ziemlich vage. Das mag mit den teilweise unregelmäßigen und zufällig erscheinenden Vorkommen dieser Pflanzen zusammenhängen und war bisher wohl auch mit unzureichenden Geländebeobachtungen zu begründen.

Heute können aber in vielen Fällen die Verbreitungsbilder als recht gut gesicherte Unterlagen ökologisch ausgewertet werden.

2. Grundlagen vergleichender Arealbetrachtung

Bei einer solchen Analyse muß man allerdings bedenken, daß sich die Pflanzen mit einem sehr komplexen Umweltgefüge auseinandersetzen müssen. Das Vorkommen oder Fehlen einer Pflanze hängt sowohl vom Boden mit seinem Nährstoff- und Wasserhaushalt als auch vom Klima in seinem jährlichen und täglichen Rhythmus ab und wird gleichzeitig durch die umgebende Vegetation und nicht zuletzt durch die menschliche Bewirtschaftung beeinflußt.

Auf den Wechsel der Standortskomplexe, wie er sich in den einzelnen Landschaften des Erdraumes darbietet, reagiert jede Pflanze aufgrund ihrer genetischen Struktur und ihrer Ausbreitungsgeschichte spezifisch. So zeitigt die genauere Kartierung der Areale die verschiedensten Bilder. Man betrachte deshalb nur einmal die Karten, die in neuen Veröffentlichungen (z. B. BAUMANN & KÜNKELE 1982) der Beschreibung der einzelnen Arten beigefügt sind. Auf den aufmerksamen Beschauer machen diese Arealbilder in ihrer Vielfältigkeit einen ähnlichen Eindruck wie die vielgestaltigen Blütenformen dieser Pflanzen. Man sieht manche Ähnlichkeiten, aber keine Form gleicht der anderen. Wir möchten in diesem bunten Wechsel der Arealformen – ihrer Lage und ihrer Ausdehnung nach – den Ausdruck einer der morphologischen Mannigfaltigkeit entsprechenden Verhaltens-Variabilität sehen.

Um eine solche Vielgestaltigkeit im chorologischen Verhalten in einer wissenschaftlichen Analyse zu erschließen, erweist es sich – ähnlich wie bei der Betrachtung morphologischer Struk-

turen – als fruchtbar, wenn man die einzelnen Verbreitungsformen vergleichend betrachtet. Während sich aber bei einem Vergleich morphologischer Strukturen bei den Orchideen bestimmte Grundlinien im Aufbau der Gesamtpflanze und vor allem auch in der Gestalt der Blüte (z. B. in der Anordnung der Blütenorgane im Blütendiagramm) von Natur aus anbieten, verliert sich die Betrachtung der Verbreitungsbilder oft in einer bloßen Aufzählung von Fundorten und Fundgebieten.

In der „Vergleichenden Chorologie der zentraleuropäischen Flora" haben wir (MEUSEL, JÄGER & WEINERT 1965, MEUSEL, JÄGER, RAUSCHERT & WEINERT 1978) eine bestimmte pflanzen- und landschaftsbezogene Gliederung des Erdraumes der Vergleichung der Areale zugrundegelegt. Zu diesem Zweck wurden aufgrund der Verbreitung von Klimax-Formationen und bestimmten Leitpflanzen Florenzonen abgegrenzt, die den für den Vegetationswechsel entscheidenden Klimazonen entsprechen. Innerhalb dieser wurden von den Randbezirken ins Innere der Kontinente das ozeanisch-kontinentale Klimagefälle widerspiegelnde Ozeanitätssektoren festgelegt. In Abb. 1 ist dieses Grundmuster von Florenzonen und Ozeanitätsbereichen dargestellt. Außerdem berücksichtigt die vergleichende Charakterisierung der Pflanzenareale eine grobe Höhenstufengliederung in planar, kollin, montan, subalpin und alpin (vgl. auch ROTHMALER, MEUSEL, SCHUBERT 1976).

Die Stellung eines Areals innerhalb dieses dreidimensionalen Systems ökogeographischer Koordinaten läßt sich in einer sogenannten Zonaldiagnose formelhaft zusammenfassen, wenn die Angaben über Lage und Ausdehnung innerhalb der Florenzonen, der Ozeanitätsbereiche und der Höhenstufen noch durch die Bezeichnung des betreffenden Kontinents bzw. Teilkontinents ergänzt werden. Die Verbreitung der Rotbuche *(Fagus sylvatica)* beispielsweise ist demnach mit folgender Zonaldiagnose (ZD) zu beschreiben: submeridional/montan – temperat · ozean$_{1-2}$ EUROPA.

Eine Arealbeschreibung im Hinblick auf die Lage innerhalb der verschiedenen durch spezifische Floren ausgezeichneten Landschaften ermöglicht die Regionaldiagnose (RD). Sie bezieht sich auf die Gliederung des Erdraumes in Florenregionen und -provinzen, wie sie in groben Zügen in der pflanzengeographischen Literatur festgelegt werden (vgl. MEUSEL, JÄGER & WEINERT1965).

3. Ökogeographische Differenzierung der Orchis militaris-Verwandtschaft

3.1 Differenzierung der Gesamtareale

Im folgenden soll dargelegt werden, wie sich die Arten eines Verwandtschaftskreises (*Orchis* sect. *Orchis* subsect. *Militares* Rchb. f.) aufgrund der Arealdiagnosen in ihrer süd-nördlichen zonalen Erstreckung wie auch in ihrer Bindung an verschiedene Ozeanitätsgrade und an bestimmte Höhenstufen recht deutlich unterscheiden, charakterisieren und chorologisch mit anderen Pflanzen vergleichen lassen.

Orchis italica ist fast völlig auf die meridionale (warme) Zone beschränkt, hier aber (abgesehen von Korsadinien) in fast allen Landschaften der Mediterranen Unterregion verbreitet. In der nördlich anschließenden submediterranen Unterregion liegen Vorposten in der nördlichen Lusitanischen Provinz und im Gebiet des Bosporus. Das Verbreitungsgebiet (Abb. 2) ähnelt somit verschiedenen Gehölzen des mediterranen Hartlaubwaldes wie *Olea europaea* (K 347d)[1]), *Quercus coccifera* (K 122d), *Myrtus communis* (K 298a) oder *Pistacia lentiscus,* von denen allerdings einige in den klimabegünstigten Buchten zwischen den Mittelmeerhalbinseln (in der Provencalisch-Ligurischen und in der Zirkumadriatischen Provinz) weiter nördlich in die Submeditrraneis vordringen und demzufolge als zirkummediterrane Elemente bezeichnet werden.

[1]) Diese und die folgenden Kartenhinweise (K) beziehen sich auf die „Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora, Bd. I und II" (MEUSEL, JÄGER, WEINERT 1965, MEUSEL, JÄGER, RAUSCHERT, WEINERT 1978).

Die Nordgrenze dieser immergrünen Gehölze und wahrscheinlich auch die von *Orchis italica* wird vor allem durch regelmäßig auftretende Winterfröste, die Südgrenze im nördlichen Afrika durch zu geringe Niederschläge (unter 100 mm im Jahresdurchschnitt) bestimmt.

Orchis lactea, eine *O. tridentata* sehr nahestehende Sippe, ist ebenfalls ein mediterranes Element (Abb. 3). Sie weicht von *O. italica* chorologisch nur in der Ozeanitätsamplitude (weitere Verbreitung in Atlantiknähe und weniger Vorkommen in der Ostmediterraneis) etwas ab.

Im Gegensatz zu diesen meridionalen Sippen reicht *Orchis tridentata* in breiter Front von der warmen bis in die warmgemäßigte (submeridionale) Zone und überschreitet diese mit Exklaven in trockenwarmen Landschaften in der nördlichen Hercynischen Provinz und an der unteren Oder, also Gebieten der temperaten Zone. Die Art fehlt völlig im oz_1-Sektor im westlichen Mittelmeergebiet und in der Atlantischen Provinz. Vorkommen im ungarischen und siebenbürgischen Hügelland (Matrische und Transsylvanische Provinz) kennzeichnen ein Übergreifen aus dem gemäßigt ozeanischen oz_2- in einen abgeschwächt ozeanischen oz_3-Bereich, eine Verbreitungstendenz, die in der meridionalen Zone mit Vorkommen im armenischen und kurdistanischen Bergland noch deutlicher wird.

In ihrem Areal ähnelt *Orchis tridentata* verschiedenen tonangebenden Gehölzen des sommergrünen submediterranen Trockenwaldes und manchen seiner krautigen Begleiter, z. B. *Fraxinus ornus* (K 346c), *Quercus pubescens* (K 122b), *Acer* ser. *Opulifolia* (K 277d), *Acer* ser. *Monsspessulanum* (K 277c) oder *Viola alba* (K 292b), die sich größtenteils jedoch in der meridionalen Zone (besonders in der Ostmediterraneis) weniger ausdehnen als *O. tridentata,* dafür aber im südlichen subatlantischen Gebiet weiter in die temperate Zone reichen. Auch Arten der mediterran-submediterranen xerothermen Felsfluren und Rasen (z. B. *Linum tenuifolium,* K 265b, *Helianthemum canum,* K 288c) sind chorologisch mit *O. tridentata* zu vergleichen. Teilweise umfassen diese Sippen in ihrer Verbreitung auch das nordwestliche Afrika und die Iberische Halbinsel, was im Arealbild dem Verhalten von *Orchis tridentata* einschließlich der sehr nahe verwandten *O. lactea* entspricht (Abb. 3).

Das in seiner zonalen Erstreckung weite, das gesamte mediterrane und submediterrane Gebiet und ± ausgedehnte Vorposten von Mitteleuropa umfassende Areal von *O. tridentata* wird verschiedentlich auch von einem ganzen Verwandtschaftskreis, aufgegliedert in mehr südliche und mehr nördliche Sippen, besiedelt. Man vergleiche deshalb das Areal der Gattung *Orlaya* (K 322b) mit der zirkummediterranen *O. daucoides* und der submediterran-mitteleuropäischen *O. grandiflora* oder das von *Fumana* (K 289a) mit einer entsprechenden Differenzierung von *F. scoparia* und *F. procumbens.*

Das Areal von *Orchis ustulata* (Abb. 4) ist gegenüber dem von *O. tridentata* um eine Zone nördlich verlagert mit Schwerpunkt in der gemäßigten (temperaten) Zone. Neuerdings wurde *O. ustulata* zwar ganz vereinzelt auch in Gebirgen Südspaniens und Südgriechenlands nachgewiesen, aber erst in den Bergländern der Submediterranen Unterregion zeichnen sich von Nordspanien bis zum Balkan geschlossene Vorkommen ab, die wie auch im Kaukasus die montane Stufe bevorzugen. Aus diesem ± gemäßigten Klimabereich Südeuropas erstrecken sich die Vorkommen in tiefere Lagen Mitteleuropas. Fundorte im nördlichen England, im südlichen Schweden, in den baltischen Ländern und in Mittelrußland kennzeichnen wie bei vielen Arten unserer sommergrünen Laubwälder die Nordgrenze der (temperaten) Mitteleuropäischen Florenregion. Von der Ozeanitätsbindung her gesehen ist *O. ustulata* auf den ozeanischen und besonders auf den subozeanischen Sektor konzentriert: $oz_{(1)-2}$. Die Häufung der Vorkommen stimmt danach mit dem Areal von südeuropäisch/montan-mitteleuropäischen Laubgehölzen überein, die östlich nicht weit über das Karpatenvorland und das südliche Ostseegebiet reichen (*Fagus sylvatica*-Typ). Bei dem nur grob umgrenzten Teilareal in der Sarmatischen Provinz handelt es sich anscheinend nur um aufgelockerte Vorkommen. Im Ural findet die $oz_{(1)-(3)}$-Sippe ihre Ostgrenze.

Orchis militaris (Abb. 5) dagegen kehrt jenseits des Urals in disjunkten Teilarealen in Mittelsibirien sowie in den südsibirischen Gebirgen (Altai, Sajan) wieder und reicht östlich bis in die Daurische Provinz. In der süd-nördlichen Ausdehnung ist die Art noch mehr an submediterrane Gebirge und an die temperate Zone in ihrer ganzen Breite gebunden als *O. ustulata*. In der Mediterranen Unterregion zeigt die Karte nur einige wenige Punkte. Auch in der Atlantischen Provinz finden sich nur vereinzelte Vorkommen. Dennoch ist auch bei *O. militaris* mit der Häufung im subatlantischen und zentraleuropäischen Laubwaldgebiet und dem Fehlen in den südöstlichen Steppenlandschaften eine leichte Ozeanitätsbindung zu erkennen, was trotz der weiten Erstreckung im osteuropäisch-sibirischen Raum durch die Formulierung ($oz_{(1)-3}$) zum Ausdruck gebracht wird.

Wie *O. ustulata* mit subozeanischen Laubwaldelementen kann *O. militaris* mit subozeanisch-subkontinentalen Laubwaldarten wie *Tilia cordata* s. l. (K 281a), *Daphne mezereum* (K 296a), *Viola mirabilis* (K 290b), *Lathyrus vernus* (K 251c), *Anemone ranunculoides*-Gruppe (K 159b), *Lilium martagon* (K 96a) in Beziehung gebracht werden, die mit Vorposten-Teilarealen oder mehr oder minder zusammenhängend bis zum Altai oder bis ins Baikalgebiet vordringen. Die meisten dieser eurosibirischen Pflanzen unterscheiden sich allerdings in ihrer Zonaldiagnose von *O. militaris* durch ± weite Ausdehnung bis in die subborelae Zone. Auch gehören sie fast alle zirkumpolaren oder eurasischen Verwandtschaftskreisen mit entsprechenden Partnern im ostasiatischen oder nordamerikanischen Laubwaldgebiet an. Dagegen findet man in der Waldsteppen- und Halbtrockenrasen-Vegetation, der auch unsere Art in ihrer soziologischen Bindung zuzurechnen ist, viele Beispiele für eurosibirische Areale, die nordwärts nicht über die temperate Zone hinausreichen (z. B. *Carex caryophyllea,* K 73d, *Viola hirta,* K 191d) und die außerdem wie *O. militaris* als Sippen eines mediterranen Entfaltungszentrums anzusehen sind (z. B. *Silene nutans,* K 138c, *Brachypodium pinnatum,* K 43b). Besonders enge verwandtschaftliche Beziehungen bestehen hier nach SUNDERMANN 1975 zwischen *O. militaris* und *O. simia,* einer Pflanze, die JÄGER 1970 zu den Elementen des *Ruscus*-Typs (mediterran-atlantisch, K 109b und 98b) rechnet.

Nahe verwandt mit *Orchis militaris* ist aber auch die (colchisch)-caucasisch-hyrcanische *O. steveni* (Abb. 5). Den ökogeographisch ausgerichteten Darlegungen von NIESCHALK & NIESCHALK (1976) und von RENZ (1978) zufolge ist diese Art an meridional-submeridionale Gebiete mit sommerlich feucht-warmem Klima am Ostrand des Schwarzen Meeres (Kolchis) und

Tab. 1: Übersicht über die Areale der Arten von *Orchis* sect. *Orchis* subsect. *Militares* Rchb. f. aufgrund der Zonaldiagnosen

	m	sm	temp	oz_1	oz_2	oz_3		Karte
Orchis italica	●			(+)	+	+	EUR	Abb. 2
Orchis lactea	●			+	+	(+)	EUR	Abb. 3
Orchis simia	●	●	(●)	(+)	+		EUR	K 109b
Orchis stevenii	(●)	●			+		VORDAS	Abb. 5
Orchis tridentata	●	●	(●)		+	(+)	EUR	Abb. 3
Orchis purpurea	(●)	●	(●)	(+)	+		EUR	K 109d
Orchis ustulata	(○)	○	●	(+)	+	(+)	EUR	Abb. 4
Orchis militaris		○	●	(+)	+	+	EUR-SIB	Abb. 5

● = Vorkommen in der betreffenden Zone
○ = in der betreffenden Zone auf die Bergstufe begrenzt
(●) = eingeschränktes Vorkommen in der betreffenden Zone
\+ = Vorkommen im betreffenden Ozeanitätssektor
(+) = Vorkommen im betreffenden Ozeanitätssektor eingeschränkt

Nicht zur Darstellung gebracht ist in dieser Übersicht die insgesamt eingechränkte Ozeanität bei *O. militaris*.

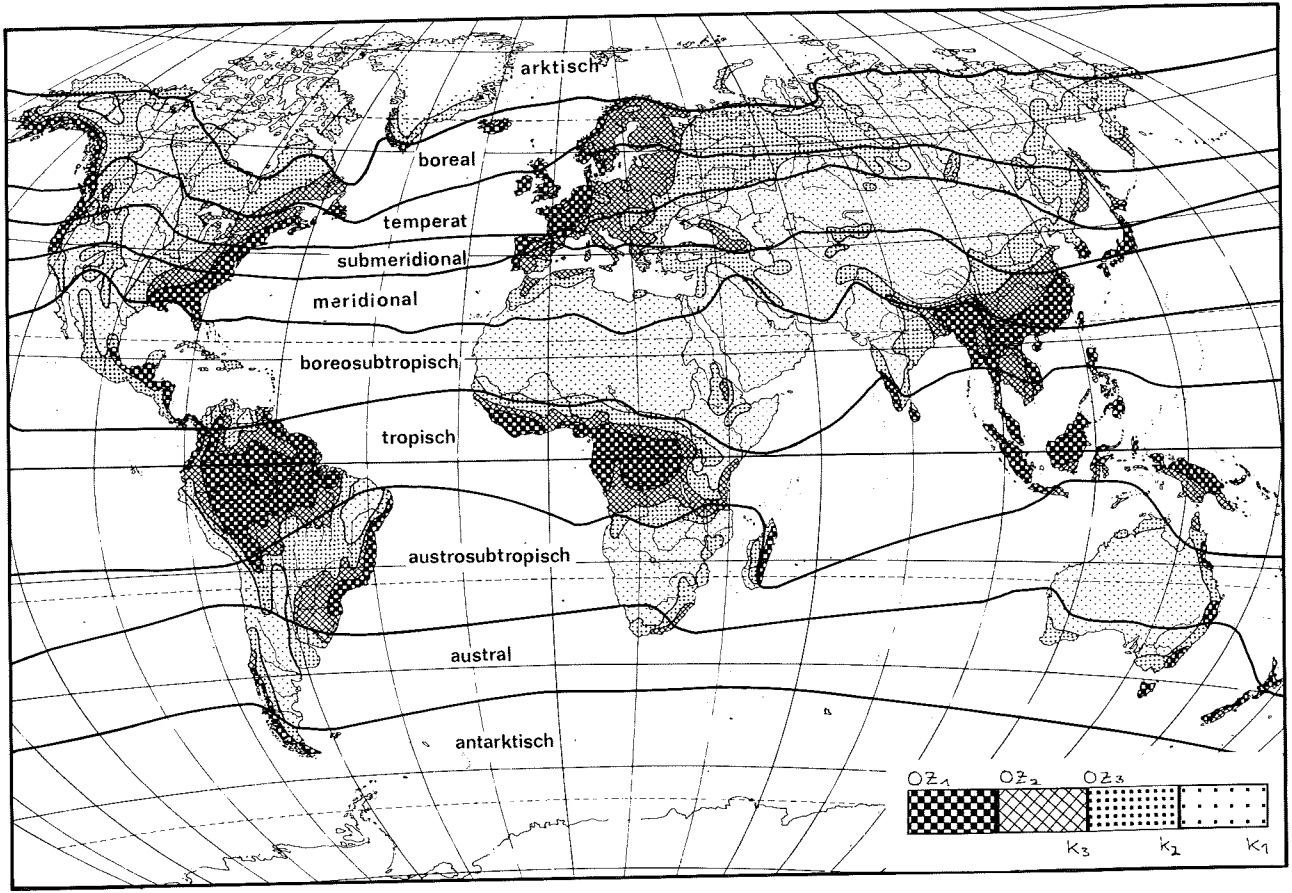

Abb. 1: Florenzonen und Ozeanitätsstufen der Erde (Entwurf E. JÄGER).

am Südrand des kaspischen Meeres (Hyrcanische Provinz) gebunden. Sie wächst hier in Auflichtungen üppiger sommergrüner Wälder, deren Bäume in ihrem Verbreitungsbild z. T. mit *O. stevenii* übereinstimmen. Solche Arten wie *Pterocarya fraxinifolia, Acer velutinum, Zelkova carpinifolia* oder *Diospyros lotus* (Karten bei BROWICZ 1978) werden heute allgemein als Relikte einer unter günstigerem Klima im mittleren Tertiär in Europa weit verbreiteten, üppigen und artenreichen Breitlaubwald-Vegetation angesehen. Insofern erscheint *O. stevenii* auch florengeschichtlich beachtenswert. Im Gegensatz zu den artenreichen Tertiärwäldern setzt sich der heutige Breitlaubwald in Mitteleuropa aus nur wenigen anspruchslosen und in kühlen Klimaten konkurrenzfähigen Baumarten zusammen, die sich in ihrer systematischen Stellung an Tertiärsippen anschließen lassen. So entspricht unsere Rotbuche als vorwiegend temperate Art der (wie *O. stevenii*) im colchisch-caucasisch, hyrcanischen Raum entfalteten meridional-submeridionalen Orientbuche (*Fagus orientalis,* K 120d). Es stellt sich somit die Frage, ob nicht auch *O. militaris* als temperates Element an mehr wärmeliebende Sippen wie *O. stevenii* anzuschließen ist.

Auch die *O. stevenii* nahestehende *O. simia* läßt sich in eine derartige historisch-ökogeographische Vergleichung einbeziehen. RENZ (1978) erwähnt, daß *O. stevenii* in trockeneren Randzonen des hyrcanischen Waldes bei schwächerem Wuchs eine beachtliche Variabilität erkennen läßt. Das könnte als Modell für die Herausbildung von *O. simia*-Sippen, d. h. Pflanzen mit Anpassungen an den submediterranen sommergrünen Trockenwald und den mediterranen Hartlaubwald angesehen werden. Nach allem, was wir heute über die Geschichte der mediterranen Flora und Vegetation wissen, müssen wir annehmen, daß sich viele Elemente des Trockenwaldes mit der Aridisierung des Mittelmeerraumes als Xeromorphosen aus der üppigen Tertiärvegetation herausdifferenziert haben. Eine solche Entstehung läßt sich auch für *Orchis simia* vorstellen. Wenn heute die subsect. *Militares* artenreich in der Mediterraneis entwickelt ist *(O. italica, O. lactea, O. simia, O. tridentata),* so muß dieses Gebiet nicht unbedingt als Ausgangspunkt der Sippenentfaltung angesehen werden. Es ist auch denkbar, daß sich die Arten der subsect. *Militares* von *O. stevenii* ähnlichen Formen ableiten, daß also in einer divergenten Entwicklung aus Elementen einer ± feuchtwarmen Vegetation einerseits Arten warm-trockener Klimate (die oben genannten mediterranen Sippen) und andererseits Pflanzen ± kühlfeuchter Klimate *(O. ustulata, O. militaris)* hervorgegangen sind.

Wie man zu solchen entwicklungsgeschichtlichen Vorstellungen auch steht, völlig sicher ist bei der hier durchgeführten Analyse, daß sich alle Arten der subsect. *Militares* in ihrem ökogeographischen Verhalten klar unterscheiden und charakterisieren lassen. In der folgenden Tabelle soll diese Differenzierung aufgrund der Zonaldiagnosen nochmals zusammengefaßt werden. Diese Übersicht zeigt nicht nur die oben beschriebenen Differenzierungsmuster im zonalen, ozeanisch-kontinentalen und etagalen Verhalten, sondern läßt in dieser Hinsicht auch verwandtschaftliche Zusammenhänge erkennen, wie sie sich in der Bindung aller Arten an die Mediterrane Florenregion (zumindest durch Vorkommen in submediterranen Gebirgen) und in der bevorzugt subozeanischen Bindung abzeichnen.

3.2. Differenzierung der Teilareale im mitteldeutschen Berg- und Hügelland sowie im norddeutschen Tiefland

Wenn im Gesamtareal der Pflanzen Bindungen an Umweltfaktoren, besonders solche an das Klimagefälle zum Ausdruck kommen, so müssen diese auch in Teilarealen sichtbar werden. Hinzu kommen bei Teilarealanalysen Einblicke in Standortsbeziehungen, die nur in Karten größeren Maßstabes deutlich werden.

Hier nun soll das Verhalten der bis ins nördliche Mitteleuropa verbreiteten Arten der subsect. *Militares* (außer *O. purpurea*) im mitteldeutschen Berg- und Hügelland sowie im norddeutschen Tiefland betrachtet werden. Beim Vergleich von *Orchis tridentata* (Abb. 6) und *O. militaris*

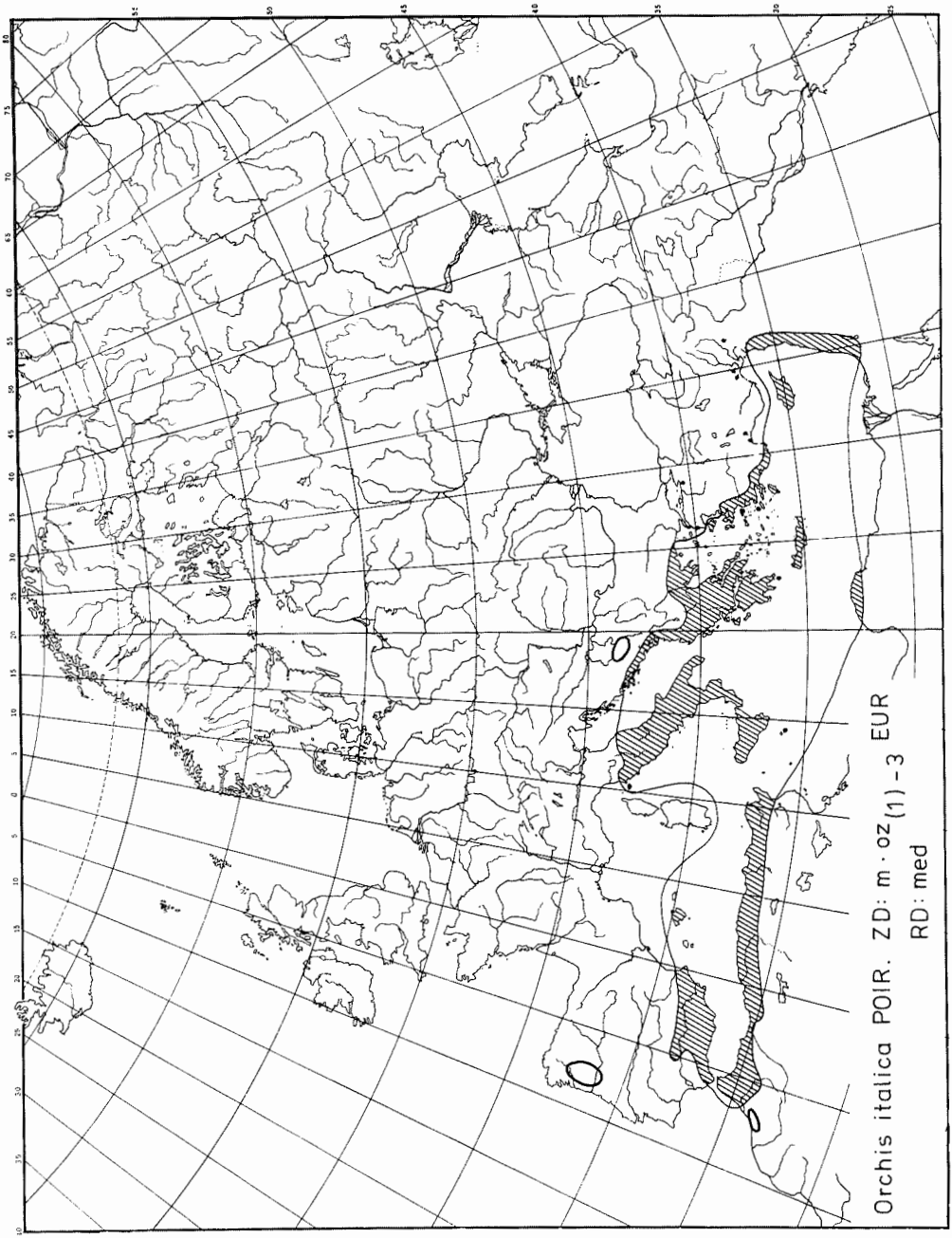

Abb. 2: Gesamtverbreitung von *Orchis italica* Poir. (nach BAUMANN & KÜNKELE 1982, Karte S. 304, verändert).[2])

[2]) Die Gesamtarealkarten wurden nach verschiedenen Quellen (Karten, Floren, Spezialliteratur, vgl. z. B. die Kartenbibliographie von WILLING & WILLING 1979) in der Abteilung Chorologie des Wissenschaftsbereiches Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität in Halle erarbeitet. Für die Bereitstellung der Unterlagen danken wir Herrn Dr. E. JÄGER vielmals. Für die Überlassung neuester Fundortsangaben sind wir besonders den Herren Dr. S. KÜNKELE und G. TAUBENHEIM zu Dank verpflichtet.

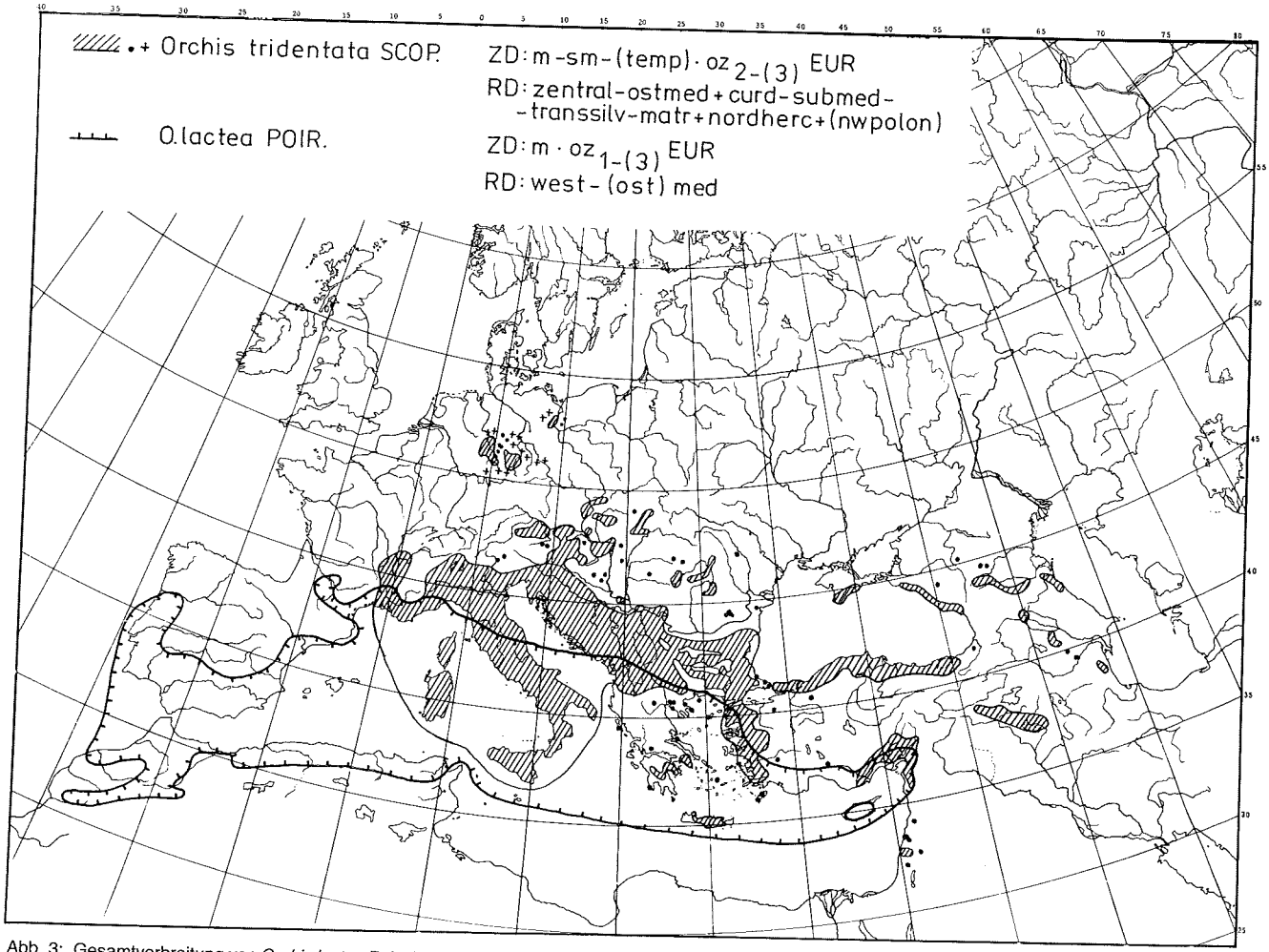

Abb. 3: Gesamtverbreitung von *Orchis lactea* Poir. (nach BAUMANN & KÜNKELE 1982, Karte S. 306, verändert) und *Orchis tridentata* Scop. (Original).

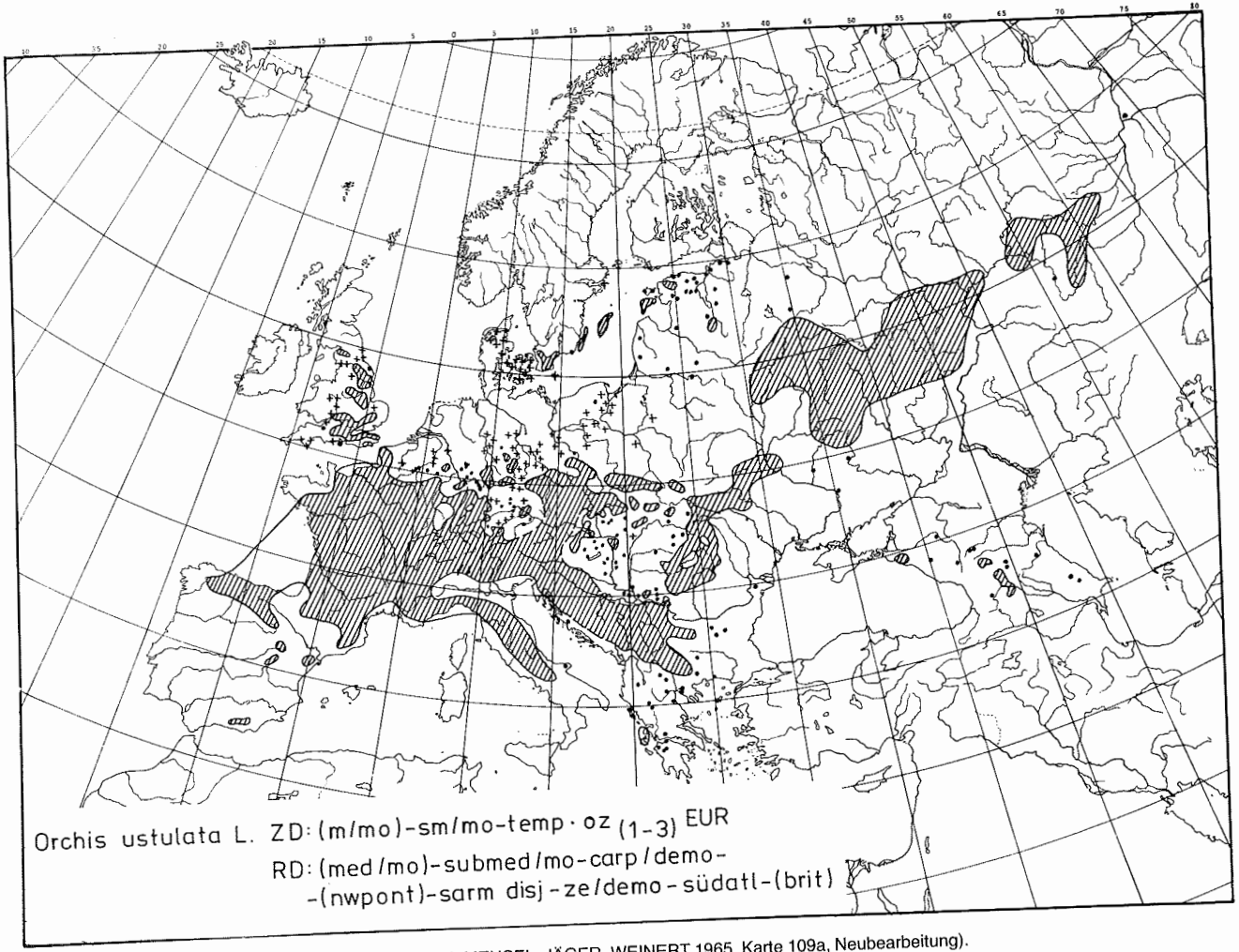

Abb. 4: Gesamtverbreitung von *Orchis ustulata* L. (nach MEUSEL, JÄGER, WEINERT 1965, Karte 109a, Neubearbeitung).

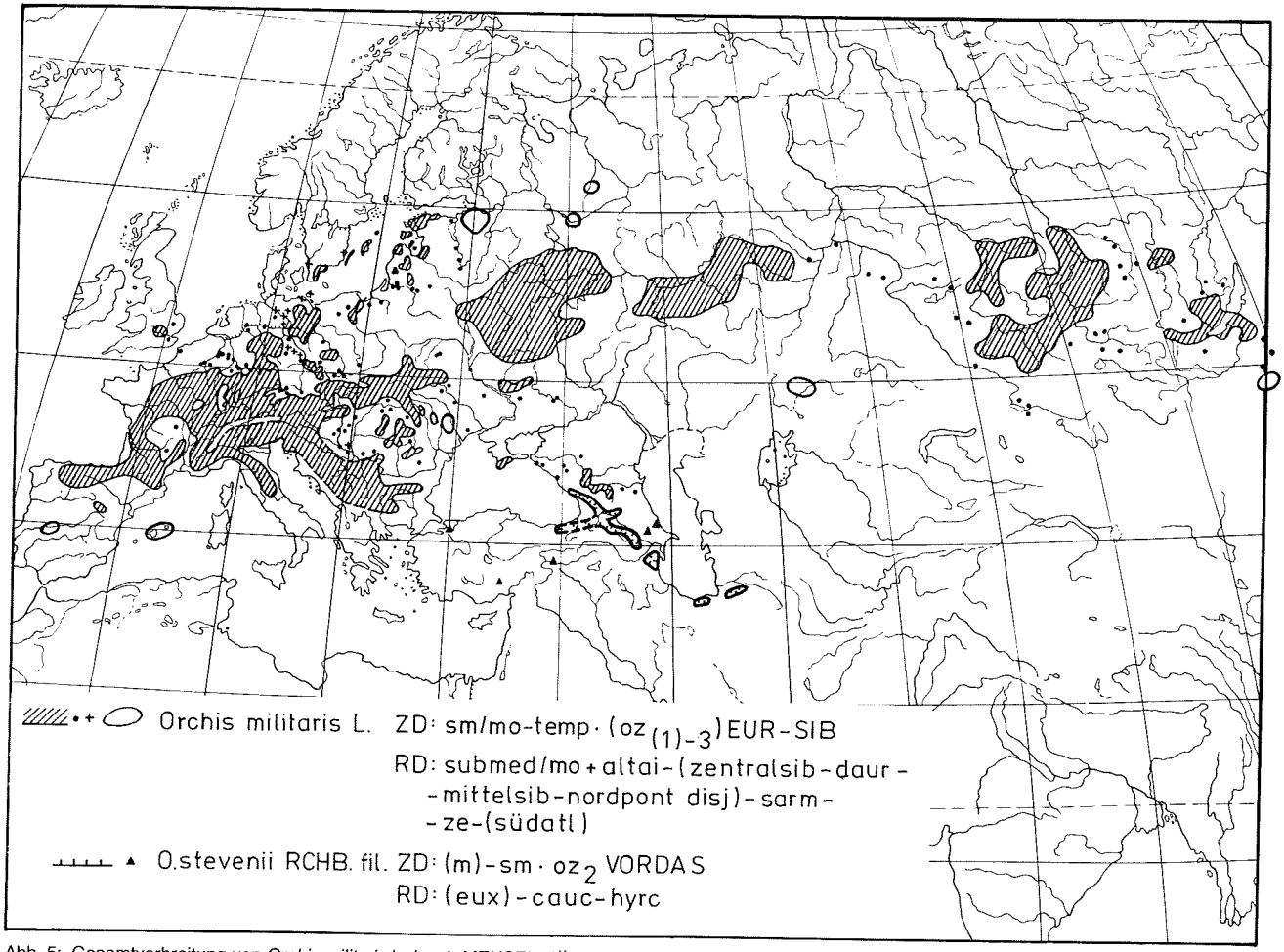

Abb. 5: Gesamtverbreitung von *Orchis militaris* L. (nach MEUSEL, JÄGER, WEINERT 1965, Karte 109c, Neubearbeitung, in Sibirien nach TK MALYŠEV & SOBOLOVSKAJA 1980, Karte 150) und *Orchis stevenii* Rchb. f. (Original, nach GROSSHEIM 1940, Karte 255 und Angaben bei RENZ 1978 und NIESCHALK & NIESCHALK 1976).

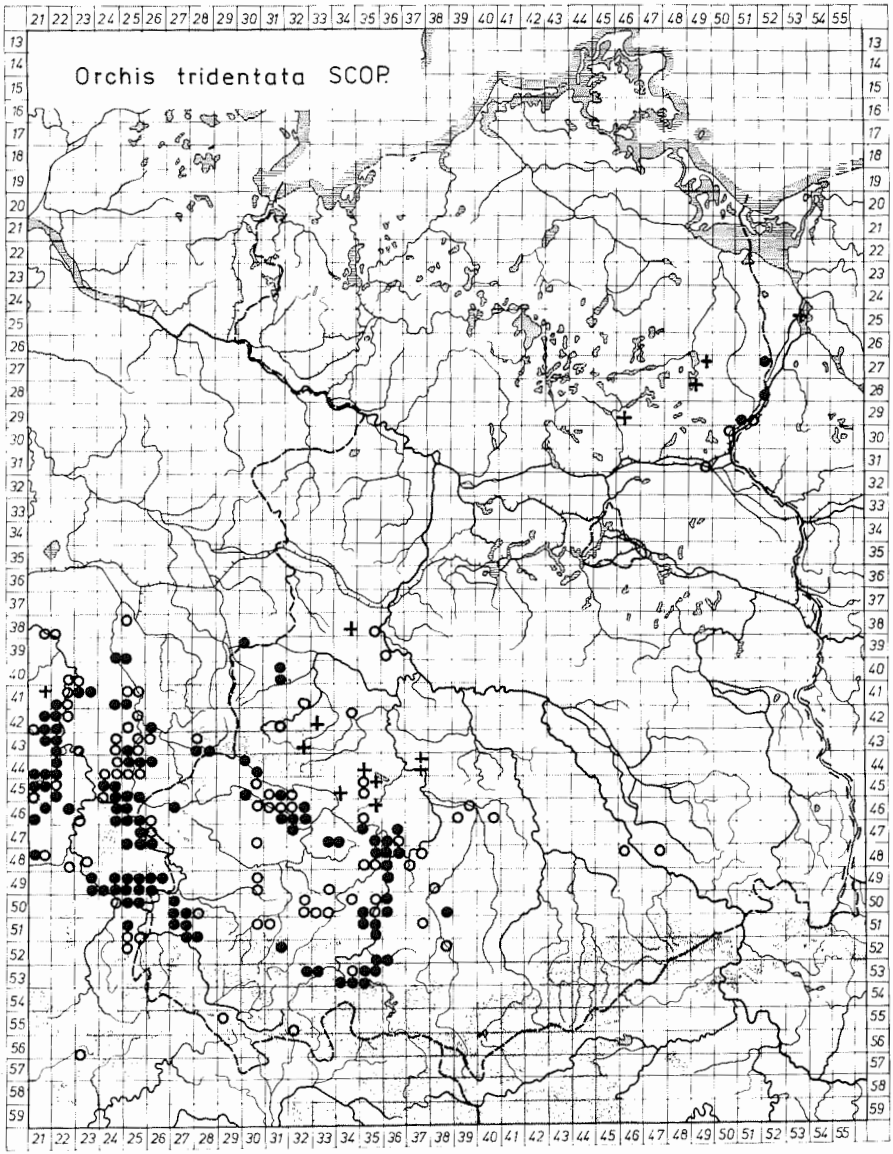

Abb. 6: Verbreitung von *Orchis tridentata* Scop. in der DDR und benachbarten Gebieten (Original)[3]) (Rastergröße entspricht Meßtischblatt-Quadranten, + = ausgestorben, ○ = Beobachtung vor 1950, ● = Beobachtung nach 1950).

[3]) Für die Zusammenstellung der Rasterkarten wurden Unterlagen der Arbeitsgemeinschaft Hercynischer Floristen Halle/Saale sowie zahlreiche Teilkarten und Angaben aus der floristischen Literatur verwendet. Umfangreiches Material wurde aus den Karten von FUKAREK 1972, HAEUPLER 1976, SCHÖNFELDER 1978, BLATT, GRUBE & SCHULZ 1980 übernommen. Für z. T. wesentliche Ergänzungen danken wir den Herren Dr. L. MEINUNGER/Steinach, Dr. W. HEINRICH/Jena, Dr. R. MARSTALLER/Jena und Dr. H. KÖHLER/Leipzig.

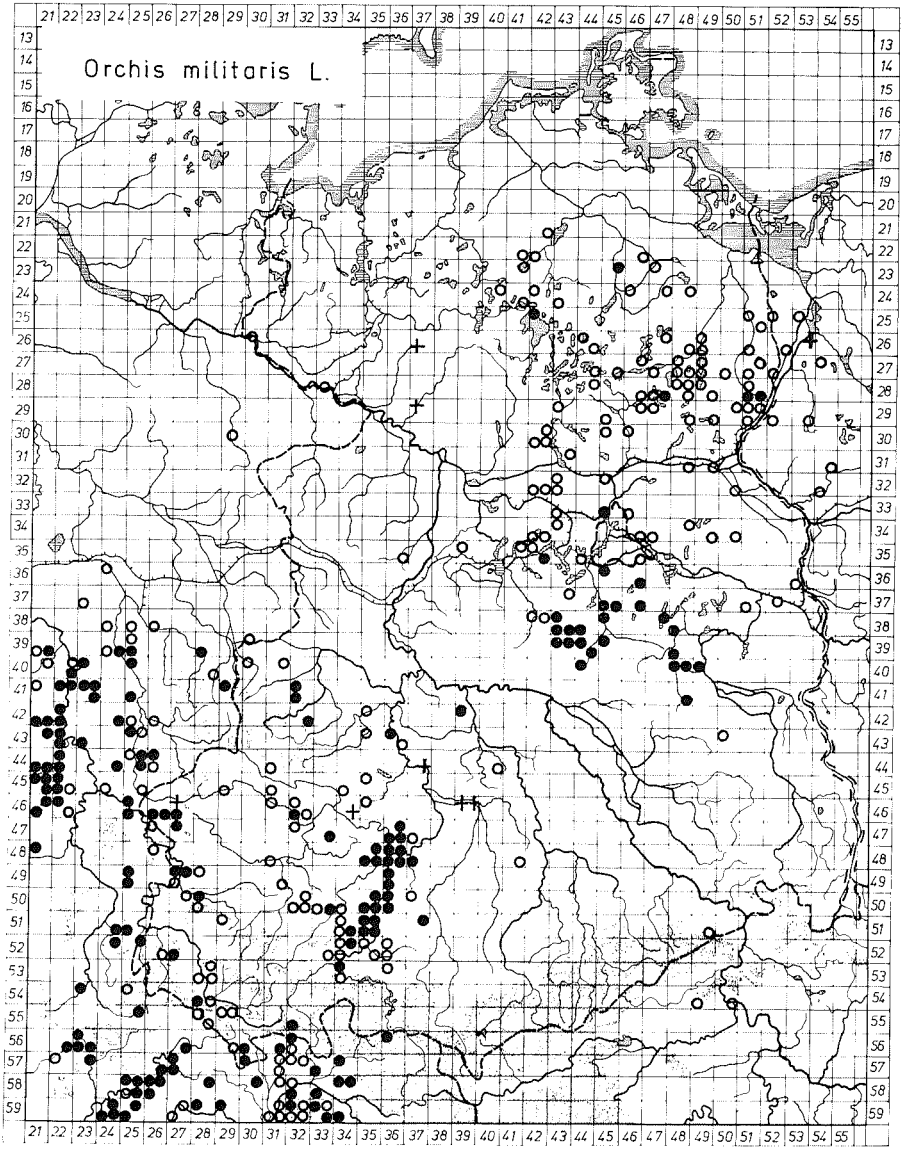

Abb. 7: Verbreitung von *Orchis militaris* L. in der DDR und benachbarten Gebieten (Original).

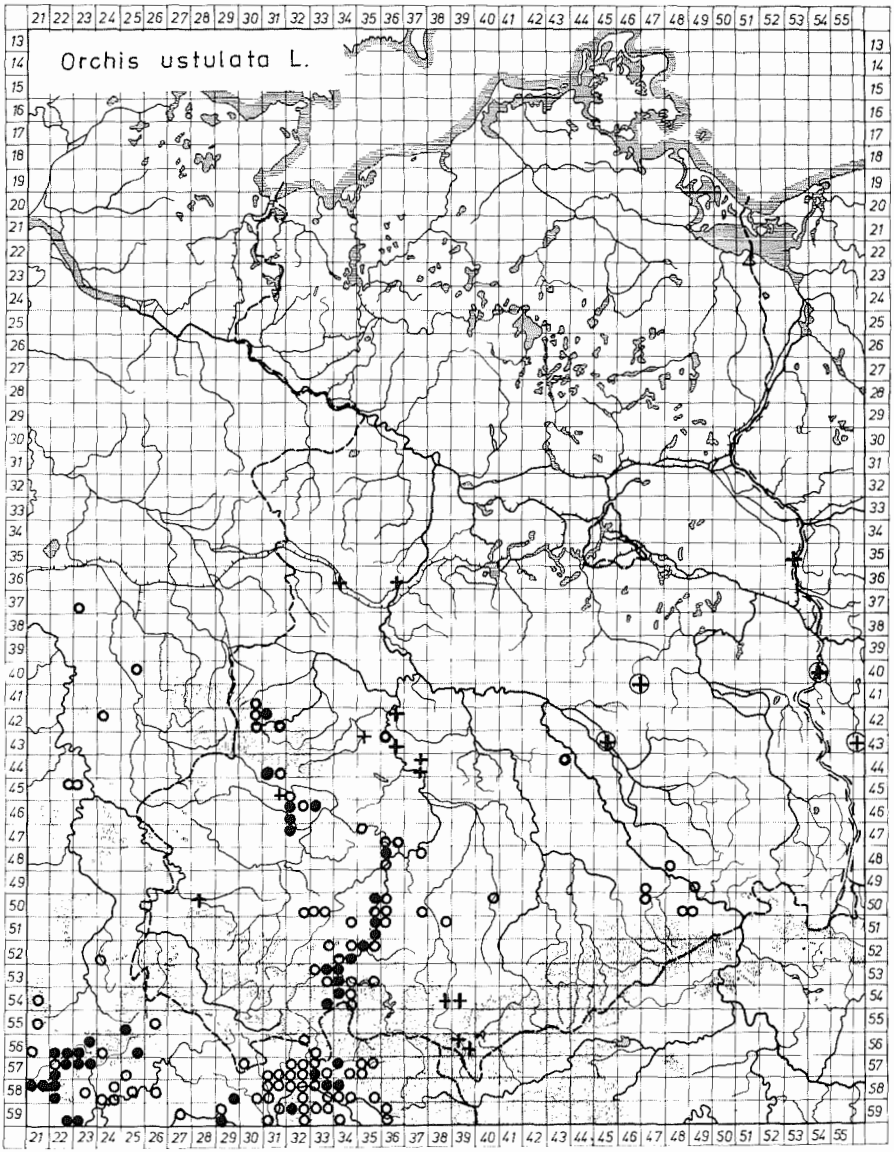

Abb. 8: Verbreitung von *Orchis ustulata* L. in der DDR und benachbarten Gebieten (Nordböhmen nicht berücksichtigt) (Original).

(Abb. 7) fallen hier auf den ersten Blick die im Gesamtareal (Abb. 3, 5) und auch in den Arealdiagnosen deutlichen Unterschiede in der zonalen Amplitude auf.

O. tridentata kommt innerhalb des Kartenausschnitts nur mit einem disjunkten nordhercynischen Teilareal sowie mit den absolut nördlichsten Exklaven an der unteren Oder vor, während *O. militaris* mit ± geschlossener Verbreitung von Südwesten in das Kartierungsgebiet hereinreicht, hier die Nordgrenze seines südmitteleuropäischen Hügellandsareals erreicht, an das sich innerhalb des Kartenausschnittes das bis in den baltischen Raum reichende nordmitteleuropäische Tieflandsareal anschließt.

O. tridentata zeigt im Kartierungsgebiet eine relativ enge Bindung an anthropogene Halbtrockenrasen auf kalkreichem Substrat. So widerspiegeln die Vorkommen dieser Art (Abb. 6) deutlich die westmitteldeutschen Kalkhügelländer: Weser-, Leine-, Werrabergland, Ringgau (vorwiegend Muschelkalk und Zechstein), südlicher Harzrand, Kyffhäuser (Zechsteingips), Hainleite, Unterunstrut- und mittleres Saalegebiet (Muschelkalk), Orlasenke (Zechsteinkalk) (vgl. die „Geologische Karte des Hercynischen Florenraumes" bei BUHL & SCHWAB 1976).

Mit der Amplitude vom niederschlagsreichen Weserbergland bis zu den Randlagen des mitteldeutschen Trockengebietes kommt gleichzeitig der schon im Gesamtareal festgestellte subozeanische Charakter zum Ausdruck.

Das hercynische Teilareal von *O. tridentata* entspricht damit weitgehend dem Verbreitungsmuster wärmeliebender und trockenheitsertragender, mediterran-südmitteleuropäischer Arten mit Verbreitungsschwerpunkt in Halbtrockenrasen und Trockengebüschen, z. B. *Orchis purpurea, Hippocrepis comosa, Carlina acaulis* ssp. *simplex*, *Viburnum lantana*, *Cornus mas* (vgl. TK bei MEUSEL 1939, 1940, 1954, 1955, BUHL, KNAPP & MEUSEL 1974). So wie das ebenfalls vergleichbare *Lithospermum purpureocaerulum* (K und TK bei BUHL, KNAPP & MEUSEL 1974) und *Quercus pubescens* disjunkt im Trockengebiet an der unteren Oder weit nach Norden vorgeschoben auftreten, weist hier auch *O. tridentata* einzelne Fundorte als nördlichste Exklaven der überwiegend mediterran-submediterranen Sippe auf.

O. militaris zeigt im Hügelland ebenfalls Bindung an anthropogene Halbtrockenrasen (Mesobromion) sowie ein in den Grundzügen gleiches Verbreitungsmuster, ist jedoch im Unterschied zu *O. tridentata* aber ähnlich den dort vergleichsweise angeführten Arten auch in den fränkisch-südthüringischen Muschelkalklandschaften verbreitet. In der Ozeanitätsspanne zeigt sie eine gewisse Auflockerung im niederschlagsreichen ozeanischen westlichen Teil des Kalkhügellandes und eine – auch hinsichtlich der Populationsgröße – deutliche Konzentration auf das mittlere Saale- und untere Unstrutgebiet, dessen pflanzengeographischer Charakter u. a. von (subozeanisch)-subkontinentalen Trockenwald- und Waldsteppenelementen ähnlicher Gesamtverbreitung wie *O. militaris* geprägt wird, z. B. *Hypochoeris maculata, Crepis praemorsa, Aster amellus, Scorzonera hispanica, Anthericum ramosum, Inula hirta* (vgl. TK bei KNAPP 1979/80). Dieses Verhalten sowie vor allem das deutlich auf subkontinentale Landschaften konzentrierte Teilareal im pleistozänen Tiefland (nördliche Niederlausitz, Mittelmark, Uckermark, unteres Odergebiet, Mittelmecklenburg) können sowohl bei *O. militaris* als auch bei den vergleichsweise genannten Arten als Ausdruck der bis in die mittel-zentralsibirische Waldsteppenzone reichenden Gesamtareale angesehen werden. *O. militaris* siedelt im Tiefland – ähnlich anderen Arten mit Verbreitungsschwerpunkt in Kalk-Halbtrockenrasen des Hügellandes (z. B. *Ophrys insectifera, Gymnadenia conopsea, Crepis praemorsa, Anacamptis pyramidalis, Carex flacca*) – überwiegend in basiphilen Pfeifengraswiesen, deren Vorkommen heute mitsamt *O. militaris* weitgehend erloschen sind.

Die Verbreitung von *O. ustulata* innerhalb desselben Kartenausschnittes (Abb. 8) läßt zunächst weniger Beziehungen zum Gesamtareal erkennen. Mit gewisser Konzentration auf gebirgsnahe Hügelländer ohne ausgeprägt xerothermen Charakter (Hessisch-fränkisches Rhönvorland, Nördlicher Frankenjura und Nordfränkisches Hügelland, Ostthüringisches Buntsandsteinhügelland) und mit Vorkommen an wärmebegünstigten Standorten in Mittelgebirgsvorländern (Ober-

saaleland, Vogtland, Osterzgebirgsvorland) und unteren Mittelgebirgslagen (Unterharz, Frankenwald, Rhön) zeigt sie ein von den collin-(planaren) *O. tridentata* und *O. militaris* deutlich abweichendes perimontanes Verbreitungsmuster.

Isolierte, erloschene Einzelvorkommen in der Niederlausitz und im mittleren Odergebiet vermitteln zum baltisch-sarmatischen Tieflandsareal, mit dem das Verhalten von *O. ustulata* an *Carlina acaulis* (BUHL, KNAPP & MEUSEL 1974, K 23a) sowie an einige dealpine Elemente wie *Carex ornithopoda* (K 75a), *Sesleria calcarea/S. uliginosa* (K 38b, c) und *Polygala amarella* (K 267a) erinnert (vgl. „demo" in der Regionaldiagnose).

Somit erscheint *O. ustulata* nicht nur in Südeuropa sondern auch in der temperaten Zone als die am meisten Beziehungen zum Bergland aufweisende Sippe innerhalb der subsect. *Militares*. Zusammenfassend kann also ausgesagt werden: Die taxonomisch nahe verwandten Arten der subsect. *Militares* zeigen sowohl in ihrer Gesamt- als auch in ihren Teilarealen mannigfach differenzierte Verhaltensweisen, die in enger ökogeographischer Beziehung zu zonalen, ozeanisch-kontinentalen und etagalen Raumgliederung sowie zu verschiedenen Klimax-Formationen der Mediterranen und Mitteleuropäischen Florenregionen stehen.

Literatur:

BAUMANN, H. & KÜNKELE, S.: Die wildwachsenden Orchideen Europas. Stuttgart 1982.

BLATT, H., GRUBE, A. & SCHULZ, H.: Verbreitung und Gefährdung der Orchideen in Hessen. Frankfurt 1980.

BROWICZ, K.: Chorology of trees and shrubs in South-West-Asia. Kornik 1978.

BUHL, A., KNAPP, H. D. & MEUSEL, H.: Verbreitungskarten hercynischer Leitpflanzen. 14. Reihe. Hercynia **11,** 89–171, 1974.

BUHL, A. & SCHWAB, M.: Geologische Verhältnisse und Pflanzenverbreitung im Hercynischen Raum. Hercynia **13,** 380–390, 1976.

FUKAREK, F.: Verbreitungskarten zur Pflanzengeographie Mecklenburgs, 8. Reihe (Orchidaceae). Natur u. Natursch. Mecklenburg **10,** 35–135, 1972.

GROSSHEIM, A. A.: Flora Kavkasa, II. Moskva–Leningrad 1940.

HAEUPLER, H.: Atlas zur Flora von Südniedersachsen. Scripta Geobotanica **10.** Göttingen 1976.

JÄGER, E. J.: Charakteristische Typen mediterran-mitteleuropäischer Pflanzenareale. Feddes Repert. **81,** 67–92, 1970.

KNAPP, H. D.: Geobotanische Studien an Waldgrenzstandorten des hercynischen Florengebietes. Teil 1–3. Flora (Jena) **168,** 276–319, 468–510, 1979; **169,** 177–215, 1980.

MALYŠEV, L. J. & SOBOLEVSKAJA, K. A.: Redkie rastenija Sibiri. Novosibirsk 1980.

MEUSEL, H.: Verbreitungskarten mitteldeutscher Leitpflanzen, 3. Reihe. Hercynia **II/4,** 314–354, 1939.

MEUSEL, H.: Verbreitungskarten mitteldeutscher Leitpflanzen, 4. Reihe. Hercynia **III/5,** 144–171.

MEUSEL, H.: Verbreitungskarten mitteldeutscher Leitpflanzen, 7. Reihe. Wiss. Z. Univ. Halle, math.-nat. R. **3,** 11–49, 1954.

MEUSEL, H.: Verbreitungskarten mitteldeutscher Leitpflanzen, 8. Reihe. Wiss. Z. Univ. Halle, math.-nat. R. **5,** 297–334, 1955.

MEUSEL, H., JÄGER, E. & WEINERT, E.: Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora, Bd. I. Jena 1965.

MEUSEL, H., JÄGER, E., RAUSCHERT, S. & WEINERT, E.: Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora, Bd. II. Jena 1978.

NIESCHALK, A. & NIESCHALK, C.: Beiträge zur Kenntnis der Orchideenflora der Türkei. Philippia **3,** 98–121, 1976.

ROTHMALER, W., MEUSEL, H. & SCHUBERT, R. (Hrsg.): Exkursionsflora für die Gebiete der DDR und der BRD. Berlin 1976.

RENZ, J.: Orchidaceae. In: Flora Iranica, Nr. **126.** Graz 1978.

SCHÖNFELDER, P.: Verbreitungskarten der Orchideen in Bayern. Hoppea **36,** 249–309, 1978.

SUNDERMANN, H.: Europäische und mediterrane Orchideen, 2. Aufl. Hildesheim 1975.

WILLING, E. & WILLING, B.: Index der Verbreitungskarten für die Orchideen Europas und der Mittelmeerländer. Beih. Veröff. Natursch. Landschaftspfl. Baden-Württemberg **14,** 1–163, 1979.

Prof. Dr. Hermann Meusel, Merkurstraße 14, DDR-403 Halle/Saale
Dr. Hans Dieter Knapp, Lange Straße 56, DDR-206 Waren/Müritz

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): Meusel Hermann Heinz Hubert, Knapp Hans-Dieter

Artikel/Article: Okogeographische Analyse der Areale einiger mediterraner und mediterran-mitteleuropäischer Orchideen 80-94