

# Beiträge zur Kenntnis der Gattung *Dactylorhiza* in Georgien (Kaukasus)

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

MAIA AKHALKATSI, RICHARD LORENZ UND MARINE MOSULISHVILI

## Zusammenfassung

Die Ergebnisse langjähriger Feldarbeiten und umfangreicher biometrischer Untersuchungen über die Gattung *Dactylorhiza* in Georgien werden vorgestellt. Die Eigenständigkeit von *Dactylorhiza amblyoloba* wird bestätigt. *D. armeniaca* wird erstmals für Georgien nachgewiesen. Eine zu *D. incarnata* gehörige Sippe wird als Unterart subsp. *jugicrucis* neu beschrieben. Die taxonomische Geschichte dieser drei Taxa wird eingehend dargestellt. Insgesamt werden acht *Dactylorhiza*-Taxa für Georgien als sicher nachgewiesen eingestuft: *D. armeniaca*, *D. umbrosa* und sechs weitere, deren terra typica in Georgien liegt, nämlich *D. amblyoloba*, *D. euxina*, *D. iberica*, *D. incarnata* subsp. *jugicrucis*, *D. romana* subsp. *georgica* und *D. urvilleana*. Ihre umfangreiche Synonymie wird zusammengestellt, die Typusdaten mitgeteilt sowie Verbreitung in Georgien, Standort, Bestand und Gefährdung erläutert. Ältere Angaben von *D. osmanica* und *D. salina* konnten nicht bestätigt werden, sie erscheinen aus arealökologischen Gründen zweifelhaft. Eine irrtümliche Angabe von *D. sambucina* ist zu streichen. Abschließend wird eine überarbeitete Liste der für Georgien bestätigten Orchideentaxa mit den aktuell bekannten Minima und Maxima ihrer vertikalen Verbreitung angefügt.

## Summary

The data gained during long term field works and results of extensive biometrical investigations on the genus *Dactylorhiza* in Georgia are presented in this paper. It is confirmed that *Dactylorhiza amblyoloba* represents independent species. Occurrence of *D. armeniaca* is proved for Georgia for the first time. New subspecies was described for *D. incarnata* group - subsp. *jugicrucis*. The detailed history of taxonomic investigations of these three taxa is presented. In total, the existence of 8 *Dactylorhiza*-taxa is confirmed for Georgia. Besides *D. armeniaca* and *D. umbrosa*, the following six species have terra-typica in Georgia: *D. amblyoloba*, *D. euxina*, *D. iberica*, *D. incarnata* subsp. *jugicrucis*, *D. romana* subsp. *georgica* and *D. urvilleana*. All synonyms are presented for studied species, type material and distribution in Georgia is evaluated, habitat, community type and threats are described. Old data on existence of *D. osmanica* and *D. salina* in Georgia was not confirmed. It is doubtful because of distribution area and ecological conditions. Earlier wrong statement on occurrence of *D. sambucina* should be refuted. Finally, updated complete species list of Georgian orchid-taxa is presented with indication of minimum and maximum altitudes of their vertical distribution.

## 1. Einleitung

Innerhalb der europäischen Orchideen gilt die Gattung *Dactylorhiza* allgemein als taxonomisch schwierige Gruppe. Dies gilt insbesondere für die orientalischkaukasischen Sippen, die in diesem Raum ein ausgeprägtes Entfaltungszentrum besitzen (BAUMANN & KÜNKELE 1988: 31; AVERYANOV 1990: 59). Allein sechs der heute aus Georgien bekannten acht *Dactylorhiza*-Taxa sind von hier beschrieben.

Die taxonomischen Probleme mit *Dactylorhiza* sind zum einen sicher in gattungsimmanenten Eigenschaften insbesondere der leichten intraspezifischen Hybridisierung und der damit verbundenen häufigen Polyploidisierung begründet, liegen zum anderen jedoch in der riesigen Ausdehnung und relativen Abgelegenheit dieses gebirgigen Raumes.

Die floristische Erforschung des Kaukasus setzte Ende des 18. Jahrhunderts mit den Reisen von J. A. Gueldenstaedt (1768-1772) und F.A. MARSCHALL von Bieberstein (1796-1805) ein. Es folgten dann C. Steven (1800-1810), J.S.C. Dumont d'Urville (1820), C.A. Meyer (1829-1830) und K. Koch (1836-1844). In ihren Berichten haben diese auch Sammelergebnisse mehrerer weiterer Forscher veröffentlicht. Die Kenntnisse über die heutige Gattung *Dactylorhiza* bauten sich aus den eingangs genannten Gründen allerdings erst allmählich auf, einige der heute als gute Arten anerkannten Taxa wurden mehrfach beschrieben, auch wurden die zur Verfügung stehenden Namen von späteren Autoren häufig inhaltlich verschieden interpretiert. KOCH (1849) kannte bereits fünf der heute bekannten acht kaukasischen Arten aus der Gattung *Dactylorhiza*. Klinge stützte sich bei der Bearbeitung kaukasischer Taxa dieser Gattung auf umfangreiche Herbarstudien. Für unser Gebiet nennt er in seinem Prodromus (KLINGE 1898) sechs Sippen, deren teils unklare Umgrenzung und die von ihm gebrauchte Nomenklatur nachfolgend eher zur Verwirrung als zu einer Klärung beigetragen haben. Seine Monographie über die Untergattung *Dactylorchis* blieb leider unvollendet, so blieben die Bewertungen der von ihm eingesehenen, auf viele Herbarien verteilten Belege unveröffentlicht.

Es ist das Verdienst von S.A. Nevski, im Rahmen der Behandlung der Orchideen der Sowjetunion erstmals ein klares Konzept der damals noch weitgefaßten Gattung *Orchis* vorgelegt zu haben (NEVSKI 1935). In seiner (illegitimen) Untergattung *Dactylorhiza*, die er zwei Jahre später in einen korrekten Gattungsnamen überführte, gibt er noch unter *Orchis* für den Kaukasus bereits sieben der heute bekannten acht *Dactylorhiza*-Arten an: *D. amblyoloba*, *D. euxina*, *D. iberica*, *D. incarnata* (sub *O. latifolia*), *D. romana* subsp. *georgica* (sub *O. flavescens*), *D. umbrosa* (sub *O. sanasunitensis*), *D. urvilleana* (sub *O. triphylla*). Seine Gliederung hat bis auf eine noch unzureichend geklärte Synonymie und damals noch nicht bekannte Arten (*D. armeniaca*) oder Unterarten von *D. incarnata* grundsätzlich bis heute Bestand.

Fast fünfzig Jahre später haben BAUMANN & KÜNKELE (1981) im Rahmen der Vorarbeiten zum OPTIMA-Projekt „Kartierung der mediterranen Orchideen“ die Taxonomie und Nomenklatur der orientalischen *Dactylorhiza*-Arten auf Basis eigener Geländeerfahrungen und der in der Zwischenzeit von NIESCHALK &

NIESCHALK (1975, 1976) und RENZ (1978) veröffentlichten Feldstudien neu bearbeitet und damit eine klare Basis für weitere Forschungsarbeiten gelegt. AVERYANOV (1988-1993, 1990, 1994, 1995) hat bei seiner Bearbeitung der Gattung *Dactylorhiza* diese Ergebnisse nur begrenzt übernommen. AVERYANOV (l.c.) hält für kaukasisch-orientalische Taxa eine ganze Reihe synonymen Namen als eigenständige Arten aufrecht. Die knappen Angaben in den beigefügten dichotomen Schlüsseln sind für eine klare morphologische Abgrenzung unzureichend, seine Angaben zur Verbreitung mangels Quellenangabe nur begrenzt nachvollziehbar. GAGNIDZE (2006: 199) übernimmt bis auf *D. amblyoloba* das System von NEVSKI 1935. Neue Impulse hingegen gehen von den molekulargenetischen Arbeiten von M. HEDRÉN über die Gattung *Dactylorhiza* im Pontusgebirge aus. HEDRÉN (2001) konnte hierbei völlig neue Einblicke in die verwandtschaftlichen Beziehungen der nord-nordosttürkischen Taxa gewinnen und die hybridogene Natur polyploider Taxa wie *D. urvilleana*, *D. nieschalkiorum* und der neuen *D. armeniaca* aufzeigen. Erste molekulargenetische Untersuchungen kaukasischer Vertreter der Gattung *Dactylorhiza* wurden von SHIPUNOV et al. (2004) durchgeführt.

Wir selbst haben im Rahmen der Erforschung der Orchideen Georgiens (AKHALKATSI et al. 2003) seit über zehn Jahren die Morphologie und Verbreitung der Gattung *Dactylorhiza* untersucht. Einen Schwerpunkt legten wir hierbei auf biometrische Vermessungen, da aus Georgien bislang nur wenige systematische Vermessungen bekannt waren und terra typica-Daten allgemein von Interesse sind; die bisherigen Ergebnisse werden hier vorgelegt. Weiter konnten wir im Sommer 2005 gemeinsam mit M. HEDRÉN (Lund) eine Vielzahl georgischer *Dactylorhiza*-Populationen für molekulargenetische Untersuchungen bemustern, deren Ergebnisse von M. HEDRÉN an anderer Stelle mitgeteilt werden.

## **2. Die Taxa der Gattung *Dactylorhiza* in Georgien**

Die Gattung *Dactylorhiza* ist in Georgien nach jetzigem Kenntnisstand mit acht Arten vertreten, davon zwei als endemische Unterarten ihrer in Georgien nicht vorkommenden Nominatsippe. Im Folgenden wird kurz auf die Geschichte ihrer Erforschung in Georgien eingegangen. Für jedes Taxon wird eine ausführliche Synonymie mit Typusdaten aufgelistet. Für die Sippen der Sektion *Dactylorhiza* werden die morphologische Variabilität, Standortbedingungen und Hybridisierung in Georgien näher erläutert und durch Angaben zum Gesamtareal sowie zu Verbreitung, Bestand und Gefährdung in Georgien ergänzt.

## 2.1 *Dactylorhiza amblyoloba* - Stumpflippige Fingerwurz

In Kartli, Gare Kacheti und Kacheti haben wir in den letzten zehn Jahren mehrfach eine hochwüchsige *Dactylorhiza*-Sippe mit markgefülltem Stängel, ungefleckten bis schwachgefleckten, linealanzettlichen Blättern und rötlichvioletten Blüten mit dreigeteilter Lippe und mittellangem Sporn angetroffen. Nach erstem Augenschein gehört sie zu dem Aggregat von *D. fuchsii*, setzt sich aber durch eine eigene Merkmalscharakteristik wie schlankem Wuchs, sehr langen Blättern und breitem, abgestumpftem Mittellappen der Lippe von allen in Europa hierzu gehörenden Taxa deutlich ab. Erste Ergebnisse molekulargenetischer Untersuchungen georgischer *Dactylorhiza*-Sippen bestätigten ihre Zugehörigkeit zur Gruppe diploider Taxa des *D. fuchsii*-Aggregats (HEDRÉN 2006 in litt.). Morphologische Untersuchungen zeigten, daß diese Sippe mit *Orchis amblyoloba* Nevski 1935 konspezifisch identisch ist. Die Auswertung kaukasischer Literatur ergab, daß ihr Vorkommen in Georgien bereits seit über 150 Jahren bekannt war.

KOCH (1849: 283) gibt mit *Orchis saccifera* Brongn. („Im Hochgebirge des Kaukasus in den Wäldern des Gebietes der Rionquellen auf Thonschiefer und Porphyr, c. 5000 Fuß hoch“) und *O. maculata* L. („cod. No. 6823. Aus Grusien von Wilhelms erhalten.“) erstmals für Georgien Taxa aus dem Aggregat von *D. fuchsii* s.l. an. Er unterscheidet die georgische *O. maculata* wegen ihres festen Stängels eindeutig von seinen aus der Türkei beschriebenen hohlstängeligen *O. triphylla*, *Orchis lancibracteata* und *O. affinis*, die heute alle zu *Dactylorhiza urvilleana* gestellt werden (BAUMANN & KÜNKELE 1981: 223, 244; s.a. hoc loco, Kap. 2.8). LEDEBOUR (1853: 59, mit weiteren Fundangaben) und BOISSIER (1882: 73, incl. der hohlstängeligen *O. lancibracteata*) zitieren diese Angaben zum Vorkommen von *O. maculata* im Kaukasus.

KLINGE (1898: 196-197) hat diese Meldungen nicht aufgegriffen. Bei seinen Verbreitungsangaben führt er den Kaukasus weder für *O. maculata* (sub *O. basilica* subsp. *maculata*) noch für die von ihm weit gefaßte, als hohlstängelig bezeichnete *O. saccifera* (sub *O. basilica* subsp. *saccifera*) auf. Seine *Orchis basilica* subsp. *cartaliniae*, unter welcher er die Koch'schen Synonyme von *D. urvilleana* zusammengefaßt hat (BAUMANN & KÜNKELE 1981: 245), beschränkt sich trotz ihrer weiten Fassung auf hohlstängelige Pflanzen („caule fistuloso“). Ebenso wenig geht LIPSKY (1899: 457) neben der von ihm als Art bewerteten *O. cartaliniae* (KLINGE) LIPSKY auf die Koch'schen Hinweise ein. SOMMER & LEVIER (1900: 418) haben im Sommer 1890 *O. maculata* im Grenzgebiet zwischen Swanetien und Abchasien gefunden und geben auch *O. maculata* var. *saccifera* Rchb.f. für Swanetien an. Eine von BROTHEUS in Westgeorgien (Tschwichi ad flumen Rion in Imeretia, Jun. 1877) gesammelte Pflanze mit schopfigen Brakteen beschreiben sie (1900: 419) als hohlstängelige *O. maculata* var. *brotheri*.

MEDVEDEV (1919: 475) wiederum führt für unser Gebiet nur seine *O. cartaliniae* (KLINGE) Medw., ein jüngeres Isonym des Artnamens von LIPSKY. Er liefert zwar eine kurze Beschreibung, die knappen Angaben zum Stängel („Stängel unterhalb des Blütenstandes mehr oder weniger robust“) lassen es jedoch offen, ob diese auch feststängelige Pflanzen umfaßt. GROSSHEIM (1928: 267-268) hingegen führt unter *O. maculata* (Abchasien, Tiflis) und *O. saccifera* (Transkaukasus = Südkaukasus) wieder feststängelige Taxa, stellt allerdings auch „*O. carthaliniae* Klinge (Abchasien, Tiflis)“ zu diesen. Hier zitiert GROSSHEIM den Namen von KLINGE weder formal noch inhaltlich korrekt. KLINGE (1898: 158, 196) hat, wie dies BAUMANN & KÜNKELE (1981: 230) gezeigt haben, keine Artnamen geschaffen, sondern für seine Unterarten unzulässigerweise, aber korrigierbar binäre Kombinationen gebraucht (ICBN Art. 24.4). Der zu zitierende korrekte Name wäre *O. cartaliniae* (KLINGE) LIPSKY oder *Orchis basilica* subsp. *cartaliniae* Klinge. Inhaltlich ist es nicht zutreffend, wenn GROSSHEIM die von KLINGE (1898: 196) ausdrücklich als hohlstängelig beschriebene und auf die ebenfalls hohlstängelige *O. lancibracteata* K. Koch gegründete subsp. *cartaliniae* als drittes Taxon zur Gruppe der feststängeligen Sippen stellt. Die Gründe hierfür bleiben unklar, zumal GROSSHEIM (1928: 269) *O. lancibracteata* noch in der Gruppe der hohlstängeligen Taxa aufführt.

Insgesamt zeigt die bisherige Geschichte die großen Schwierigkeiten bei der Bewertung der auch im Kaukasus sehr variablen *Dactylorhiza*-Sippen. NEVSKI (1935: 707-708, 753) hat die Natur der kaukasischen Vertreters aus dem *D. fuchsii* Aggregat erstmals klar erkannt. Er greift die Meldungen von *O. maculata* auct. fl. cauc. auf und trennt die damit benannte kaukasische Sippe unter *Orchis amblyoloba* von „*Orchis carthaliniae* Klinge in A.H.P. XVII 1 (1898) 191, pro min. parte“ als eigene Art ab. NEVSKI hat dabei die Unterschiede zwischen *O. amblyoloba* (= *D. amblyoloba*) und



***O. amblyoloba* Nevski** **нр.**

Abb. 1: Blüte von *Dact. amblyoloba* aus Nevski, Fl. SSSR, Tab. 42, fig. 3. 1935. Die stumpfen, wenig gespaltenen Lippenlappen und der mittelgroße Sporn sind sehr gut dargestellt.

*O. triphylla* (= *D. urvilleana*) sehr klar herausgearbeitet: danach unterscheidet sich *O. amblyoloba* von dieser auch im Gebiet vorkommenden durch einen festen Stängel, stumpflappige Lippe mit breiterem Mittelappen und kürzeren, etwas schmaleren Sporn. Diese charakteristischen Blütenmerkmale sind in der beigegeführten Abbildung deutlich zu erkennen (l.c.: Tab. 42, fig. 3; s. hoc loco, Abb. 1).

*O. saccifera* wird von NEVSKI für das Gebiet der damaligen UdSSR nicht mehr angegeben, von der sich seine *O. amblyoloba* durch Lippenform und hellere Blütenfärbung unterscheidet. Mit seiner Namenswahl (gr. *amblyós* stumpf

und gr. *lobós* Lappen) unterstreicht NEVSKI die besondere Bedeutung der Lippenform. Es bleibt darauf hinzuweisen, daß auch NEVSKI den Klinge'schen Unterartnamen fälschlicherweise als Art interpretierte. Weiter war eine formale Abspaltung der neuen *O. amblyoloba* von *Orchis basilica* subsp. *cartaliniae* Klinge gegenstandslos, da der Klinge'sche Name trotz weiter Fassung sich auf hohlstängelige Sippen beschränkt. Seine Neubeschreibung ist deshalb auch ohne gleichzeitige Typisierung des Klinge'schen Namens formal korrekt und inhaltlich vollständig.

In der Folge hat sich das Konzept NEVSKI'S, die feststängeligen kaukasischen Pflanzen aus dem Aggregat von *D. fuchsii* als eigenständige Art zu führen und von den hohlstängeligen klar abzutrennen in der russisch-kaukasischen und georgischen Literatur weitgehend durchgesetzt (GROSSHEIM 1940: 243; KEMULARIA-NATADSE 1941: 564; SAKHOKIA & CHUZISHVILI 1975: 167; GALUSCHKO 1978: 184; SHETAKAURI, TSISKARAULI & ZANGURASHVILI 2006: 377). AVERYANOV wiederum führt die Art in seiner frühen Übersichtsarbeit über die Gattung *Dactylorhiza* in der SSSR (1983: 1160-1162) weder als eigenständig noch als Synonym. Später war sich AVERYANOV unschlüssig über die Bewertung von *O. amblyoloba*. Zunächst (1989: 47) folgt er NEVSKI und überführt die nun anerkannte Art konsequenterweise in die Gattung *Dactylorhiza*, stellt aber unzutreffenderweise *D. urvilleana* auch in die feststängelige Subsect. *Maculatae* Parl. 1860 (non Averyanov 1983). Kurz darauf stellt AVERYANOV (1990: 175; 1994: 116; 1995: 20) wie auch AVERYANOV & NERSESIAN (2001: 197) *D. amblyoloba* ohne Begründung in die Synonymie von *D. urvilleana*, gefolgt von GAGNIDZE (2005: 199) und CHEISHVILI & GAGNIDZE (2006: 26). SHIPUNOV et al. (2004: 1422) ordnen sie (sub „*amblyopoda*“, sphalm.) *D. saccifera* zu.

Die meisten mitteleuropäischen Autoren haben *D. amblyoloba* bislang nicht aufgegriffen. SOÓ (1969: 70) stellte die Art als Synonym von *O. triphylla* zu *D. saccifera*. BAUMANN & KÜNKELE (1981: 248) haben mangels Frisch- und Herbarmaterial eine abschließende Bewertung von *O. amblyoloba* zurückgestellt und sie vorläufig unter *D. urvilleana* eingereiht, wohl auch bestärkt durch eine irrtümliche Zuordnung einer kurzen Spornlänge zu *O. triphylla* [6,5-9 mm statt (11) 13-13 (14) mm] infolge einer Verwechslung der von NEVSKI (1935: 709-710) für *O. triphylla* angegebenen Spornmaße mit denen von *O. euxina*. Dieser Einstufung folgten später RENZ & TAUBENHEIM (1984: 541), BUTTLER (1986: 78), KREUTZ (1998: 157), DELFORGE (2006: 225) und BAUMANN, KÜNKELE & LORENZ (2006: 70).

JÄGER allerdings berichtet von häufigem Vorkommen von *O. amblyoloba* bei Schowi in Ratscha (1988: 40). Er äußert auch Zweifel an der Korrektheit des Namens, ohne dies näher zu erläutern. Nach JÄGER ist das Taxon durch weniger kräftigen Habitus und hellere Blütenfarbe deutlich abgesetzt von *D. urvilleana* und

*D. maculata* näher stehend. Die Lippe sei zwar flacher, aber ähnlich dreilappig wie bei *D. urvilleana*. Auf die charakteristische stumpfe und breite Form des Lippenmittellappens geht JÄGER zwar nicht ein, auf seiner Abbildung (l.c.: 45, Abb. 3) ist diese jedoch deutlich zu erkennen.

Ein Vergleich der Messungen morphologischer Merkmale bestätigt die von NEVSKI (l.c.) klar erkannte Eigenständigkeit von *D. amblyoloba* (Tabelle 1a, Auszug aus Tabelle 1b).

Tabelle 1a: Mittelwerte wichtiger Unterscheidungsmerkmale von *D. amblyoloba* im Vergleich zu nächstverwandten Taxa [mm]. Auszug aus Tabelle 1b.

Taxon	<i>D. fuchsii</i> subsp. <i>fuchsii</i>	<i>D. saccifera</i>	<i>D.</i> <i>amblyoloba</i>	<i>D. urvilleana</i>		
				subsp. <i>bithynica</i>	subsp. <i>phoenissa</i>	subsp. <i>urvilleana</i>
Herkunft	GB / De	It / Griech	GEO	TÜ	Libanon	TÜ / GEO
Datenquelle	Eigene	Eigene	Eigene	BAUMANN 1983: 69, 93	BAUMANN & BAUMANN 2005: 253	Eigene
Pflanzen Höhe	378,7	488,6	463,8	396	484	354,4
Stängel	markig	markig	markig	n.b.	markig	hohl
3. Laubblatt Spreiten Länge	132,9	146,6	191,4	118 <sup>1</sup>	80-300 <sup>3</sup>	109,4
3. Laubblatt Spreiten Breite	16,8	25,3	20,5	29 <sup>1</sup>	20-67 <sup>3</sup>	21,4
3. LB L : B	9,6	6,8	10,8	4 <sup>1</sup>	3,2-5 <sup>3</sup>	5,7
Inneres Sepal L	7,1	9,8	8,5	8,4 <sup>2</sup>	10,1 <sup>4</sup>	10,6
Lippen Länge	7,9	10,0	8,7	9,4 <sup>2</sup>	9,9 <sup>4</sup>	11,0
Lippen Breite	11,3	13,3	11,7	12,7 <sup>2</sup>	13,5 <sup>4</sup>	13,7
Lipp Seit Lapp L	6,7	7,5	6,4	8,1 <sup>2</sup>	8,2 <sup>4</sup>	9,3
Lipp Mitt Lapp L	3,7	5,4	3,5	4,8 <sup>2</sup>	3,2 <sup>4</sup>	3,7
Lipp Mitt Lapp B	3,0	4,1	4,6	4,0 <sup>2</sup>	3,8 <sup>4</sup>	3,3
Sporn L	8,0	12,3	11,1	12,6 <sup>2</sup>	13,7 <sup>4</sup>	14,1
Sporn B (flach)	2,1	4,6	3,4	3,5 <sup>2</sup>	4,5 <sup>4</sup>	4,1

<sup>1</sup> 2. Laubblatt, <sup>2</sup> ermittelt aus Abb. Blüten bei BAUMANN (1983: 84); <sup>3</sup> Angaben für die größeren der Laubblätter, <sup>4</sup> ermittelt aus Abb. Blüten bei BAUMANN (2005: 279).

Im vegetativen Bereich fallen vor allem der hohe Wuchs und die schlanken, ungefleckten bis schwach gefleckten Laubblätter auf. Die durchschnittliche Pflanzenhöhe ist vergleichbar mit der anderer feststängeliger Taxa wie *D. saccifera*, *D. bithynica* und *D. urvilleana* subsp. *phoenissa*, aber deutlich höher als bei *D. fuchsii* s.str. und der hohlstängeligen *D. urvilleana* subsp. *urvilleana*. *D. amblyoloba* besitzt die

längsten Laubblätter, bei vergleichbarer Breite deshalb auch die relativ schmalsten. Beim drittuntersten Laubblatt ist das Verhältnis Länge: Breite mit 10,8 ähnlich wie bei *D. fuchsii* subsp. *fuchsii*, aber fast doppelt so groß wie bei den anderen verglichenen Taxa. Insgesamt zeigt sich hier eine starke Affinität zur Gruppe der diploiden *D. fuchsii* s.l. und deutliche Unterschiede zur tetraploiden *D. urvilleana*. Zu berücksichtigen ist hierbei, daß *D. urvilleana* vermutlich wegen ihres hybridogenen Ursprungs eine sehr große Variabilität insbesondere der vegetativen Merkmale aufweist, sodaß Überlappungen zwar sehr häufig zu beobachten sind, aber die Mittelwerte der untersuchten Taxa, gebildet aus den Vermessungen zahlreicher Pflanzen aus vielen Populationen, sich deutlich unterscheiden.

In der Blüte setzt sich *D. amblyoloba* durch die dreigeteilte, stumpfe Lippe mit kurzen Seitenlappen, breitem Mittellappen und stumpfwinkligem Einschnitt zwischen den Lippenspaltstücken deutlich von allen anderen nahestehenden *Dactylorhiza*-Taxa ab (Diagramm 1, Abb. 14 Blütenanalysen, Farbtafel 1, Abb. 33, 34). Weiterhin unterscheidet sich *D. amblyoloba* von *D. fuchsii* subsp. *fuchsii* durch größere Perigonblätter und längereren, dickeren Sporn (Abb. 30), von *D. saccifera* durch kleinere Blüten und schmalere Sporn (Abb. 30), von *D. urvilleana* subsp. *bithynica* durch kleinere Blüten und kürzeren Sporn, von subsp. *phoenissa* durch kleinere Blüten und kürzeren, schmalere Sporn, von subsp. *urvilleana* durch deutlich kleinere Blüten und kürzeren Sporn (Diagramm 2).

***Dactylorhiza amblyoloba*** (NEVSKI) Aver., Novosti Sist. Vyssh. Rast. 26: 47 .1989.

Holotypus: Transcaucasia, Georgia, prov. Tiflis, distr. Borzhom, prope pagum Bakuriani, 1500 m; in silva, 26.7.1925, leg. V. Kozlovsky, Herb. Inst. Bot. Ac. Sc. URSS (LE) (NEVSKI 1935), fot. typi in herbario Jany Renz Nr. 12848.1 et 12848.2 recte supra (cum sched. S. Nevski); Isotypus: LE, Photo Herbar Jany Renz Nr. 12848.2 sin. infra; Isotypus Herb. Georgian National Museum Tbilisi (TGM), Nr. 8894 (Abb. 12).

≡ *Orchis amblyoloba* Nevski in Kom., Fl. USSR 4: 753. 1935.

Beschreibung (nach NEVSKI 1935: 707-708, 753-754, ergänzt und modifiziert nach eigenen Beobachtungen): Mehrjährige Pflanze mit zwei 2-4-fach geteilten, in schmale Spitzen auslaufenden Knollen mit mehreren weißlichcremefarbenen Wurzeln. Stängel hellgrün, seltener im obersten Teil der Infloreszenz braunviolett angehaucht, fest, innen mit sehr schmaler Röhre, aufrecht, (250) 350-550 (620) mm lang und oberhalb der Basis (3) 5-7 (9) mm, unterhalb der Blütenähre (2) 2,2-4 (5) mm dick. Über der Knolle 2 weißlichcremefarbene bis bräunliche Scheidenblätter. Laubblätter (4) 5-8 (9), länglich-lanzettlich bis verkehrteilanzettlich, am Stängel verteilt, bogen-



förmig abstehend, leicht gekielt, die sehr langen unteren oft leicht abgeknickt, beidseitig grün, leicht glänzend, ungefleckt bis oberseits schwach gefleckt. Internodienlänge zur Mitte zunehmend, zwischen dem 4. und 5. Blatt am größten, 50-110 mm lang; Scheide des untersten Laubblatts stängelumfassend, 25-35 mm lang, Blattspreite an der Basis verengt, vorne spitz, seltener rundlich-stumpf, (80) 95-160 (220) mm lang und (12) 15-30 (35) mm breit; die nächsten Blätter zunehmend schmaler und zugespitzt, in der  $\pm$  Mitte am breitesten; das 3. Blatt meist am größten, 8-12 länger als breit, Blattscheide 20-35 mm lang, Blattspreite (120) 150-220 (280) mm lang und (8) 12-25 (35) mm breit; die oberen (1-2) Blätter brakteenartig, schmal lineal-lanzettlich, zugespitzt. Das oberste Blatt wenig kürzer als Internodium, den Blütenstand meist nicht erreichend, (25) 30-80 (105) mm lang und (1,5) 3-5 (7) mm breit.

Blütenstand zylindrisch,  $\pm$  dicht, reichblütig, (60) 70-130 (175) mm lang und 23-35 mm breit. Untere Brakteen  $1\frac{1}{2}$ -2 x so lang wie Blüten, schmal lanzettlich bis lineal-lanzettlich, stark zugespitzt, grün, selten braunviolett angehaucht, (18) 22-40 (50) mm lang und (2,5) 3,2-5,0 (5,7) mm breit; mittlere und obere Brakteen kürzer als Blüten, gelegentlich braunviolett angelaufen, 9-15 mm lang und 2-2,5 mm breit, schmal lanzettlich, zugespitzt. Blüten (15) 20-45 (60), rosa-lilafarben, sehr schwach süßlich duftend. Innere Perigonblätter mit mittlerem Sepal einen geschlossenen Helm bildend. Mittleres Sepal länglich elliptisch, stumpf, konkav, (6) 7-8 mm lang, ca. 3 mm breit, 3-nervig; seitliche Sepalen schief eilanzettlich oder eiförmig, schräg aufwärts zurückgeschlagen, 3-4-nervig, stumpflich oder stumpf, (7) 9-11 (13) mm lang, (3) 3,5-4,8 (5,4) mm breit; Petalen eiförmig, stumpf, kürzer als Sepalen, (5,5) 6-7,7 (8,5) mm lang, (2,5) 3,5-4,3 (4,6) mm breit. Lippe oberseits kurz papillös, mit schmalen, linienförmig angeordneten und von der Basis aus divergierenden violetten Punkten oder Strichen gezeichnet, rundlich-rhombisch oder rundlich querelliptisch, (7) 8,0-9,5 (10,5) mm lang, (8,5) 10-12,5 (14) mm breit, vorne kurz dreilappig, Mittellappen breit eiförmig, sehr stumpf, (2,5) 3,0-4,0 (5,0) mm lang, (2,5) 4,0-5,0 (5,8) mm breit, Seitenlappen etwas kürzer als Mittellappen, dessen Basis kaum (meist weniger als 1 mm) überragend,  $\pm$  gekerbt oder stumpf gezähelt, nahezu rhombisch, stumpf. Sporn gerade bis schwach gebogen, leicht schräg abwärts gerichtet, zylindrisch bis leicht konisch, am Ende stumpf, ab Lippenbasis (8) 9,5-12,5 mm lang, oben ab Perigonansatz um 1,5-2 mm kürzer, in natürlichem Zustand 2,2- 2,7 mm dick, am Ende nicht gänzlich dem Fruchtknoten anliegend, etwa  $\frac{3}{4}$  bis gleich lang wie dieser. Fruchtknoten grün, öfters braunviolett überlaufen, (8,5) 10-12,5 (13,5) mm lang, 1,5-3 mm dick um  $150^{\circ}$ - $180^{\circ}$  gedreht. Gynostemium kurz, 4,0-5,5 mm hoch, Narbe im oberen Bereich des rundlichen bis hochovalen Sporneingangs liegend, oft von lila gefärbten Streifen eingesäumt.

Pollinien 2, olivgrün, langgestielt, in aufrecht stehender Theke liegend, Stielchen und unterer Teil der Pollinien  $\pm$  von lila bis violett gefärbtem, sich vom Thekenrand

aus nach innen wölbenden Häutchen geschützt. Beide Stielchen am unteren Ende mit je einer separaten Klebscheibe versehen, geschützt durch ein gemeinsames weißliches bis hellviolett, häutiges, querovales Beutelchen, welches in der Mitte zwischen den Klebscheiben gelegentlich leicht eingedellt ist. Rostelfalte weißlich, in der Mitte rinnig, am oberen Ende zugespitzt, sich aus etwa 1 mm breiter Basis vom oberen Rand des Beutelchens zwischen den Stielchen nach oben erstreckend, etwa 2-2½ x so lang wie die Höhe des Beutelchens. Diploid (HEDRÉN 2006 in litt.).

**Standort:** Auenwälder an Fluß- und Bachläufen mit *Populus alba*, *P. nigra*, *Alnus barbata*, lichte, etwas frische, ± feuchte Laubmischwälder der collinen bis montanen Stufe mit *Fagus orientalis*, *Quercus iberica*, *Carpinus betulus*, *C. orientalis*, *Ostrya carpinifolia*.

**Areal:** Kaukasus, von Nordwesten (Tuapse) bis Daghestan, Azerbaijan. Südlich des Hauptkamms in Georgien bis zum Kleinen Kaukasus, wohl auch in Armenien. Karten (sub *Orchis amblyoloba*) bei GROSSHEIM 1940: Karte 265 und MEUSEL, JÄGER & WEINERT 1965: 454, Karte 110c). Ihre Verbreitung ist noch ungenügend bekannt. In Georgien rezent aus Kartli, Gare-Kacheti und Kacheti nachgewiesen. Bevorzugt mittlere Lagen von 500-1200 (1500) m ü.d.M.

**Icones:** hoc loco: Abb. 14 Blütenanalysen, Farbtafel 1, Abb. 31-34. NEVSKI, Fl. SSSR, Tab. 42, fig. 3. 1935, gute Zeichnung der Blüte; GROSSHEIM 1940: Tab. 31, fig. 7, schematische Zeichnung der Blüte mit untypisch kleinem Lippenmittellappen und zu kleinem Sporn; JÄGER 1988: 45, Abb. 3; BAUMANN et. al 2006: 70, fig. dex., gute Darstellung des Blütenstandes (sub *D. urvilleana* subsp. *urvilleana*, Azerbaijan, Sheki, 2.6.1997, fot. H. Baumann).

**Bestand/Gefährdung (Georgien):** Zerstreut, Populationen meist individuenarm, rezent von 10 Wuchsorten nachgewiesen. Habitate der Auwälder in Talböden sind durch die weithin praktizierte Waldweide gefährdet; für die Habitate der collinen bis submontanen Stufe ist rezent eine Gefährdung nicht erkennbar. IUCN-Gefährdungsstufe: VU.

**Hybriden:** JÄGER (1988: 41, 44, Abb. 2) berichtet von zwei Pflanzen des Bastards *D. amblyoloba*, x *D. iberica* bei Schowi (Ratscha) in Begleitung ihrer Elternarten. AVERYANOV listet Hybriden mit *D. incarnata* (1991: 36, sehr selten an den Nordabhängen des Großen Kaukasus und in Daghestan) und mit *D. urvilleana* (1991: 40, gemein bei syntopen Vorkommen der Elternarten) ohne Quellenangabe auf. Aus Georgien sind keine sicheren Nachweise bekannt. *D. urvilleana* wurde von uns an keinem der Wuchsorte von *D. amblyoloba* angetroffen.

## 2.2 *Dactylorhiza armeniaca* - Armenische Fingerwurz

HEDRÉN (2001) konnte mit umfangreichen Untersuchungen der Allozym-Variation vieler *Dactylorhiza*-Populationen in der N/NE-Türkei neue Einblicke in deren verwandtschaftliche Beziehungen gewinnen. Danach erweist sich die diploide *D. euxina* neben den beiden diploiden Aggregaten *D. incarnata* s.l. (incl. *D. umbrosa*, *D. osmanica*) und *D. fuchsii* s.l. (incl. *D. saccifera*) als dritte, ziemlich eigenständige kaukasisch-orientalische Linie. Aus diesen (oder deren Vorfahren) sind durch Hybridisierung die allotetraploiden Arten *D. urvilleana* (aus *D. euxina* und *D. fuchsii* s.l.) und *D. neschalkiorum* (aus *D. incarnata* s.l. und *D. fuchsii* s.l.) entstanden. In der NE-Türkei beobachtete HEDRÉN eine dritte allotetraploide Sippe, die ein gemischtes Genom (EEII) aus *D. euxina* (EE) und *D. incarnata* s.l. (II) besitzt (2001: 38). Die robusten, hochwüchsigen, hohlstängeligen Pflanzen mit ansonsten intermediärer morphologischer Merkmalscharakteristik hat HEDRÉN (l.c.) als eigene Art erkannt. Wenig später haben SHIPUNOV et al. (2004: 1425) bei ersten molekulargenetischen Untersuchungen der Gattung *Dactylorhiza* im europäischen Russland unter NW-kaukasischen Pflanzen ebenfalls *D. armeniaca* nachweisen können.

In Georgien haben wir in der Kazbegi-Region auf feuchten Wiesen kleinere und größere Gruppen kräftiger Pflanzen mit mittelgroßen Blüten beobachtet, die in der Blüte gewisse Ähnlichkeiten mit *D. euxina* besaßen, sich aber durch hohen Wuchs, längere und ungefleckte Blätter von ihr unterschieden. Sie ließen sich keiner der uns aus der Gegend bekannten Arten zuordnen. So war zunächst ein hybridogener Einfluß zu vermuten. *D. urvilleana* mit gefleckten Blättern und großen Blüten schied jedoch als ein Kreuzungspartner aus, *D. amblyoloba* ist in der Kazbegi-Region bislang noch nicht angetroffen worden. Nicht auszuschließen war jedoch die Beteiligung einer niederwüchsigen, ungefleckten und kleinblütigen Sippe aus dem Aggregat von *D. incarnata* s.l., die wir in der weiteren Umgebung antrafen und nach eingehenden Untersuchungen in dieser Arbeit als subsp. *jugicrucis* beschreiben können. Mehrere dieser hybridverdächtigen Populationen wurden im Sommer 2005 mit M. HEDRÉN bemustert, erste Ergebnisse zeigen, daß unsere Pflanzen wie *D. armeniaca* aus der NE-Türkei einen tetraploiden Chromosomensatz besitzen. Ihr Genom (EEII) geht auf *D. euxina* (EE) und *D. incarnata* s.l. (II) zurück und stimmt insofern mit türkischer *D. armeniaca* überein (HEDRÉN in litt. 2006). Während mit *D. euxina* oder ihren Vorfahren eine Stammart als sicher nachgewiesen gelten kann, ist die zweite Stammart aus dem Aggregat von *D. incarnata* allerdings noch unklar. Hierfür kommen nach jetzigem Kenntnisstand *D. umbrosa* oder *D. incarnata* subsp. *jugicrucis* oder deren Vorfahren in Frage.

Die biometrischen Daten dieser georgischen tetraploiden Pflanzen von *D. armeniaca* stimmen mit denen türkischer *D. armeniaca* aus der terra typica

grundsätzlich gut überein (Tabelle 2a). Ein Vergleich mit *D. euxina*, *D. umbrosa* und *D. incarnata* subsp. *jugicrucis* zeigt hingegen deutliche Unterschiede vor allem im Habitus (Diagramm 3): sie sind im Mittel hochwüchsiger und kräftiger, ihre Laubblätter länger, die Blattscheide bei den unteren Blättern auffallend länger, sie kann bis zu über einem Drittel der gesamten Blattlänge betragen (Abb. 3). Der Blütenstand ist häufig länger und reichblütig, die Blüten sind mittelgroß, etwas größer als bei *D. incarnata* subsp. *jugicrucis*, deutlich kleiner als bei *D. urvilleana* und etwa gleich groß wie bei *D. euxina* und *D. umbrosa* (Diagramm 4).

Tabelle 2a: Mittelwerte wichtiger Unterscheidungsmerkmale von *D. armeniaca* im Vergleich zu nahverwandten Taxa und dem Bastard *D. euxina* × *D. urvilleana* [mm].

<i>Dactylorhiza</i>	<i>euxina</i>	<i>armeniaca</i>		<i>incarnata</i> subsp. <i>jugicrucis</i>	<i>umbrosa</i>	<i>euxina</i> × <i>urvilleana</i>	<i>urvilleana</i> subsp. <i>urvilleana</i>
		GEO/TÜ	NE-TÜ	GEO- Kazbegi	GEO- Kreuzpaß	GEO/ TÜ	GEO- Gudauri
Anzahl Pfl./Blüt.	64/111	6 <sup>1</sup> /13 <sup>3</sup>	13/21	37/43	37/54	10/34	56/124
Pflanzen Höhe	229,4	-700 <sup>1</sup> 610 <sup>2</sup>	429,3	262,8	322,8	358,8	334,3
2. LB Spreiten L	67,1	-125 <sup>-1</sup> 124 <sup>2</sup>	121,8	84,1	94,5	104,3	99,9
2. LB Spreiten B	21,8	-25 <sup>-1</sup> 28 <sup>2</sup>	30,2	29,5	26,5	28,4	24,3
2. LB L Spreite : L Scheide	6,2	2,0 <sup>3</sup>	3,6	4,4	6,3	5,7	5,9
oberstes LB L	44,3	75 <sup>3</sup>	67,0	55,0	55,4	60,2	56,3
oberstes LB B	8,3	14 <sup>3</sup>	13,7	8,5	12,2	7,8	6,7
Blütenstand L	59,4	166 <sup>3</sup>	97,9	86,2	89,5	99,6	81,7
Blütenzahl n	20,3	39 <sup>3</sup>	26,7	33,7	26,2	29,6	27,9
Lippen L	9,8	9,5 <sup>3</sup>	8,4	7,2	8,9	10,2	11,1
Sporn L	10,9	10,6 <sup>3</sup>	10,7	9,4	10,8	12,6	14,1

*D. armeniaca* aus der NE-Türkei: <sup>1</sup> Angaben HEDRÉN 2001: 41-42; <sup>2</sup> Mittelwerte der vegetativen Organe beruhen auf den Angaben und Abbildungen von HEDRÉN (2001: 42-43) und wenigen 2006 von uns noch blühend angetroffenen, sehr großen Pflanzen und sind deshalb nicht repräsentativ, zeigen aber deutlich den Trend zu großen Abmessungen der Pflanze, Blätter und Blütenstand; <sup>3</sup> nach eigenen Messungen.

*Dactylorhiza armeniaca* Hedrén, Plant Syst. Evol. 229: 42. 2001.

Holotypus: Turkey, Artvin ("Ardahan") adm. region, ca. 5 km east Şavşat, 9.6. 2000, leg. Hedrén & Hansson (LD).

≡ *Dactylorhiza euxina* subsp. *armeniaca* (Hedrén) Kreutz, Komp. Eur. Orch.: 37. 2004.

**Anmerkung:** *Dactylorhiza armeniaca* stellt eine neue allotetraploide Entwicklungslinie dar, ihre Bewertung als eigenständige Art erscheint angemessen. Die formal korrekte, sachlich jedoch nicht zu rechtfertigende Umstufung zur Unterart (KREUTZ 2004: 37) erfolgte ohne Angabe von Gründen.

Beschreibung: Mehrjährige Pflanze mit 2 kräftigen, 2- bis 4-geteilten, an der Teilung 20-40 mm breiten, danach in lange Spitzen auslaufenden, weißlichen Knollen und mehreren 25-150 mm langen, 1,5-3 mm dicken Wurzeln. Stängel (250) 350-650 (910) mm hoch, rund, hohl, unten (4,5) 7-12 (15) mm dick, weißlich grün bis grün, unterhalb des Blütenstandes 5-9 mm dick und leicht längsgerillt, meist braunviolett überlaufen.

Oberhalb der Knollen 1-2 cremefarbene bis bräunliche, 15-40 mm lange scheidenartige Blätter, Spitzen den Erdboden nicht oder nur geringfügig überragend (dann grünlich). Laubblätter (4) 5-6 (8), ziemlich gleichmäßig am Stängel verteilt, grün, beidseits glänzend, schräg nach oben gerichtet, oft gebogen, streifenförmig, leicht rinnig gefaltet bis flach ausgebreitet, an der Spitze kaum bis nicht gekielt, untere den Stängel lang scheidig umfassend, Spreite eilanzettlich bis lanzettlich, das 2. oder 3. am größten, die beiden obersten brakteenartig, gelegentlich braunrot angehaucht, das oberste die unterste Blüte ± erreichend, selten wenig überragend. Unterstes Internodium (5) 15-50 (75) mm lang, mittlere (30) 45-100 (150) mm lang, das oberste Internodium (30) 50-80 (120) mm lang. Blattspreite des 1. Laubblatts 60-130 (170) mm lang, 17-35 (45) mm breit, des 2. Laubblatts 90-150 (200) mm lang, 20-35 (60) mm breit (dieses unterhalb der Mitte am breitesten), des 3. Laubblatts 100-180 (240) mm lang, 20-45 (80) mm breit, des 4. Laubblatts 50-150 (200) mm lang, 15-35 (50) mm breit, des obersten Laubblatts 40-80 (100) mm lang, 8-20 (25) mm breit, Scheiden der unteren Blätter ungewöhnlich lang im Vergleich zu nahverwandten Arten, oft länger als die zugehörigen Internodien, sodaß die Blattscheiden ineinander verschachtelt sind und der untere Stängel teils von zwei Blattscheiden umhüllt wird. Scheide des untersten Blattes am längsten, weißlich, (30) 40-80 (100) mm lang, des zweiten Blattes (18) 25-70 (100) mm lang; nach oben kürzer werdend, oberstes Blatt meist ohne Scheide.

Blütenstand zylindrisch, (45) 70-150 (220) mm lang, 25-40 mm breit, reichblütig mit (12) 20-45 (60) mittelgroßen, rotviolett gefärbten Blüten, untere am größten, in mehreren parallelen, nach oben steigenden Spiralen dicht angeordnet mit schwach wahrnehmbaren, vanilleähnlichem Geruch. Brakteen krautig, eilanzettlich, vorne

stark zugespitzt, grün, meist braunviolett überlaufen, ziemlich flach, im oberen Drittel  $\pm$  zum Blütenstand hin gebogen, untere etwas länger als Blüten, obere  $\pm$  gleichlang, untere 30-45 (55) mm lang, 5-10 (15) mm breit. Äußere Sepalen seitlich abstehend bis schräg aufwärts nach hinten geschlagen, schief eiförmig, vorne zugespitzt, an der Basis weißlichlila, sonst rotviolett mit violetten Flecken, (8) 9-11 (12) mm lang, (2,5) 3,5-4,3 (5,2) mm breit, im unteren Drittel am breitesten. Mittleres Sepal eilanzettlich, 7,5-10,5 mm lang, 3,5-4,7 mm breit, mit den Petalen einen das Gynostemium schützenden Helm bildend. Petalen eiförmig, löffelartig, an der unteren Vorderkante weißlich, sonst lila bis rotviolett, 7,5-9,5 mm lang, 2,7-3,7 mm breit.

Lippe aus schmalem weißlichem Grunde rasch breiter werdend, größte Breite ungefähr in der Mitte; nach vorne zunehmend lila bis rotviolett gefärbt, in der Mitte mit andeutungsweise symmetrischem, kräftiger rotviolett gefärbtem Schleifen- und Strichmuster, vorne gefleckt; dreiteilig, Seitenlappen halbkreisförmig, vorne durch leichten Einschnitt deutlich vom Mittellappen abgesetzt,  $\pm$  stark zurückgeschlagen, Lippe im natürlichen Zustand in der Aufsicht deshalb länglich rhomboedrisch, im ausgebreiteten Zustand rundlich, breiter als lang, 7,5-10,0 mm lang, 10,0-13,5 mm breit; Mittellappen 1-3 mm lang, an der Basis 2-4 mm breit, wenig länger als Seitenlappen oder gleichlang wie diese. Sporn, in schwachem Bogen schräg abwärts gerichtet, breit zylindrisch bis konisch, rotviolett, unten ab Lippenbasis (9,0) 10,0-11,5 (12,5) mm lang, oben ab Perigonansatz 1,8-2,3 mm kürzer, 2,5-4,5 mm breit (gepreßt 3-5 mm), im ersten Drittel am breitesten, nach hinten sich verjüngend, am Ende in abgerundete Spitze auslaufend, am Fruchtknoten anliegend, etwa  $\frac{3}{4}$  so lang wie dieser (Abb. 8). Fruchtknoten um  $150^{\circ}$ - $180^{\circ}$  gedreht, an den Rippen und zu den Perigonblättern hin zunehmend schmutzigviolett überlaufen, 12-16 mm lang, 2,5-3,5 mm breit (gepreßt 3,5-5 mm). Gynostemium kurz, 4,5-5,5 mm hoch, Narbe im oberen Bereich des rundlichen bis hochovalen Sporneingangs liegend, oft von lila gefärbten Streifen eingesäumt.

Pollinien 2, olivgrünlich, langgestielt, in aufrecht stehender Theke liegend, Stielchen und unterer Teil der Pollinien  $\pm$  von lila bis violett gefärbtem, sich vom Thekenrand aus nach innen wölbenden Häutchen geschützt. Beide Stielchen am unteren Ende mit je einer separaten Klebscheibe versehen, geschützt durch ein gemeinsames hellviolett und häutiges, querovaleres Beutelchen, Rostellfalte weißlich, in der Mitte rinnig, am oberen Ende zugespitzt, sich aus etwa 1 mm breiter Basis vom oberen Rand des Beutelchens zwischen den Stielchen nach oben erstreckend, etwa  $2-2\frac{1}{2}$  x so lang wie die Höhe des Beutelchens. Tetraploid (HEDRÉN 2001: 41.).

**Standort:** Feuchte Wiesen, Quellhänge.

**Areal:** NE-Türkei (Vil. Artvin, Kars), Georgien, NW-Kaukasus (Tuapse, Region Krasnodar). 1390-1770 m ü.d.M. In Georgien bisher nur aus Chewi nachgewiesen (Region Kazbegi mit Terekta N Stepantsminda, Talböden bei Stepantsminda und Sno).

**Icons:** hoc loco: Abb. 3, Blätter, Abb. 8 Blüten, Abb. 15, 16 Blütenanalysen, Farbtafel 2, Abb. 35-38. AKHALKATSI et al. 2003: 18, fig. 3 (sub *D. euxina*, das Foto zeigt einen charakteristischen, langen Blütenstand, fot. MA).

**Bestand/Gefährdung (Georgien):** Die wenigen bekannten Populationen sind teils sehr individuenreich, eine Gefährdung ist bei Aufrechterhaltung der bisherigen Nutzung als Heuwiesen mit anschließender Beweidung nicht zu befürchten. Unvorhergesehene Maßnahmen wie Straßenbau oder Nutzungsintensivierungen können jedoch zu massiven Verlusten führen und die Populationen unter eine für langfristiges Überleben erforderliche kritische Größe bringen. IUCN-Gefährdungsstufe: EN.

**Hybriden:** Bisher keine sicheren Nachweise bekannt.

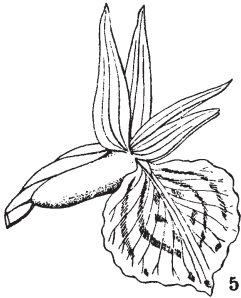
### 2.3 *Dactylorhiza euxina* - Schwarzmeer-Fingerwurz

MARSCHALL v. BIEBERSTEIN führt in seiner berühmten Flora Taurico-Caucasica (1808: 367) für Georgien mit *Orchis latifolia* („In Iberiae pratis humentibus obvia“) und *O. sambucina* („circa Tiflin“) zwei Arten auf, die heute zur Gattung *Dactylorhiza* gestellt werden. Während sich seine Angabe von *O. sambucina* nach heutiger Kenntnis nicht auf *Dactylorhiza sambucina*, sondern auf *D. romana* subsp. *georgica* bezieht, kann die Zuordnung von *D. latifolia* nicht zweifelsfrei geklärt werden. Er beschreibt ihre Lippe als leicht dreilappig, den Sporn als kürzer als der Fruchtknoten. In der zeitgenössischen Literatur wurde mit *O. latifolia* die heutige *D. majalis* bezeichnet, die im Kaukasus nicht vorkommt. So kommen dafür *D. euxina*, *D. umbrosa* und *D. urvilleana* in Frage. Letztere scheidet aufgrund ihres langen Spornes aus. Die Lippe der in Georgien seltenen *D. umbrosa* ist meist ganzrandig, gelegentlich leicht dreilappig. Die rundliche Lippe von *D. euxina* hingegen ist leicht dreigeteilt oder grob gezähnt (Abb. 17, 18), ihr Mittellappen ragt oft  $\pm$  leicht über die rundliche Lippe hinaus (Abb. 2). Deshalb ist die Zuordnung zu *D. euxina* am wahrscheinlichsten. Ebenso kann die Angabe von *O. latifolia* bei LEDEBOUR für Kartli, Imereti, Guria (1853: 55) interpretiert werden.

LIPSKY erkannte erstmals die Eigenständigkeit der kaukasischen Sippe, er beschrieb sie als *Orchis cordigera* var. *caucasica* (nom. inval., 1898: 306). KLINGE validierte

den Namen als *O. monticola* subsp. *caucasica* (1898: 171), gleich anschließend schuf LIPSKY den illegitimen Artnamen *O. caucasica* (1899: 457). NEVSKI (1935: 709) korrigierte den komplexen Sachverhalt durch Auswahl des Ersatznamens *O. euxina*. Die taxonomisch-nomenklatorische Geschichte von *D. euxina* ist von *Baumann & Künkele* (1981: 235-238) ausführlich dargestellt worden.

EVERYANOV (1983: 893; 1988: 60) führt für den Kaukasus incl. Südkaukasus neben *D. euxina* auch noch die niederwüchsige Varietät *markowitschii* als eigene Art auf. Kleinwüchsige Pflanzen können in vielen *D. euxina*-Populationen der Kazbegi-Region angetroffen werden, ein Hiatus ist nicht erkennbar. Deshalb erscheint kein besonderer Status weder als Varietät, noch als Art gerechtfertigt.



5. *O. euxina* Nevski **gg.**

Abb. 2: Blüte von *D. euxina* aus NEVSKI, Fl. SSSR, Tab. 42, fig. 5. 1935. Die rundliche Lippe mit kurz vorgezogenem Mittellappen und der kräftige Sporn sind sehr gut dargestellt.

*Dactylorhiza euxina* (Nevski) Czerep., Pl. vasc. USSR: 308. 19. Feb. 1981.

Lectotypus: Caucasus, inter Wladikawkas et Tiflis, Baidara in turfosis, 21.8.1861, leg. Ruprecht no. 1240 (LE) [EVERYANOV, Bot. Zhurn. 68 (7): 893. 1983]. Der Beleg Ruprecht Nr. 1240 wird von LIPSKY nicht zitiert, könnte aber von Klinge eingesehen und beschriftet worden sein und wäre dann, aber nur dann wählbares Material entspr. Zitat „Caucasus“ bei KLINGE (1898: 182). Dies sollte zur Bestätigung der Lectotypisierung in LE geprüft werden, da EVERYANOV (l.c.) hierzu keine Angaben macht.

≡ *Orchis euxina* Nevski in Kom., Fl. URSS 4: 709. 1935, nom. novum pro *Orchis caucasica* (Lipsky ex Klinge) Lipsky.

≡ *Orchis cordigera* var. *caucasica* Klinge ex Lipsky, Fl. Cauc. impr. Colch. novit. 1895 in Acta Horti Petrop. 16 (10): 306. 1898 („1897“), nom. inval. (nom. nud., descr. omitta). [Typus: Wladikawkaz 18/30 apr. 1891; pass. Zekar haud Abastuman (1892); statio Gudaur 8000', 2/14 Juni 1889)].

≡ *Orchis monticola* subsp. *caucasica* Lipsky ex Klinge, Acta Horti Petrop. 17 (Vorausabdruck): 35. 1898, et 17 (1,3): 181. 1898 (cum descr.). [Typus: Caucasus, Transcaucasus (i.e. loci cit. in LIPSKY 1898: 306), em. Asia Minor]



- ≡ *Orchis caucasica* (Lipsky ex Klinge) Lipsky, Fl. Kavk.: 457. 1899, nom. illeg. (non Regel, Ind. Sem. Horti Petrop. App. 1868: 22. 1869).
- ≡ *Orchis caucasica* (Lipsky ex Klinge) Soó, Notizbl. Bot. Gart. Mus. Berlin-Dahlem 89(9): 909. 1926, nom. illeg. (non Regel).
- ≡ *Orchis caucasica* (Lipsky ex Klinge) Schltr., Monogr. Icon. Orch. Eur. 1: 909. 1927, nom. illeg. (non Regel).
- ≡ *Dactylorhiza caucasica* (Lipsky ex Klinge) Soó, Nom. nova gen. Dactylorhizae: 5. 1962, nom. illeg. (Epitheton „caucasica“ pro specie non suppetens, quoad „euxina“ a Nevski 1935 selectum pro nom. nov.).
- ≡ *Dactylorhiza cataonica* subsp. *caucasica* (Lipsky ex Klinge) Soó, Ann. Univ. Sci. Budap., Sect. Biol. 11: 69. 1969.
- ≡ *Dactylorhiza majalis* subsp. *caucasica* (Lipsky ex Klinge) H. Sund., Eur. medit. Orch. ed. 2: ? 45. 1975 p. p. (excl. *O. cataonica* H.Fleischm. pro syn.).
- ≡ *Dactylorhiza euxina* (Nevski) H. Baumann & Künkele, Mitt. Bl. Arbeitskr. Heim. Orch. Baden-Württ.. 13(2): 235. 1. Aug. 1981, isonym.
- = *Orchis caucasica* var. *markowitschii* Soó, Notizbl. Bot. Gart. Mus. Berlin-Dahlem 89(9): 909. 1926. [Typus: Caucasus, Ossetia, alp. ad Dagon, leg. Markowitsch (B, zerstört), Niederwüchsige Pflanze mit ungefleckten Blättern].
- ≡ *Dactylorhiza euxina* var. *markowitschii* (Soó) Renz & Taubenheim, Notes Roy. Bot. Garden Edinb. 41: 270. 1983.
- ≡ *Dactylorhiza markowitschii* (Soó) Aver., Bot. Zhurn. 68 (7): 893. 1983.
- = *Orchis caucasica* var. *alpina* Schltr., Monogr. Icon. Orch. Eur. 1: 909. 1927. [Typus: Auf alpinen Matten des Kaukasus].

**Anmerkung:** Biometrische Meßdaten kaukasischer Pflanzen von *D. euxina* sind bisher nur in begrenztem Maße veröffentlicht worden (NEVSKI 1935: 709-710; GROSSHEIM 1940: 243-244). Die von BAUMANN & KÜNKELE (1981) mitgeteilten umfangreichen Daten gründen auf türkischem Material aus dem Pontus. KREUTZ (1998: 143) gibt keine Meßwerte an. Deshalb werden hier unsere in den letzten Jahren in Georgien im Gelände an Lebendmaterial (vegetative Organe) und an präparierten Blüten erhobenen zahlreichen Messungen tabellarisch zusammengefaßt. Die Herkünfte unserer Stichproben decken die von LIPSKY im Protolog seiner var. *caucasica* aufgeführten Gebiete zwischen Wladikawkas (Russland) und Gudauri (Mtiuleti) sowie die Region Guria, damit die terrae typicae, gut ab. Insgesamt stimmen die in Tabelle 2b aufgeführten Meßwerte gut mit den bei NEVSKI (l.c.), GROSSHEIM (l.c.) und BAUMANN et al. (2006) angegebenen Werten überein. Leichte Abweichungen nach oben bei unseren Werten einiger Blütenmerkmale sind auf die Meßmethodik zurückzuführen (Vermessung plan gepresster Blütenorgane) zurückzuführen, z.B. bei Lippenbreite, Spornbreite). Eine detaillierte Beschreibung der Morphologie in Ergänzung zu den zitierten Werken ist hier nicht mehr erforderlich.

Die Blattfleckung ist bei *D. euxina* sehr variabel. In der Region Kazbegi konnten wir innerhalb der untersuchten, teils sehr individuenreichen Populationen sämtliche Übergänge von rein grünen, ungefleckten über leicht gefleckte bis fast gänzlich braunrotviolett überlaufenen Laubblättern beobachten. Dabei ist die Fleckung meistens flächig bis diffus das Blatt überlaufend, selten scharf vom Untergrund abgesetzt. Die Intensität der Färbung ist knapp oberhalb des Blattgrundes am stärksten und nimmt zur Blattspitze hin  $\pm$  schnell ab. Im Kleinen Kaukasus überwiegen ungefleckte Pflanzen ähnlich wie im türkischen Pontus.

HOLUBEC & KŘIVKA (2006: 366) führen neuerdings die ungefleckt-blättrigen Pflanzen von *Dactylorhiza euxina* unter dem illegitimen Namen *Dactylorhiza caucasica* (LIPSKY ex KLINGE) Soó. Dies ist jedoch weder nomenklatorisch noch taxonomisch korrekt, da sich *D. euxina* auf denselben Typus gründet unabhängig davon, ob die Lectotypisierung durch AVERYANOV (1983: 893) regelgerecht ist (s.o., Anm. zum Lectotypus). Für niederwüchsige, ungeflecktblättrige Pflanzen steht der Name var. *markowitschii* zur Verfügung. *D. euxina* ist diploid,  $2n = 40$  (AVERYANOV 1988: 60; HEDRÉN 2001: 38)

**Standort:** Feuchte Wiesen der montanen bis alpinen Lagen mit Schwerpunkt zwischen 1700 und 2300 m.

**Areal:** NW- bis SE-Kaukasus, Kleiner Kaukasus, NE-Pontus (BAUMANN et al. 2006: 35). Karten bei GROSSHEIM 1940: Karte 267, sub *O. caucasica*; BAUMANN & KÜNKELE 1982: 64. In Georgien oberhalb 1600 m weit verbreitet. Nachgewiesen in über 90 Feldern  $10 \times 10 \text{ km}^2$ .

**Icones.:** hoc loco: Abb. 4 Blätter, Abb. 17, 18 Blütenanalysen, Abb. 39, 40 Habitus. AKHALKATSI et al. 2003: 17, fig. 6; 18, fig. 2; 23, fig. 4; BAUMANN et al. 2006: 35; HOLUBEC & KŘIVKA 2006: 365, 366; NEVSKI 1935: Tab. 42, fig. 5.

**Bestand/Gefährdung (Georgien):** In den Gebirgsregionen bestehen zahlreiche, individuenstarke Populationen, eine Gefährdung ist zur Zeit nicht zu erkennen. IUCN-Gefährdungsstufe: NT. Georgien besitzt eine besonders hohe Verantwortung zur Erhaltung der Art. Deshalb sollen wichtige Bestände zur nachhaltigen Sicherung unter Schutz gestellt werden.

**Hybriden (Georgien):** Zahlreiche Pflanzen des Bastards *Dactylorhiza euxina* x *D. urvilleana* [*Dactylorhiza* x *rizeana* Renz & Taubenheim, Notes Roy. Bot. Gard. Edinburgh 41(2): 269. 1983] konnten im Kleinen Kaukasus in der Umgebung von Bakuriani (2001 Kochta Mta; 1996, 2005 am Weg zum Tskhratskaro-Paß) nachgewiesen werden. Die vegetativen und generativen Organe besitzen im Mittel

intermediäre Abmessungen (Tab. 5, Diagramm 5 und 6, Abb. 19 Blütenanalysen). Im Großen Kaukasus (Mtiuleti) wurden bei Gudauri intermediäre gefleckte und teils auch ungeflechte, hohlstängelige Pflanzen in unmittelbarer Nachbarschaft der Eltern angetroffen (Farbtafel 3, Abb. 41-42), die eine verwirrende Variabilität ausweisen und nach ersten molekulargenetischen Untersuchungen möglicherweise auch einen Einfluß von *D. armeniaca* besitzen (HEDRÉN in litt. 2006). In den vegetativen Merkmalen stehen sie *D. urvilleana* näher (Diagramm 5, Abb. 41), ihre Blütenmerkmale streuen sehr stark und sind intermediär (Diagramm 6, Abb. 20 Blütenanalysen, Abb. 42).

## 2.4 *Dactylorhiza iberica* - Iberische Fingerwurz

Die sehr schmalblättrige *D. iberica* wurde bereits sehr früh von MARSCHALL V. BIEBERSTEIN auf seinen Reisen im Kaukasus entdeckt. Zwei von ihm gesammelte Belege, der eine aus Georgien („Habitat in Iberia“, vermutlich 1802, B-Herb. Willdenow), der andere aus Azerbaijan („Ex montibus Schirwanicis, 1796, Bieb.“ LE) wurden von ihm mit dem Arbeitsnamen *Orchis angustifolia* beschriftet. Der erste Beleg (B) lag Willdenow bei der Beschreibung seiner *Orchis iberica* 1805 vor. Er hat ihn vermutlich von MARSCHALL V. BIEBERSTEIN selbst im Jahre 1804 auf dessen Reise nach Deutschland und Frankreich erhalten. Der zweite Beleg stellt den Typus für den späteren, illegitimen Namen *Orchis angustifolia* M.Bieb. 1808 dar. Weitere frühe Nachweise aus Georgien gehen auf Eduard Eichwald (sammelte 1825-1826 im Kaukasus) und Christian Wilhelms (sammelte 1819-1837 im Kaukasus) zurück (KOCH 1849: 284; LEDEBOUR 1853: 54). Die taxonomische Geschichte und Synonyme von *D. iberica* sind bei BAUMANN (1983: 61-63) zusammenfassend dargestellt.

*Dactylorhiza iberica* (M. Bieb. ex Willd.) Soó, Nom. nova gen. Dactylorhizae: 3. 1962.

**Holotypus:** Habitat in Iberia, leg. F.A. MARSCHALL von Bieberstein, no. 16829, sub *O. angustifolia* (B, Herb. Willdenow). AVERYANOV (Bot. Zhurn. 68: 1165. 1983, Novosti Syst. Vyssh. Rast. 27: 55. 1990, Bot. Zhurn. 79(10): 117. 1994) führt den in LE aufbewahrten Beleg von F.A. MARSCHALL V. BIEBERSTEIN (Ex montibus Schirwanicis, 1796, leg) als „Typus“. Dieser Beleg stammt aus dem Ostkaukasus, die Region Schirwan war Teil des ehem. Gouv. Baku (in der Antike den südl. Teil Albanien bildend) und damit außerhalb Iberiens. Er wurde von Willdenow (l.c.) nicht im Protolog zitiert und besitzt deshalb entgegen AVERYANOV (l.c.) keine Typuseigenschaften für *D. iberica*.

≡ *Orchis iberica* M. Bieb. ex Willd., Sp. Pl. 4: 25. 1805.

- ≡ *Dactylorchis iberica* (M. Bieb. ex Willd.) Verm., Stud. Dactylorch.: 65.
- = *Orchis angustifolia* M. Bieb., Fl. taur.-cauc. 2: 368. 1808, nom. illeg. (*Orchis iberica* pro syn.). [Typus: Azerbaijan, ex montibus Schirwanicis, 1796, leg. Marschall v. Bieberstein (LE).]
- = *Orchis leptophylla* K. Koch, Linnaea 22 (3): 282.1849. [Typus: Auf sumpfigen Hochthälern des Kaukasus auf Kalk, c. 3500' (= ca. 1150 m) hoch, zwischen 1836 und 1844, leg. K. Koch, Belege B zerstört].
- = *Orchis natolica* Fisch. & C. A. Meyer, Ann. Sci. nat. (Paris) ser. 4, bot.1: 30. 1854. [Typus: Sultanchen (Lycaonia), loc. palud., altitud. ca. 1000 m, 1849, leg. Tchihatcheff, no. 114] (n.v., fide BAUMANN 1983: 62).

**Anmerkung:** Habitus, Blütenform und Blütengröße der von uns beobachteten Populationen im Aragvi- und Iori-Tal entsprechen den von NELSON (1978: 106) und BAUMANN (1983: 64) beschriebenen Pflanzen aus der NE-Türkei. Die Blätter sind meist lang, die Blüten mittelgroß, die Lippe eher rundlich, der Sepalhelm etwas geöffnet.  $2n=40$  (SUNDERMANN 1975: 159; fraglich nach AVERYANOV 1990: 55).

**Standort:** Feuchte Wiesen, Quellhänge.

**Areal:** Vom Kaukasus bis N-/NW-Iran, NE-Irak, Libanon, Türkei. Isolierte Areale auf der Krim und in Zentralgriechenland bis N-Peloponnes (BAUMANN et al. 2006: 40). Karten bei GROSSHEIM 1940: Karte 263, sub *Orchis iberica*; BAUMANN & KÜNKELE 1982: 70. In Georgien bisher nur von 10 Fundorten aus Imereti, Südossetien, Mtiuleti, Kartli, Shida Kartli, Javakheti, Gare Kacheti bekannt. Rezent nur an drei Wuchsorten nachgewiesen.

**Icons:** NEVSKI 1935: Tab. 42, fig. 9; JÄGER 1988: 43, Abb. 1.

**Bestand/Gefährdung (Georgien):** *D. iberica* ist in Georgien sehr selten. Von den bekannten drei aktuellen Wuchsorten erscheint einer (Aragvi-Tal) z.Zt. nicht gefährdet, über einen (Schowi) liegen z.Zt. keine Bestandsaufnahmen vor, der dritte (Iori-Tal) ist hingegen durch Beweidung und Straßenbau stark gefährdet und droht zu erlöschen. Eine Unterschutzstellung dieser Wuchsorte ist wegen der Seltenheit der Art und der allgemeinen Gefährdung von Feuchtgebieten durch Trockenlegung zu empfehlen. IUCN-Gefährdungsstufe: EN.

**Hybriden (Georgien):** JÄGER (1988: 41, 44, Abb. 2.) berichtet von einem Fund des Bastards *D. amblyoloba* x *D. iberica* zwischen den Elternarten im Juli 1984 bei Schowi in Ratscha.

## 2.5 *Dactylorhiza incarnata* - Fleischfarbene Fingerwurz

*Dactylorhiza incarnata* (L.) Soó, von LINNAEUS 1755 nach Material aus der Umgebung von Uppsala in Schweden beschrieben (VERMEULEN 1947: 89, 101; BAUMANN, KÜNKELE & LORENZ 1989: 458), besitzt in Europa eine weite Verbreitung (BAUMANN & KÜNKELE 1982: 72) und hat hier mehrere Unterarten und Varietäten hervorgebracht (BAUMANN, KÜNKELE & LORENZ 2006: 41-43), die von anderen Autoren verschiedentlich als Arten bewertet werden (DELFORGE 2006: 182-186). Nach Osten dehnt sich ihr Verbreitungsgebiet nördlich der südrussischen Steppen bis weit in den sibirischen Raum aus (NEVSKI 1935: 717, sub. *O. latifolia* L.; HULTEN & FRIES 1986: 288, K, 576; IVANOVA 1987: 130, 218, KARTE 171) und erreicht südlich der Steppen über die Krim den nordkaukasischen Raum (NEVSKI l.c.; SAKHOKIA. & CHUZISVILI 1975: 168, Chewi, sub. *O. latifolia* L.; Galuschko 1978: 183; AVERYANOV 1988: 54; 1990: 173; 1994: 115; 1995: 18). Ob die nordkaukasischen Meldungen *D. incarnata* subsp. *incarnata* zugeordnet werden können, ist z.Zt. noch unsicher. Eingehende vergleichende Untersuchungen nordkaukasischer Pflanzen mit europäischem Material von *D. incarnata*, oder mit *D. umbrosa* und *D. osmanica* aus dem anatolischen Raum sind nicht bekannt geworden. Letztere beiden stehen nach rezenten genetischen Untersuchungen *D. incarnata* sehr nahe (HEDRÉN 2001: 31, 41). In der Türkei erreicht *D. incarnata* subsp. *incarnata* nach heutigem Kenntnisstand gerade noch den mittleren Pontus (BAUMANN & KÜNKELE 1982: 72; KREUTZ 1998: 175) und wird ostwärts von *D. umbrosa* abgelöst, *D. osmanica* ist wohl auf den SE-anatolischen und NW-syrischen Raum beschränkt (BAUMANN et al. 2006: 58).

Ein sehr früher Hinweis auf das Vorkommen von *D. incarnata* südlich der kaukasischen Hauptkette geht auf KOCH (1849: 284, sub *O. incarnata*: „In den Hochthälern Grusiens auf Kalk- und Porphyrboden, 800-2500' hoch“ [250-770 m]; zit. in LEDEBOUR 1853: 56, BOISSIER 1882: 71) zurück und ist nicht mehr sicher zuordenbar, da sein Herbar in Berlin (B) im letzten Weltkrieg einem Brand zum Opfer fiel. Für seine *O. incarnata* var. *nana* (nom. nud, nicht mehr zuordenbar, ob *D. euxina*?, *D. umbrosa*?) gibt Koch (l.c.) eine weite Verbreitung an (Pontus, Eriwan). BOISSIER (l.c.) erwähnt für unser Gebiet weiter einen von Ruprecht im östlichen Kaukasus gesammelten Beleg (sub *O. incarnata*: „Kaukasus orientalis (Rupr.!“). Diese Angabe bezieht sich möglicherweise auf die heutige *D. euxina*, die in dem von Franz J. Ruprecht (1814 Freiburg - 1870 St. Petersburg) vom Sommer 1860 bis Herbst 1861 bereisten Gebiet (zentraler und östlicher Kaukasus von Ratscha, Ossetien über Chewi, Tuscheti bis Daghestan) häufig vorkommt, von BOISSIER aber nicht unter dem damals gebräuchlichen Namen angegeben wird (MARSCHALL v. BIEBERSTEIN 1808: 367, sub *Orchis latifolia*, in Iberia). MEDVEDEV (1919: 476) führt für die Art neben dem Großen Kaukasus auch den kleinen Kaukasus an. GROSSHEIM (1928: 267) gibt *D. incarnata* zunächst noch für Georgien (Tbilissi) an,

führt sie in der 2. Auflage der Fl. Kavk. (1940: 242, sub *O. latifolia*) jedoch nur mehr für den Nordkaukasus. Neuerdings führt GAGNIDZE (2005: 199) die Art wieder für Georgien, seine Checkliste enthält jedoch keine Details zu Vorkommen und Verbreitung. So erscheint der Kenntnisstand über das Vorkommen von *D. incarnata* im gesamten Kaukasus, vor allem aber für den Südkaukasus (ehemals Transkaukasus) bis zum Ende des 20. Jahrhunderts sehr unsicher. Eindeutige Belege konnten in den georgischen Herbarien bislang nicht aufgefunden werden.

Ein isoliertes Vorkommen einer niederwüchsigen, kleinblütigen Sippe von *D. incarnata* ist vor kurzem im Hügelland bei Sheki am Südfuß des Großen Kaukasus (Azerbajjan) nachgewiesen und als *D. incarnata* subsp. *baumgartneriana* beschrieben worden (BAUMANN et al. 2003: 165-167; BAUMANN, KÜNKELE & LORENZ 2006: 42; DELFORGE 2006: 184).

### 2.5.1 *Dactylorhiza incarnata* am Kreuzpaß

Bei unseren Geländearbeiten zur Kartierung der Orchideen Georgiens trafen wir Ende Juli 2003 auf Feuchtwiesen nördlich und südlich des Kreuzpasses auf abblühende, robuste *Dactylorhiza*-Pflanzen mit mittellangen, breiten ungefleckten Blättern und eher kleinen, hellrosa-rosa gefärbten Blüten mit kaum geteilter Lippe. Von der öfters in unmittelbarer Nachbarschaft wachsenden *D. euxina* unterscheiden sich diese Pflanzen durch die kräftigere Beblätterung, Lippenform und Blütenfarbe, von der hier ebenfalls vorkommenden *D. urvilleana* durch kompakten Habitus, ungefleckte Blätter, Blütengröße, -form und -farbe. Nach erstem Augenschein weisen die Blüten dieser Kreuzpaß-Fingerwurz auf *D. incarnata*, während Habitus eher an *D. umbrosa* erinnern. Umfangreiche biometrische Untersuchungen zur Hochblüte dieser Sippe in 2004-2006 aus fünf Kleinpopulationen bestätigten einerseits die intermediäre Stellung zwischen *D. umbrosa* und *D. incarnata*, andererseits auch ihre Eigenständigkeit. Die Ergebnisse der morphologischen Untersuchungen werden im Folgenden ausführlich dargestellt. Zusätzlich wurde die Kreuzpaß-*D. incarnata* im Sommer 2005 gemeinsam mit M. HEDRÉN (Lund) für molekulargenetische Untersuchungen bemustert. Erste Befunde bestätigten die Zugehörigkeit zur Gruppe der diploiden *D. incarnata* s.l. (HEDRÉN 2006 in litt.).

Ein Vergleich der Abmessungen charakteristischer Merkmale in Tabelle 3a sowie aller vermessenen Pflanzenorgane in Tabelle 3b im Anhang zeigt, daß sich unsere Kreuzpaß-Sippe habituell von *D. incarnata* s.str. aus Mitteleuropa incl. Nordapennin und Pyrenäen durch geringere Pflanzenhöhe, kürzere und breitere Blätter (Abb. 5, 43, 44) und kräftigeren Stängel deutlich unterscheidet, während die Unterschiede zu *D. umbrosa* aus der NE-Türkei weniger ausgeprägt, aber doch tendentiell erkennbar sind wie kürzerer Stängel und relativ breitere Blätter. Diese

Befunde werden auch durch ausgewählte Verhältniszahlen vegetativer Merkmale in Diagramm 7 bestätigt. Im Blütenbereich fällt die Ähnlichkeit der Kreuzpaß-Sippe zu *D. incarnata* bereits durch die fleischfarbene, ± helle Rosafärbung auf, durch die sie sich andererseits deutlich von *D. umbrosa* unterscheidet.

Die Abmessungen der Blüten und ihrer einzelnen Organe liegen im Mittel intermediär, meist aber näher bei *D. incarnata* s.str. (Diagramm 8, Tabellen 3a, 3b, Blütenanalysen Abb. 21, 22, 23). So ist die Lippe der Kreuzpaß-Sippe im Mittel nur geringfügig länger als bei *D. incarnata* s.str. und deutlich kürzer als bei *D. umbrosa*. Die Breite der manuell ausgebreiteten Lippe ist intermediär, im natürlichen Zustand sind die Seitenlappen jedoch zurückgeschlagen wie bei *D. incarnata* s.str., sodaß die Lippe in der Aufsicht deutlich schlanker wirkt als bei *D. umbrosa* mit ihrer eher flachen Lippe. Ähnlich verhält es sich bei der Länge der Perigonblätter, während deren Breite eher die Maße von *D. umbrosa* erreicht. Insgesamt erscheint die Kreuzpaß-Sippe von beiden nahestehenden Taxa ausreichend differenziert zu sein, um sie als eigenständiges Taxon zu führen. Wegen der größeren Ähnlichkeit im Blütenbereich stellen wir sie als geographisch gut abgesetzte Unterart zu *D. incarnata*. Von *D. incarnata* subsp. *baumgartneriana* unterscheidet sich die Kreuzpaß-Sippe durch kräftigeren Habitus, längere und breitere Blätter und größere Blüten (Meßwerte in Tab. 2a aus BAUMANN et al. 2003: 206, mit Ergänzungen).

Tabelle 3a: Mittelwerte wichtiger Unterscheidungsmerkmale von <i>D. incarnata</i> subsp. <i>jugicrucis</i> im Vergleich zu nächstverwandten Taxa [mm].					
Taxon	<i>D. incarnata</i> subsp.			<i>D. umbrosa</i>	
	<i>incarnata</i>	<i>jugicrucis</i>	<i>baumgart.</i>		
Herkunft	Europa	Georgien	Azerbaidjan	Georgien	Türkei
Pflanzen Höhe	421,0	262,8	239	236,4	342,9
1. Laubblatt Spreiten L	76,8	57,6	23,7	61,4	63,5
1. Laubblatt Spreiten B	15,4	24,4	10,6	24,0	21,1
2. Laubblatt Scheiden L	46,9	26,0	22,9	13,9	18,9
2. Laubblatt Spreiten L	137,5	84,1	66,7	79,6	98,0
2. Laubblatt Spreiten B	20,7	29,5	14,8	27,4	26,3
äußere Sepalen Länge	8,0	8,9	7,5	10,1	10,2
äußere Sepalen Breite	3,2	3,7	2,2	4,2	3,7
innere Sepalen Länge	6,8	7,5	6,7	8,3	8,8
innere Sepalen Breite	3,0	3,5	2,7	4,0	3,6
Lippenlänge	6,9	7,2	6,9	8,3	9,2
Lippenbreite	7,9	8,9	5,9	10,3	10,0

**2.5.2 *Dactylorhiza incarnata* subsp. *jugicrucis* subsp. nov.** Akhalkatsi,  
R. Lorenz & Mosulishvili - **Kreuzpaß-Fingerwurz**

**Diagnosis:** Planta inter *Dactylorhiza incarnata* s.l. et *D. umbrosa* quasi intermedia, sed differt a *Dactylorhiza incarnata* subsp. *incarnata* habitu compactiore, caule brevioribus, foliis brevioribus, latioribus, planioribus et floribus majoribus, a subsp. *baumgartneriana* habitu compactiore, foliis et floribus majoribus, a *D. umbrosa* floribus minoribus subroseo coloratis.

**Holotypus:** Sakartwelo (Georgien), Mtiuleti, Gudauri, UTM 38T MN 50.54, 2250 m ü.d.M., 21.7.2003 (Lo 03.262c), leg. M. Akhalkatsi, R. Lorenz & M. Mosulishvili, n° Dincgeo 2a Nr. 6 (STU); Isotypi: n° Dincgeo 2a Nr. 7-11 (Hb. R. LORENZ).

**Icons:** hoc loco: Abb. 5 Blätter, Abb. 9 Blüten, Abb. 13, Holotypus, Abb. 21, 22 Blütenanalysen, Farbtafel 4, Abb. 43-46.

**Etymologie:** lat. *iugum*, Bergjoch, Paß und lat. *crux*, Kreuz: in Anlehnung an das Vorkommen der neuen Unterart im Gebiete des Kreuzpasses an der georgischen Heerstraße (Georgien, Kaukasus).

**Beschreibung:** Mehrjährige Pflanze mit 2 kräftigen, im unteren Drittel 2- bis meist 3-geteilten, an der Teilung 25-40 mm breiten, danach in lange Spitzen auslaufenden, weißlichen Knollen und mehreren 30-150 mm langen, 1,5-3 mm dicken Wurzeln. Stängel (135) 190-360 (420) mm hoch, rund, hohl, unten 5-12 mm dick, weißlich grün, unterhalb des Blütenstandes 4-8 mm dick, leicht längsgerillt, grün bis schmutzigrosa-bräunlich überlaufen.

Oberhalb der Knollen mit 1-2 cremefarbenen bis bräunlichen, kurzen scheidenartigen Blättern, deren Spitzen den Erdboden nicht oder nur geringfügig überragen und dann grünlich sind. Laubblätter (4) 5-7 (8), hellgrün bis grün, untere gehäuft erscheinend, ziemlich steif schräg nach oben gerichtet, streifenförmig, leicht rinnig gefaltet, an der ausgezogenen Spitze nicht bis leicht gekielt, untere den Stängel scheidig umfassend, Spreite eilanzettlich, obere schmalanzettlich, das 3. Laubblatt meist am größten, die beiden obersten brakteenartig, oft braunrot überlaufen, das oberste die unteren 3-6 Blüten überragend oder zumindest erreichend. Internodien ziemlich gleichmäßig, (20) 30-40 (50) mm lang. Blattspreite des 1. Laubblatts 40-75 mm lang, 18-30 mm breit, des 2. Laubblatts 60-105 mm lang, 20-45 mm breit (dieses kurz unterhalb der Mitte am breitesten), des 3. Laubblatts 70-120 mm lang, 20-40 mm breit, des 4. Laubblatts 40-115 mm lang, 20-35 mm breit, des obersten Laubblatts 35-70 mm lang, 6-12 mm breit, Scheide des untersten Blattes am längsten; weißlich, 15-35 mm lang, nach oben kürzer werdend, oberstes Blatt meist ohne Scheide.



Blütenstand zylindrisch, (35) 50-115 (140) mm lang, 24-36 mm breit, reichblütig mit (10) 20-50 (75) kleinen bis mittelgroßen, hellrosa bis rosa gefärbten, im Laufe der Anthese aufhellenden Blüten, untere am größten, in mehreren parallelen, nach oben steigenden Spiralen dicht angeordnet, schwach süßlich mit leichter Vanille-Note duftend. Brakteen grün, meist schmutzigrosa-bräunlich überlaufen, rinnig gefaltet, untere in geschwungenem Bogen aus der Blütenhöhle herausragend, 25-55 mm lang, 5-11 mm breit. Äußere Sepalen seitlich abstehend bis schräg aufwärts nach hinten geschlagen, asymmetrisch eiförmig, vorne zugespitzt, hellrosa, teils schwach rosa gepunktet oder leicht gezeichnet, 7,8-10 mm lang, 3,5-4,0 mm breit, im unteren Drittel am breitesten. Mittleres Sepal eilanzettlich, 7,0-9,0 mm lang, 3,0-3,9 mm breit, mit den Petalen einen das Gynostemium schützenden Helm bildend. Petalen eiförmig, an der Vorderkante weißlich, sonst hellrosa bis rosa, 6,5-8,0 mm lang, 2,8-3,5 mm breit.

Lippe aus schmalen Grundteilen breiter werdend, nach vorne leicht zugespitzt, kaum bis schwach dreiteilig, größte Breite im vorderen Drittel; Seitenlappen halbrund, vorne kaum eingeschnitten,  $\pm$  zurückgeschlagen, Lippe im natürlichen Zustand in der Aufsicht deshalb länglich rhomboedrisch, im ausgebreiteten Zustand rundlich, breiter als lang, 6,5-8,5 mm lang, 7,5-11 mm breit, in der Mitte mit näherungsweise spiegelsymmetrischem, einfachem oder doppeltem, kräftig rosa gefärbtem Schleifen- und Strichmuster; Mittellappen zahnchenartig über Lippenrundung hinausragend, 0,5-2,0 mm lang, an der Basis 1,8-3,5 mm breit. Sporn in schwachem Bogen schräg abwärts gerichtet, breit zylindrisch bis konisch, hellrosa, unten ab Lippenbasis 8,0-11 mm lang, oben ab Perigonansatz 1,8-2,3 mm kürzer, 2-4 mm breit (gepreßt 3-5,5 mm), im dritten und vierten Sechstel am breitesten, nach hinten sich verjüngend, am Ende in abgerundete Spitze auslaufend, am Fruchtknoten anliegend, etwa  $\frac{2}{3}$ – $\frac{3}{4}$  so lang wie dieser (Abb. 9).

Fruchtknoten um  $150^{\circ}$ – $180^{\circ}$  gedreht, zu den Perigonblättern hin zunehmend schmutzigrosa bis bräunlich überlaufen, 10-17 mm lang, 2-4 mm breit. Gynostemium kurz, 4-5 mm hoch, Narbe im oberen Bereich des rundlichen Sporneingangs liegend, oft von rosa gefärbten Streifen eingesäumt. Pollinien 2, grünlichviolett, langgestielt, in aufrecht stehender Theke liegend, Stielchen und unterer Teil der Pollinien  $\pm$  von weißlich-rosafarbenem, sich vom Thekenrand aus nach innen wölbenden Häutchen geschützt. Beide Stielchen am unteren Ende mit je einer separaten Klebscheibe versehen, geschützt durch ein gemeinsames weißliches und häutiges, querovales Beutelchen, Rostfalte weißlich, in der Mitte rinnig, am oberen Ende zugespitzt, sich aus etwa 1 mm breiter Basis vom oberen Rand des Beutelchens zwischen den Stielchen nach oben erstreckend, etwa  $1\frac{1}{2}$ -2 mal so lang wie die Höhe des Beutelchens. Diploid (HEDRÉN 2006 in litt.).

**Standort:** Feuchte Wiesen, Quellhänge montaner bis subalpiner Lagen.

**Areal:** Die endemische Unterart ist z. Zt. von 2 Wuchsorten südlich und von drei Wuchsorten nördlich des Kreuzpasses bekannt, deren nördlichster sich wenige 100 m vor der Grenze zu Russland im Tal des Flusses Tergi (Terek) befindet. Ihre vertikale Verbreitung erstreckt sich von 1400-2360 m ü.d.M.

**Bestand/Gefährdung (Georgien):** Alle Wuchsorte befinden sich in ganzjährig gut wasserversorgten Feuchtwiesen, sie liegen in der Nähe von oder auf kalkführenden Formationen, die durch Sinterprozesse aus vulkanischen Ergußgesteinen entstehen. Insgesamt konnten in diesen Kleinpopulationen ca. 250 blühende Pflanzen festgestellt werden. Eine akute Gefährdung der bekannten Vorkommen ist bei der gegenwärtigen Weidenutzung nicht zu erkennen, ist aber bei Änderung der Nutzung z.B. durch zukünftige touristische Einrichtungen zu befürchten. IUCN-Gefährdungsstufe: EN.

**Hybriden:** Bisher keine sicher nachgewiesenen Primärhybriden bekannt.

## 2.6 *Dactylorhiza romana* subsp. *georgica* - Georgische-Fingerwurz

Der früheste Nachweis von *Dactylorhiza romana* subsp. *georgica* in Georgien (und Kaukasus) geht auf MARSCHALL v. BIEBERSTEIN zurück, der sie bei seiner Kaukasus-Reise im Jahre 1802 in der Umgebung von Tbilisi antraf und unter dem damals weitgefaßten Namen *Orchis sambucina* aufführte (1808: 367). Kurz später (1819: 603) berichtete er aus dem NW-Kaukasus (Beschtau, russ. Pjatigorsk) von gelb- und rotblütigen Formen. KOCH berichtet ebenfalls über Funde aus Georgien (1849: 281, sub *Orchis flavescens*, „von K. Schmidt aus Grusien erhalten“). In der Folgezeit wurde unsere Unterart von georgischen/kaukasischen Autoren sowohl unter *D. flavescens* (Ledebour 1853: 56; GROSSHEIM 1928: 131, 1940: 242; NEVSKI 1935: 701; KEMULARIA-NATADSE 1941: 564, 1969: 340; AVERYANOV 1990: 52) wie auch unter *O. georgica* (LIPSKY 1899: 457; MEDVEDEV 1919: 473), *O. mediterranea* subsp. *georgica* (KLINGE 1898: 167), *Orchis pseudosambucina* (LEDEBOUR 1853: 57; BOISSIER 1882: 72), *O. romana* (KRÄNZLIN 1931: 41) und *D. ruprechtii* (AVERYANOV 1990: 52) geführt. Die folgende Zusammenstellung der Synonyme gründet auf BAUMANN & KÜNKELE (1981: 237-240).

***Dactylorhiza romana* subsp. *georgica*** (Klinge) Soó ex Renz & Taubenheim, Notes Roy. Bot. Garden Edinb. 41: 271. 1983.

Typus: Im untern Kaukasus in Wäldern auf Trachyt und Porphyry, c. 3000' hoch, von K. Schmidt aus Grusien erhalten, excl. Rögner aus der Krim [KOCH 1849, sub. *O. flavescens*], (B, zerstört).

= *Orchis mediterranea* subsp. *georgica* Klinge, Acta Horti Petrop. 17,1: 151, 166. 1898 p.p. (quoad *Orchis flavescens* pro syn.).

- ≡ *Orchis georgica* (Klinge) Lipsky, Fl. Kavk.: 457. 1899, nom. illeg. (ob incl. typi *O. flavescens*, quoad est typus *O. mediterranea* subsp. *georgica*, ICBN Art. 52.1 u. 52.2e).
- ≡ *Orchis georgica* (Klinge) Medw., Trudy Tiflisk. bot. Sada 18: 473. 1919, nom. illeg.
- ≡ *Orchis georgica* (Klinge) Czerniak., loco ? , nom. illeg. (n.v., fide Nikitin & Geldichanov, Opred. rast. Turkmenistana: 135. 1988; Czerepanov, Pl. vasc. URSS: 308. 1981; Vasc. pl. Russia: 323. 1995).
- ≡ *Orchis romana* var. *georgica* (Klinge) Schltr., Monogr. Icon. Orch. Eur. 1:187. 1927.
- ≡ *Dactylorhiza romana* subsp. *georgica* (Klinge) Soó, Nom. nova gen. Dactylorhizae: 3. 1962, nom. inval. (basion. non rite indic., cit. bibliogr. non satis, ICBN2006 Art. 33.4).
- ≡ *Dactylorhiza romana* subsp. *georgica* (Klinge) Soó ex Renz & Taubenheim, Notes Roy. Bot. Garden Edinb. 41: 271. 1983.
- = *Orchis flavescens* K.Koch, Linnaea 22: 281: 1849 p.p. (excl. Syntypus leg. Roegner, Krim). [Typus: Im untern Kaukasus in Wäldern auf Trachyt und Porphyry, c. 3000' hoch, von K. Schmidt aus Grusien erhalten, excl. Rögner aus der Krim [KOCH 1849, sub. *O. flavescens*], (B, zerstört)].
- ≡ *Orchis flavescens* K. Koch emend. Nevski, Fl. USSR 4: 701. 1935.
- ≡ *Dactylorhiza flavescens* (K. Koch emend. Nevski) Verm., Stud. Dactylorch.: 65. 1947.
- ≡ *Dactylorhiza flavescens* (K. Koch emend. Nevski) Holub, Folia Geobot. Phytotax. 11: 83. 1976.
- ≡ *Dactylorhiza flavescens* (Koch emend. Nevski) É.M. Seifulin in S.K. Cherepanov, Opred. rastenii Turkmenistana: 278 (1978), isonym (n.v. fide IPNI 17.12.2006).
- ≡ *Dactylorhiza flavescens* (K. Koch emend. Nevski) H. Baumann & Künkele, Mitt. Bl. Heim. Orch. Baden-Württ. 13(2): 237. 1981, isonym.
- = *Orchis tenuifolia* K. Koch, Linnaea 22: 281: 1849, nom. illeg. (non Burm. f., Fl. Cap. Prod. 30 (err. typ. 26), n.v., fide IPNI 18.12.2006) [Typus: Im unteren Kaukasus im Kreise Elisabethopol auf tertiärem Boden und auf Porphyry, 800-1500' (Fuß) hoch, zwischen 1836 und 1844, leg. K. Koch, Belege B zerstört)].
- = *Dactylorhiza ruprechtii* Aver., Bot. Zhurn. 68: 537. 1983 [Holotypus: Caucasus, inter Wladikawkas et Tiflis, Kaischaur, 910 hexap. (ca. 1700 m) in pratis turfosis, 11.5.1861, leg. Ruprecht (LE)].

**Anmerkung:** An den uns bekannten Wuchsorten treten gelb- und rotblütige Pflanzen in vergleichbarer Häufigkeit auf. Zur Beschreibung der Morphologie sei auf BAUMANN et al. (2006: 63) verwiesen.

**Standort:** Lichte Wälder mittlerer Lagen ab 500 m und Bergwiesen subalpiner Lagen auch oberhalb der Waldgrenze bis 2200 m.

**Areal:** Gesamter Kaukasus, Talysch. N-Iran bis S-Turkmenistan, NE-Türkei, Zypern (BAUMANN et al. 2006: 63). Karten bei GROSSHEIM 1940: Karte 264, sub *Orchis flavescens*; BAUMANN & KÜNKELE 1982: 66, sub *D. flavescens*. In Georgien im Westen und in der Mitte häufiger, sonst selten. Aus über 40 UTM-Feldern 10x10-km<sup>2</sup> nachgewiesen.

**Icons:** AKHALKATSI et al. 2003: 18, fig. 4, 5; HOLUBEC & KRÍVKA 2006: 368.

**Bestand/Gefährdung (Georgien):** Mäßig häufig, teils starke Populationen mit bis zu 500 Exemplaren bildend. Die Habitats der Art erscheinen nicht gefährdet. IUCN-Gefährdungsstufe: NT.

**Hybriden (Georgien):** Bisher keine sicher nachgewiesenen Hybriden bekannt.

## 2.7 *Dactylorhiza umbrosa* - Persische Fingerwurz

Erste Hinweise für das Vorkommen von *D. umbrosa* im Kaukasus gehen auf KLINGE zurück (1898: 185, sub *Orchis orientalis* subsp. TURCESTANICA). Hierzu kann nach heutiger Arealkennntnis auch sein Hinweis auf *D. orientalis* subsp. *osmanica* (1898: 189) für den Kleinen Kaukasus gestellt werden. LIPSKY (1898: 457) und GROSSHEIM (1928: 268) greifen diese Meldungen auf. Ob sich die Angabe „Kleiner Kaukasus“ auf Gebiete im heutigen Georgien oder in den ehemals georgischen, heute türkischen Provinzen Artvin und Kars bezieht, bleibt ungeklärt. Später beziehen NEVSKI (1935: 716) und GROSSHEIM (1940: 244) den Transkaukasus in das Areal der synonymen *O. sanasunitensis* ein, gefolgt von KEMULARIA-NATADSE (1941: 564, 1969: 340). AVERYANOV (1988: 61) führt die Art gleich unter vier Namen, neben *D. sanasunitensis* auch noch unter den Synonymen *D. merovens* und *D. chuhensis* sowie unter *D. salina*. Später gibt er für den Kaukasus nur noch die drei letzten an (AVERYANOV 1994: 115-116). Die Zuordnung der von den o.a. Autoren unter verwirrend verschiedenen Namen mitgeteilten Funde bleibt besonders im Falle von *D. umbrosa* unsicher bis zweifelhaft, da diese die Namen teilweise auch falsch angewandt haben. So ist z.B. ein von Grossheim am 11.7.1925 in Bachmaro gesammelter Beleg unter *O. sanasunitensis* (det. *D. Sosnowski*, TBI) abgelegt worden, stellt aber *D. euxina* dar. In der Umgebung von Bachmaro konnten wir am 30.5.2004 auf 1950 m eine individuenreiche Population ungetfleckt-blättriger, niederwüchsiger *D. euxina* nachweisen. Zur umfassenden Darstellung der taxonomischen Geschichte von *D. umbrosa* und der Aufklärung ihrer Synonyme sei auf RENZ (1978: 131) und insbesondere auf BAUMANN &

KÜNKELE (1981: 250-258) verwiesen, die die Grundlage für die folgende Zusammenstellung bilden.

Über das Auffinden von *D. umbrosa* bei Sakdrioni (Gare-Kacheti) berichten RÜCKBRODT et al. (1997: 32, 38), die durch Farbfotos (!) zweifelsfrei belegt sind (Abb. 48). Wir selbst konnten *D. umbrosa* am 6.7.2006 im Baidaratal auf 2240 m in der Nähe von Travertin-Sinterformationen antreffen.

***Dactylorhiza umbrosa*** (Karel. & Kir.) Nevski, Acta Inst. Bot. Acad. Sci. URSS, ser. 1,4 : 232. 1937.

Lectotypus: In salicetis umbrosis insularum fl. Lepsa; in Songoria, Medio Junio 1841, leg. Karelin & Kirilow (LE) [NEVSKI in Kom., Fl USSR 4: 715. 1935 („Cotypus“ LE, Typus MW?); HAUTZINGER, Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien 115: 41. 1976; RENZ in Rech.f., Fl. Iran 126: 127. 1978; BAUMANN & KÜNKELE, Mitt. Bl. Arbeitskr. Heim. Orch. Baden-Württ. 13(2): 251. 1981; AVERYANOV, Novosti Sist. Vyssh. Rast. 25: 62. 1988].

= *Orchis umbrosa* Karel. & Kir., Bull. Soc. nat. Mosc. 15: 504. 1842.

= *Dactylorchis umbrosa* (Karel. & Kir.) Wendelbo, Nytt. Mag. Bot. Oslo 1: 24. 1952.

= *Orchis incarnata* var. *kotschyi* Rchb.f., Icon. fl. germ. helv. 13/14: 53, tab 162, fig. II, 2. 1851 [Holotypus: Südpersien, auf Mooren der Alpe Kuh-Daëna, 1842, leg. Th. Kotschy, Nr. 613].

= *Orchis orientalis* subsp. *turcestanica* Klinge, Acta Horti Petropolit. 17,1: 155, 183. 1898.

= *Orchis turcestanica* (Klinge) Klinge, Acta Horti Petropolit. 17,1, 4: tab. II. 1898, (n.v.).

= *Orchis kotschyi* (Rchb.f.) Schltr., Feddes Repert. 19: 48. 1923.

= *Dactylorhiza kotschyi* (Rchb.f.) Soó, Nom. nova gen. Dactylorhizae: 4. 1962.

= *Dactylorhiza incarnata* subsp. *turcestanica* (Klinge) H. Sund, Eur. medit.Orch. ed. 3: 40. 1980.

= *Orchis incarnata* 2. *Sublatifoliae* b *sesquipetalis* cc. *altaica* Rchb.f., Icon. fl. germ. helv. 13/14: 53. 1851. [Typus: Altai, 1839, leg. Bunge (W)].

= *Orchis sesquipetalis* var. *altaica* Rchb.f., Icon. fl. germ. helv. 13/14: tab. 53, fig. III, 3-5. 1851.

= *Orchis turcestanica* var. *altaica* (Rchb.f.) Soó, Feddes Repert. 24: 30. 1927.

= *Orchis altaica* (Rchb.f.) Soó, in Keller, G. & R. Schlechter, Monogr. Icon Orch. Eur. 2: 214. 1933.

= *Orchis incarnata* 1. *verae* a *lanceata* Rchb.f., Icon. fl. germ. helv. 13/14: 52. 1851 p.p. (quoad Kotschy Nr. 184). [Typus: Persia boreali in humidis ad fontes regionis montanae in monte Elbrus prope Teheran, 20. Maj. 1843, leg. Th. Kotschy Nr. 184 (G)].

- ≡ *Orchis incarnata* var. *olocheilos* Boiss., Fl. orient. 5: 71. 1882 p.p. (quoad Kotschy Nr. 184).
- ≡ *Orchis holocheilos* (Boiss.) Soó, Feddes Repert: 24. 1927 p.p. (quoad Kotschy Nr. 184).
- = *Orchis sanasunitensis* H. Fleischm., Ann. Naturhist. Hofmus. Wien 28: 23. 1914 [Holotypus: Türkei, armenischer Taurus: feuchte Kalkstufen am Nordhang des Hauptgipfel des Meleto Dagħ im Sassun, Vilajet Bitlis 2750 m, 11. 8. 1910, leg. H.v. Handel-Mazzetti Nr. 2817 (WU)].
- ≡ *Orchis holocheilos* var. *sanasunitensis* (H. Fleischm) Soó, Feddes Repert: 30. 1927.
- ≡ *Orchis osmanica* subsp. *sanasunitensis* (H. Fleischm) Soó, in Keller, G. & R. Schlechter, Monogr. Icon. Orch. Eur. 2: 395. 1938.
- ≡ *Dactylorhiza sanasunitensis* (H. Fleischm) Soó, Nom. nova gen. Dactylorhizae: 4. 1962.
- = *Orchis persica* Schltr., Feddes Repert. 15: 290. 1918 [Holotypus: Persien, an feuchten Stellen bei Taschk, März-April 1913, leg. W. Zimmermann (B, zerstört)].
- ≡ *Dactylorhiza persica* (Schltr.) Soó, Nom. nova gen. Dactylorhizae: 4. 1962.
- = *Orchis merovenssis* Grossh., Beih. Bot. Centralbl. Abt. 2, 44: 207. 1928 [Holotypus: Persia, in jugo Meshau-dagħ prope st. viae ferr. Jam. ad ripam rivulis, 2300 m, 20.6.1924, leg. A.A. Grossheim. (nach AVERYANOV, Novosti Sist. Vyssh. Rast. 25: 61. 1988 und Bot. Zhurn. 79(10): 115. 1994, sind Jahr, Finder (Grossh.?) und aufbewahrendes Herbar (TBI?) unbekannt oder nicht sicher bekannt)].
- ≡ *Dactylorhiza merovenssis* (Grossh.) Aver., Bot. Zhurn. 68(7): 894. 1983.
- = *Dactylorhiza vanensis* E. Nelson, Monogr. Ikon. Dactylorhiza: 59. 1979 [Holotypus: Ost-Türkei, in weitem Umkreis des Van-Sees, Ende Mai 1952, leg. E. Nelson (Herbar Stiftung Nelson Bern)].
- = *Dactylorhiza chuhensis* Renz & Taubenheim Fl. Turkey 8: 564. 1984, nom. nov pro *D. renzii* Aver. [Holotypus: Turkey B9 Van, inter Başkale et Hoşap E. jugo Cuhgedigi, 25 km a finibus Persiae, 2200-2300 m, in paludibus, Renz 10972 (Hb Renz, Basel)].
- ≡ *Dactylorhiza renzii* Aver., Bot. Zhurn. 68(7): 893. 1983, nom. illeg. (non Baumann & Künkele, Mitt. Bl. Arbeitskr. Heim. Orch. Baden-Württ. 13(2): 261. 1981).

**Anmerkung:** Aus der Gegenüberstellung der Meßwerte nordosttürkischer und georgischer Pflanzen in Tabelle 3a und 3b ergibt sich eine gute Übereinstimmung ihrer morphologischen Merkmale. Zu berücksichtigen hierbei ist die kleinere Stichprobe aus Georgien. So scheinen die georgischen Pflanzen im Durchschnitt eine geringere Wuchshöhe, etwas kürzere und breitere Blätter und eine leicht

kürzere Blattscheide zu besitzen. Die Abmessungen der Blütenorgane stimmen jedoch sehr gut überein (siehe auch Diagramme 7 und 8). Die deutliche verwandtschaftliche Nähe zu *D. incarnata* s.l. wurde bereits oben unter Kap. 2.5.1 diskutiert. Die Chromosomenzahl wird von AVERYANOV (1988: 62) mit  $2n=40$  ohne Mitteilung der Herkunft der Pflanze angegeben. Ein diploider Satz wird von HEDRÉN (2001: 30) bestätigt.

**Standort:** Feuchte Wiesen, Quellaustritte auf kalkhaltigem Untergrund.

**Areal:** Von der E-/NE-Türkei über den Zentral- und S-Kaukasus bis N-Irak, N-Iran, Afghanistan nach Zentralasien (BAUMANN et al. 2006: 69). Karten bei GROSSHEIM 1940: Karte 268, sub *Orchis sanasunitensis*; BAUMANN & KÜNKELE 1982: 100. In Georgien in Chewi und Gare Kacheti nachgewiesen.

**Icons:** hoc loco: Abb. 6, 7 Blätter, Abb. 10a, 10b, Blüten, Abb. 24, 25 Blütenanalysen, Farbtafel 5, Abb. 47-50.

**Bestand/Gefährdung (Georgien):** Aus Georgien sind aktuell nur zwei kleine Vorkommen mit insgesamt weniger als 200 Pflanzen bekannt. Bei besserer Durchforschung heute noch schwierig zugänglicher Gebiete sollten noch weitere Vorkommen entdeckt werden können. Dennoch wird die Art wegen einer wohl starken Bindung an Kalk und dessen seltenem Vorkommen in den geeigneten Höhenlagen in Georgien immer selten bleiben. Eine akute Gefährdung ist z.Zt. nicht erkennbar, bei Intensivierung der bisherigen Nutzung (Weide) oder Straßenbau ist eine Gefährdung jedoch zu befürchten. Die Population Baidara liegt in unmittelbarer Nähe der georgischen Heerstraße, sodaß bereits geringe zukünftige Straßenbaumaßnahmen zur Zerstörung des Wuchsortes führen können. IUCN-Gefährdungsstufe: CR.

**Hybriden (Georgien):** Aktuell sind keine Nachweise von Hybriden mit *D. umbrosa* aus Georgien bekannt.

## 2.8 *Dactylorhiza urvilleana* subsp. *urvilleana* - D'Urville's Fingerwurz

Die im Kaukasus und NE-Pontus weit verbreitete *D. urvilleana* s.str. hat trotz ihrer frühen Entdeckung durch Dumont d'Urville auf seiner Reise in die am Schwarzen Meer liegenden pontisch-euxinischen Gebiete im Jahre 1820 bei Suchumi (Georgien, Abchasien) eine wechselvolle Namensgeschichte hinter sich (BAUMANN & KÜNKELE 1981: 242-250). DUMONT D'URVILLE (1822: 119) beschrieb die morphologischen Eigenschaften der Blüte sehr zutreffend, gab der neuen Sippe mit *Orchis*

*saccata* jedoch einen illegitimen Namen (non Ten. 1811). Wie BAUMANN & KÜNKELE (1981: 243-244) schlüssig zeigen konnten, hat STEUDEL, Nomencl. bot. ed. 2,2: 225. 1841, den korrekten Ersatznamen geschaffen, der allerdings wegen eines fehlerhaften, aber unschädlichen Zitats des Basionyms 140 Jahre lang nicht aufgegriffen wurde. Nicht zuletzt aus diesem Grunde, aber auch wegen der Vielgestaltigkeit der Sippe, folgten anschließend mehrere heterotypische Beschreibungen unter anderen Namen, die in folgender Übersicht ihrer Synonyme zusammengestellt sind. Diese verwirrend vielen Namen wurden von kaukasischen Autoren lange Zeit teils konkurrierend, teils auch nebeneinander für unsere Sippe angewendet. Die konspezifische Identität vieler ihrer Synonyme konnte erstmals durch NEVSKI (1935: 537-538) geklärt werden; nach der formalen und inhaltlichen Klärung des korrekten Namens und weiterer Synonyme durch BAUMANN & KÜNKELE (l.c.) hat sich *D. urvilleana* sehr schnell in der gesamten kaukasischen Literatur durchgesetzt.

*D. urvilleana* galt wegen ihres Habitus, der gefleckten Blätter und Blütenform /-farbe sehr lange als kaukasischer Vertreter des europäischen Aggregats von *D. fuchsii*/*D. maculata*/*D. saccifera* (NEVSKI 1935: 537; BAUMANN & KÜNKELE 1981: 242; AVERYANOV 1990: 175; KREUTZ 1998: 159). Die Art wurde von verschiedenen Autoren weit gefaßt, die Stängелеigenschaft fest oder hohl deshalb weniger gewichtet, obwohl diese neben der Blatt- und Lippenform ein wesentliches Differentialmerkmal zwischen *D. amblyoloba* und *D. urvilleana* darstellt. So schwanken die Angaben zur Festigkeit des Stängels zwischen hohl (KOCH 1849: 283, „tubulosus“ sub *O. triphylla*; KOCH 1849: 284 „fistulosus“, sub *O. affinis* et *O. lancibracteata*; KLINGE 1898: 196, sub *O. basilica* subsp. *cartaliniae*; BUTTLER 1986: 78; BAUMANN et al. 2006: 70), hohl, aber starkwandig (NEVSKI 1935: 538, sub *O. triphylla*), hohl, aber gelegentlich nahezu fest (RENZ & TAUBENHEIM 1984: 541), fest bis leicht hohl (DELFORGE 2006: 225), fest, markig (AVERYANOV 1988: 65-67, in clavi; KREUTZ 2003: 53) oder eben keinen Angaben (GROSSHEIM 1940: 243; BAUMANN & KÜNKELE 1982: 102, KREUTZ 1998: 157).

Bei unseren Felduntersuchungen in Georgien und der NE-Türkei haben wir bei *D. urvilleana* niemals einen festen Stängel feststellen können. Gut entwickelte Pflanzen besitzen immer einen hohlen Stängel (d.h. „fistulosus“ oder „tubulosus“ sensu Koch 1849, nach IISCHOFF 1839: 213 sind die beiden Begriffe gleichbedeutend, „tubulosus“ allenfalls weniger langgestreckt). Daneben tritt bei schwächeren Exemplaren auch eine röhrlige Form mit stärkerer Wand auf. Die Hohlstängeligkeit stimmt gut mit der hybridogenen Genese von *D. urvilleana* aus *D. euxina* und *D. fuchsii* s.l. (vermutlich *D. amblyoloba*) überein, die kürzlich von HEDRÉN (2001: 30) nachgewiesen wurde. Diese dürfte auch für die große und stufenlose Variabilität der morphologischen Merkmale im Bearbeitungsgebiet verantwortlich sein, für die sich auch keine regionale Differenzierung nachweisen



läßt (Diagramme 9 und 10) und die BAUMANN (1983: 71) auch an türkischem Material festgestellt hat. Die Pflanzen mit eher röhri-gen Stängeln unterscheiden sich in anderen Merkmalen nicht systematisch von hohlstängeliger *D. urvilleana*. Sie sind durch keinen erkennbaren Hiatus von diesen getrennt. Eine weitere Klärung ihres Status könnte gegebenenfalls durch molekulargenetische Untersuchungen erfolgen.

Die zitierten Befunde HEDRÉN's (2001: l.c.) über die allotetraploide Natur von *D. urvilleana* werfen die Frage nach den Ausgangsarten auf. Während *D. euxina* oder ihre Vorfahren als eine diploide Ausgangsart feststeht (HEDRÉN 2001: 39), ist die andere Ausgangsart aus dem Aggregat *D. fuchsii* s.l. zunächst ungeklärt geblieben. HEDRÉN (l.c.) diskutiert die Beteiligung von rezenter *D. saccifera*, verwirft dies letztendlich aus arealökologischen Gründen: einerseits würden sich die türkischen Teilareale von *D. euxina* und *D. saccifera* nicht überlappen, andererseits läge das türkische Areal von *D. euxina* voll im größeren Areal von *D. urvilleana* und letzteres berühre sich mit *D. saccifera* nur sehr wenig im mittleren Pontus. Die Arealangaben bei BAUMANN et al. (2006: 65) bekräftigen diese Argumente, nach denen sich das bereinigte Areal von *D. saccifera* entgegen KREUTZ (1998: 141) nicht bis in die Türkei erstreckt. Da *D. urvilleana* ferner einige Allele aufweist, die beiden der diskutierten möglichen Ausgangsarten fremd sind, spricht nach HEDRÉN vieles für eine  $\pm$  weit zurückliegende Genese aus deren Vorfahren: Bei Berücksichtigung der weiten Verbreitung von *D. euxina* und *D. urvilleana* im Kaukasus, der Bestätigung der Zugehörigkeit der eigenständigen *D. amblyoloba* zum Aggregat von *D. fuchsii* s.l. und der weiten Überlappung der kaukasischen Areale dieser drei Taxa erscheint die Beteiligung von *D. amblyoloba* oder ihrer Vorfahren an der Genese von *D. urvilleana* als Vertreter der *D. fuchsii* s.l.-Linie gut möglich. So wird den Ergebnissen der einleitend aufgeführten genetischen Untersuchungen georgischen Materials durch M. HEDRÉN eine besondere Bedeutung zukommen.

***Dactylorhiza urvilleana*** (Steudel) H.Baumann & Künkele, Mitt. Bl. Arbeitskr. Heim. Orch. Baden-Württ. 13: 240. 1981.

subsp. ***urvilleana***

Holotypus: Georgien, Abchasien, Suchumi, Juni 1820 („Enumeratio 861, Soukoum-forets, Juin“) leg. J. Dumont d'Urville (P) [BAUMANN 1983: 72, 100, Abb. 5, 101 det. Abb. 5 (icon. typi)].

≡ *Orchis urvilleana* Steudel, Nomencl. bot. ed. 2,2: 225. 1841, nom novum pro *Orchis saccata* d'Urv.

≡ *Orchis saccata* d'Urv., Enum. pl. Ponti-Eux.: 119. 1822 (Mem. Soc. Linn. Paris 1 : 375. 1822), nom. illeg. (non Ten. 1811 nec Rchb. 1830).

- = *Orchis affinis* K. Koch, Linnaea 22: 284. 1849 [Terra typica: „Orient“, ohne weitere Angaben zu Ort und Typus, Belege B zerstört] [Stängel hohl („fistulosus“), Lippe dreilappig, Mittellappen schmaler, Lippe kürzer als Sporn und Fruchtknoten, Sporn gleichlang oder länger als Fruchtknoten].  
 = *Dactylorhiza affinis* (K. Koch) Aver., Bot. Zhurn. 68(7): 895. 1983.
- = *Orchis lancibracteata* K. Koch, Linnaea 22: 284. 1849 [Terra typica: Orient, Provinz Eriwan, auf basaltischem Boden, Pontus auf Augitporphyr und Urgestein, 800-2100 m, typus non indicatus, Belege B zerstört; excl.: „im Banate auf Jurakalk“]. [Stängel hohl („fistulosus“), Lippe dreilappig, Seitenlappen breiter, Sporn gleichlang wie Lippe, kürzer als Fruchtknoten].  
 = *Orchis basilica* subsp. *cartaliniae* Klinge, Acta Horti Petrop. 17,1 : 158, 196. 1898.  
 = *Orchis cartaliniae* (Klinge) Lipsky, Fl. Kavk. : 457. 1899.  
 = *Orchis cartaliniae* (Klinge) Medw., Act. Hort. Tiflis 18: 475. 1919, isonym.  
 = *Orchis maculata* subsp. *cartaliniae* (Klinge) E.G. Camus, Monogr. orchid.: 194. 1908.  
 = *Orchis maculata* subsp. *macrostachys* var. *cartaliniae* (Klinge) Soó, Feddes Repert. 24: 32. 1927.  
 = *Dactylorhiza saccifera* subsp. *cartaliniae* (K. Koch) Soó, Nom. nova gen. Dactylorhizae: 8. 1962.  
 = *Dactylorhiza saccifera* subsp. *lancibracteata* (K. Koch) Soó, Nom. nova gen. Dactylorhizae: 8. 1962.  
 = *Dactylorhiza lancibracteata* (K. Koch) Renz in Rech.f., Fl. Iran 126 : 135. 1978.
- = *Orchis triphylla* K. Koch, Linnaea 22: 283. 1849 [Terra typica: Orient; Risa (Türkei, Pontus, Rize), typus non indicatus, Belege B zerstört]. [Stängel röhrig („tubulosus“), hohler als *D. maculata*, Lippe dreilappig, Mittellappen schmaler, Sporn aufgeblasen, gleichlang wie Lippe, etwas kürzer als Fruchtknoten].
- = *Orchis maculata* var. *brotheri* Somm. & Levier, Acta Horti Petrop. 16: 419. 1900 [Holotypus: Caucasus, Tschwichi ad flumen Rion in Imeretia, Juni 1877, leg. Brotherus], [hohlstängelig, Brakteen lang, schopfig, Lippe dreilappig, Mittellappen lanzettlich zugespitzt, länger als Seitenlappen, Sporn 11-13 mm lang, schlank].
- = *Orchis pontica* H. Fleischm. & Hand. Mazz., Ann. Naturhist. Hofmus. Wien 23. 208. 1909 [Typen: Türkei, Sandschak Trapezunt, nasse Wiesen im Kalanema Dere ober Chashka, 750 m, Nr. 400; In steinigem Wäldern ober dem Dorf Fol Köi, 1200 m (Nr. 440) bis auf die subalpinen Triften bei der Mine Topuk, 1700 m (Nr. 464); Verbreitet in Gebüsch und Wiesen um Eseli, 600 m; Wiesen bei Sakedjak, 950 m].

**Beschreibung** (nach georgischem und NE-türkischem Material, s.a. Tabellen 1b und 4): Mehrjährige Pflanze mit zwei 2-4-fach tief gespaltenen, in schmale Spitzen auslaufenden Knollen mit mehreren weißlichcremefarbenen Wurzeln. Stängel hellgrün bis grün, im Bereich der Infloreszenz, oft schon ab den obersten brakteenartigen Stängelblättern braunviolett überlaufen, hohl, zusammendrückbar, gelegentlich stärkerwandig mit schmaler innerer Röhre, aufrecht, (150) 250-500 (720) mm lang und oberhalb der Basis (3,5) 4,5-9 (12) mm, unterhalb der Blütenähre (2) 2,5-5,5 (8) mm dick. Über der Knolle 1-2 (3) weißliche, cremefarbene oder bräunliche Scheidenblätter.

Laubblätter (3) 4-7 (10), eilanzettlich bis verkehrteilanzettlich, verschmälert spitz, unterstes öfters auch verschmälert stumpf, ziemlich gleichmäßig am Stängel verteilt, schräg aufwärts gerichtet, nahezu flach bis leicht gekielt, grün, kaum glänzend, oberseits meist queroval bis rundlich braunviolett gefleckt, selten ungefleckt, Flecken klein und vereinzelt bis größer, dann sich berührend oder überlappend, auf Unterseite durchscheinend. Internodienlänge von unten zur Mitte, oft bis zum Blütenstand leicht zunehmend, unterstes Internodium (10) 25-60 (80) mm lang, mittlere (25) 40-80 (110) mm lang, das oberste Internodium (20) 30-80 (120) mm lang. Scheide des untersten Laubblatts 20-40 (50) mm lang, Blattspreite an der Basis rasch breiter werdend, vorne spitz, seltener stumpf, (25) 45-120 (160) mm lang und (10) 15-35 (45) mm breit; die nächsten Laubblätter größer, das 2. oder 3. Blatt am größten; das 2. Laubblatt 3,5-6 x länger als breit, größte Breite  $\pm$  in der Mitte, Blattscheide (8) 12-35 (70) mm lang, Blattspreite (35) 40-140 (200) mm lang und (10) 15-35 (50) mm breit; das 4. Laubblatt mit sehr kurzer (<10 mm) oder ohne Blattscheide, (40) 60-140 (200) mm lang, (7) 10-25 (40) mm breit; die oberen 1-2 Blätter brakteenartig, schmal lineal-lanzettlich, zugespitzt. Das oberste Blatt wenig länger als Internodium, den Blütenstand meist erreichend, (25) 35-90 (125) mm lang und (2,5) 3,5-10 (15) mm breit.

Blütenstand zu Blühbeginn spitzkegelig, später zylindrisch, dicht bis mäßig dicht, gelegentlich etwas lockerer, reichblütig, (60) 70-130 (175) mm lang und 23-35 mm breit. Untere Brakteen 1-1 $\frac{3}{4}$  (2) x so lang wie Blüten, schmal lanzettlich bis lineal-lanzettlich, stark zugespitzt, grün, meist braunviolett überlaufen, (18) 22-40 (50) mm lang und (2,9) 3,3-5,2 (5,8) mm breit, öfters weit aus dem Blütenstand herausragend („lancibracteata“); mittlere und obere Brakteen gleichlang oder kürzer als Blüten, braunviolett, 10-17 mm lang und 2,2-2,8 mm breit, schmal lanzettlich, zugespitzt. Blüten (10) 20-40 (60), mittelgroß bis groß, rosarot bis violettrot, sehr schwach süßlich duftend. Innere Perigonblätter mit mittlerem Sepal einen geschlossenen Helm bildend. Mittleres Sepal länglich elliptisch, konkav, vorne spitz bis zugespitzt, (6,5) 7,5-10 (11) mm lang, 3,5-5 mm breit, 3-, seltener 4 (5)-nervig; seitliche Sepalen schief eilanzettlich, gelegentlich eiförmig, 3 (5)-nervig, Spitze meist deutlich ausgezogen, (8,5) 10-14 (17) mm lang, (3) 4,0-5,0 (5,5) mm breit; Petalen eiförmig, stumpf, kürzer als Sepalen, (6,5) 7,5-10,5 (12,5) mm lang, (2,5) 3,0-4,5 (5,0) mm breit.

Lippe mit einer, selten zwei von der Basis ausgehenden, nicht völlig symmetrischen Schleifen aus schmalen,  $\pm$  zusammenhängenden violettrotten Strichen gezeichnet, mit einer Vielzahl kleinerer rotvioletter Striche und Kreise innerhalb und außerhalb der Schleifen, aus schmalen weißlichem Grunde rasch breiter werdend, dreigeteilt, Seitenlappen halbkreisförmig, leicht zurückgeschlagen, vorne durch meist leichten, gelegentlich tiefen Einschnitt deutlich vom Mittellappen abgesetzt. Lippe im natürlichen Zustand in der Aufsicht rhomboedrisch bis rundlich, im ausgebreiteten Zustand rundlich bis queroval, breiter als lang, (8,5) 10-13 (17) mm lang, (10) 11-16 (19) mm breit; Mittellappen (1,2) 2,5-5,0 (7,5) mm lang, an der Basis 2-5 mm breit, meist wenig, gelegentlich deutlich über Seitenlappen vorgezogen. Sporn gerade bis schwach gebogen, waagrecht bis leicht schräg abwärts gerichtet, dick sackförmig, zylindrisch bis leicht konisch, am Ende oft etwas aufgeblasen, meist stumpflich, gelegentlich spitz, unten ab Lippenbasis (10) 12-16 (18) mm lang, oben ab Perigonansatz um ca. 2 mm kürzer, in natürlichem Zustand (2,0) 2,5- 4,0 (4,5) mm dick, nach dem Ansatz dem Fruchtknoten anliegend, am Ende seitlich links oder rechts über diesem liegend,  $\pm$  so lang wie dieser. Fruchtknoten grün, vielfach braunviolett überlaufen, um ca. 180° gedreht, (10) 12-16 (18,5) mm lang, 2-5 mm dick. Gynostemium kurz, 4-6 mm hoch, Narbe im oberen Bereich des rundlichen bis hochovalen Sporneingangs liegend, oft von lila gefärbten Streifen eingesäumt. Pollinien 2, olivgrün, langgestielt, in aufrecht stehender Theke liegend, Stielchen und unterer Teil der Pollinien  $\pm$  von lila bis violett gefärbtem, sich vom Thekenrand aus nach innen wölbenden Häutchen geschützt. Beide Stielchen am unteren Ende mit je einer separaten Klebscheibe versehen, geschützt durch ein gemeinsames weißliches bis hellviolett, häutiges, querovales, öfters mittig leicht verengtes Beutelchen. Rostellfalte weißlich bis lila, in der Mitte rinnig, am oberen Ende zugespitzt, sich aus etwa 1 mm breiter Basis vom oberen Rand des Beutelchens zwischen den Stielchen nach oben erstreckend, etwa 2-2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> x so lang wie die Höhe des Beutelchens. 2n=80 (TOROSJAN 1990: 257, Herkunft Goraik, Echegnadsor, Armenien, Juni 1980, leg. A.I. Pogosjan; AVERYANOV & NERSESIAN 2001: 197); allotetraploid (HEDRÉN 2001: 30).

**Standort:** Wechselfeuchte Wiesen, Waldränder, seltener lichte Gebüsche und Mischwälder. Stellt keine besonderen Ansprüche an den Gesteinsuntergrund.

**Areal:** Gesamter Kaukasus, NE-Türkei, über Talysch bis N-Iran (BAUMANN et al. 2006: 70). Karten bei GROSSHEIM 1940: Karte 268, sub *Orchis triphylla*; BAUMANN & KÜNKELE 1982: 102. In Georgien oberhalb 900 m mit Schwerpunkt zwischen 1300 und 2300 m weit verbreitet, aus über 150 UTM-Feldern 10x10 km<sup>2</sup> in nahezu allen Regionen nachgewiesen.

**Icons:** hoc loco: Abb. 11 Blüten, Abb. 26-29 Blütenanalysen, Farbtafel 6, Abb. 51-54. AKHALKATSI et al. 2003: 19, fig. 1, 2.

**Bestand/Gefährdung (Georgien):** *D. urvilleana* ist in Georgien die häufigste Art der Gattung. Eine Gefährdung der Art ist z.Zt. nicht erkennbar. IUCN-Gefährdungsstufe: LC.

**Hybriden (Georgien):** *D. urvilleana* hybridisiert bei gemeinsamen Vorkommen häufig mit *D. euxina*. Nachgewiesen auch mit *D. iberica*.

### 3. Irrtümliche Angaben

#### 3.1 *Dactylorhiza sambucina* (L.) Soó

Im Jahre 1996 haben wir mit S. Künkele im Herbar des Niko Kezchoveli Institut für Botanik (Tbilisi) sieben hellblütige (gelbliche) Belege, die auf zwei Bögen montiert sind, zu *Dactylorhiza sambucina* gestellt. Eine detaillierte Nachprüfung hat jedoch ergeben, daß diese sieben Belege im Blütenbereich stark ausgebleichte *D. euxina* darstellen. Die oberen Laubblätter sind sehr groß und vorwiegend (stark) zugespitzt statt kleiner werdend und abgerundet; das oberste Blatt überragt die unteren Blüten deutlich; der Sporn ist durchgehend dick und aufgeblasen, am Ende ziemlich deutlich rund statt keilförmig auslaufend; die Lippen besitzen einen verlängerten und zugespitzten Mittelappen statt eines kurzen, abgerundeten Mittelappens. Damit ist *D. sambucina* aus unserer Auflistung der georgischen Orchideen (AKHALKATSI et al. 2003: 8) zu streichen. Die Angaben von *O. sambucina* bei MARSCHALL v. BIEBERSTEIN (1808: 367 „circa Tiflin“) sind wie oben erläutert zu *D. romana* subsp. *georgica* zu stellen.

#### 3.2 *Dactylorhiza osmanica* (Klinge) Soó

Die SE-anatolische *D. osmanica* erreicht den kaukasischen Raum nicht. Die Angabe „Kleiner Kaukasus“ bei Klinge (1898: 189), LIPSKY (1899: 457) und GROSSHEIM (1928: 268) ist bereits von Soó (1969: 68) als zweifelhaft bewertet und später von BAUMANN & KÜNKELE (1981: 225) verworfen worden.

#### 3.3 *Dactylorhiza salina* (Turcz. ex Lindl.) Soó

Das aus dem südlichen Ostsibirien (Dahurien) beschriebene Taxon wird von NEVSKI (1935) und IVANOVA (2001: 125) ausschließlich für Gebiete östlich des Ural angegeben, sie wächst dort häufig auf aufgesalzten feuchten Wiesen. Nach AVER-YANOV besitzt *D. salina* im Kaukasus eine weite Verbreitung, ohne Quellenangaben führt er für Georgien mehrere Gebiete auf (1994: 116; 1995: 20). Ebenso führt GAGNIDZE (2005: 199) *D. salina* in der Checkliste der Gefäßpflanzen Georgiens auf, er stellt hierzu auch Meldungen von *Orchis sanasunitensis*, einem Synonym von *D. umbrosa*. CHEISHVILI & GAGNIDZE (2006: 26) geben die Art ohne nähere Angaben für Imereti (W-Georgien) an. Nach Beschreibung (NEVSKI l.c., IVANOVA l.c.)

und der Abbildung bei REICHENBACH (1850: Tab. 43, fig. II, 6, 7) steht diese Sippe der Gruppe um *D. umbrosa* nahe. Eine befriedigende inhaltliche Klärung von *D. salina* und morphologische Vergleiche ostsibirischen Materials mit orientalischkaukasischen Sippen sind jedoch nicht bekannt. So bleiben die aufgeführten Angaben zweifelhaft.

#### 4. Liste der Orchideen Georgiens

Für die aktuell bekannten, sicher nachgewiesenen Orchideenarten und Unterarten werden in folgender Liste die Minima und Maxima ihrer vertikalen Verbreitung in Georgien aufgeführt (m ü.d.M.).

Nr.	Art / Unterart	Min	Max
1	<i>Anacamptis pyramidalis</i> (L.) Rich.	100	2000
2	<i>Cephalanthera caucasica</i> Kränzl.	ca. 900	ca.900
3	<i>Cephalanthera damasionum</i> (Mill.) Druce	180	1800
4	<i>Cephalanthera longifolia</i> (L.) Fritsch	200	1900
5	<i>Cephalanthera rubra</i> (L.) Rich.	500	1800
6	<i>Coeloglossum viride</i> (L.) Hartm.	1650	2725
7	<i>Corallorhiza trifida</i> Châtel.	1650	1985
8	<i>Dactylorhiza amblyoloba</i> (Nevski) Aver.	500	1600
9	<i>Dactylorhiza armeniaca</i> Hedrèn	1400	1900
10	<i>Dactylorhiza euxina</i> (Nevski) Czerepanov	1670	2530
11	<i>Dactylorhiza iberica</i> (M. Bieb. ex Willd.) Soó	950	1400
12	<i>Dactylorhiza incarnata</i> L. subsp. <i>jugicrucis</i> Akhalkatsi, R. Lorenz & Mosulishvili	1400	2360
13	<i>Dactylorhiza romana</i> (Sebast.) Soó subsp. <i>georgica</i> (Klinge) Renz & Taubenheim	530	2200
14	<i>Dactylorhiza umbrosa</i> (Karel. & Kir.) Nevski	1050	2450
15	<i>Dactylorhiza urvilleana</i> (Steudel) H. Baumann & Künkele subsp. <i>urvilleana</i>	890	2650
16	<i>Epipactis helleborine</i> (L.) Crantz subsp. <i>helleborine</i>	100	1500
17	<i>Epipactis helleborine</i> subsp. <i>bithynica</i>	700	1000
18	<i>Epipactis leptochila</i> (Godf.) Godf. subsp. <i>leptochila</i>	450	1410
19	<i>Epipactis leptochila</i> subsp. <i>neglecta</i> Kümpel	970	1210
20	<i>Epipactis microphylla</i> (Ehrh.) Sw.	500	1330
21	<i>Epipactis palustris</i> (L.) Crantz	1000	1400
22	<i>Epipactis persica</i> (Soó) Nannfeldt subsp. <i>persica</i>	500	1800
23	<i>Epipactis viridiflora</i> Hoffm. ex Krocker subsp. <i>kuenkeleana</i> Akhalkatsi, H.Baumann, R. Lorenz & Mosulishvili	600	1350

24	<i>Epipogium aphyllum</i> Sw.	1030	1500
25	<i>Goodyera repens</i> (L.) R.Br.	975	2400
26	<i>Gymnadenia conopsea</i> (L.) R.Br.	450	2700
27	<i>Herminium monorchis</i> (L.) R.Br.	1900	2000
28	<i>Limodorum abortivum</i> (L.) Sw.	360	1050
29	<i>Listera cordata</i> (L.) R.Br.	1850	2300
30	<i>Listera ovata</i> (L.) R.Br.	470	1640
31	<i>Neottia nidus-avis</i> (L.) Rich.	330	2000
32	<i>Ophrys apifera</i> Huds.	100	400
33	<i>Ophrys mammosa</i> Desf. subsp. <i>cyclocheila</i> (Aver.) B. Baumann, H. Baumann, R. Lorenz & R.Peter	350	450
34	<i>Ophrys oestriifera</i> M.-Bieb. subsp. <i>oestriifera</i>	350	930
35	<i>Ophrys oestriifera</i> subsp. <i>bremifera</i> (Steven) K.Richt.	350	800
36	<i>Ophrys sphegodes</i> Mill. subsp. <i>taurica</i> (Ageenko) Soó (Syn.: subsp. <i>caucasica</i> (Woronow ex Grossh.) Soó	115	640
37	<i>Orchis coriophora</i> L. subsp. <i>coriophora</i>	820	1985
38	<i>Orchis mascula</i> subsp. <i>longicalcarata</i> Akhalkatsi, H. Baumann, R. Lorenz, Mosulishvili & R. Peter	110	2270
39	<i>Orchis militaris</i> subsp. <i>stevenii</i> (Rchb.f.) B. Baumann, H. Baumann, R. Lorenz & R.Peter	400	2000
40	<i>Orchis morio</i> subsp. <i>caucasica</i> (K. Koch) E. G. Camus, Bergon & A.Camus	180	780
41	<i>Orchis pallens</i> L.	1700	2100
42	<i>Orchis palustris</i> subsp. <i>pseudolaxiflora</i> (Czerniak.) H. Baumann & R. Lorenz	450	900
43	<i>Orchis punctulata</i> Steven ex Lindl.	400	420
44	<i>Orchis purpurea</i> subsp. <i>caucasica</i> (Regel) B. Baumann, H. Baumann, R. Lorenz & R. Peter	260	1470
45	<i>Orchis simia</i> Lam. subsp. <i>simia</i>	300	1220
46	<i>Orchis spitzelii</i> Saut. (= <i>O. viridifusca</i> Albov)	1900	1900
47	<i>Orchis tridentata</i> Scop.	320	830
48	<i>Orchis ustulata</i> L.	670	2740
49	<i>Platanthera bifolia</i> (L.) Rich.	100	1935
50	<i>Platanthera montana</i> (F. W. Schmidt) Rchb. f.	550	2440
51	<i>Serapias feldwegiana</i> H. Baumann & Künkele	30	750
52	<i>Spiranthes amoena</i> (M. Bieb.) Spreng.	18	18
53	<i>Spiranthes spiralis</i> (L.) Chevall.	180	380
54	<i>Steniella satyrioides</i> (Spreng.) Schlechter	500	950
55	<i>Traunsteinera sphaerica</i> (M.-Bieb.) Schlechter	1650	2805

## 5. Dank

Für Bereitstellung unveröffentlichter Funddaten aus der NE-Türkei bedanken wir uns sehr herzlich bei Dr. Helmut Baumann (Böblingen), Harald Baumgartner (Kehl), Dr. Helmut Heimeier (Herrenberg), Norbert Sischka (Germersheim). Weiterer Dank gebührt Dr. Helmut Baumann (Böblingen) für eingehende Diskussionen taxonomischer Fragen und Dr. Samuel Sprunger, Schweizerische Orchideenstiftung am Herbarium Jany Renz (Basel) für die Erlaubnis zur Konsultierung der digitalisierten Belege. Herrn und Frau Dieter & Ursula Rückbrodt (Lampertheim) danken wir für die Einsicht in Fotobelege von *D. umbrosa*. Für großzügige und vielfältige Unterstützung unserer Arbeiten insbesondere im Gelände geht unser herzlicher Dank an die folgenden Mitglieder der GSNE „Orchis“: Manana Akhalkatsi (Tbilisi), Niko Akhalkatsi (Shilda) , Geno und Rolandi Burdiashvili (Shilda). Aleko Natsvaladze (Tbilisi), Sandro Okropiridze (Tbilisi).



## 6. Anhang

Biometrische Daten (Tabellen 1-5): Die Vermessung der vegetativen Teile erfolgte i.d.R. an lebenden Pflanzen direkt im Gelände oder an frischen Belegen vor ihrer Trocknung, gelegentlich auch später an den Herbarbelegen. Die Blütenpräparate wurden durch rasche Trocknung unter hohem Druck praktisch ohne Schrumpfung nach LORENZ (2001: 240) hergestellt und in planem Zustand vermessen. Die Festlegung der Meßstrecken erfolgte nach GÖLZ & REINHARD (Blüten, 1973: 94, fig. 1, 2 und 3) und TYTECA & GATHOYE (Pflanzen und Blüten, 1989: 46). Bei den Laubblättern (LB) wurde zusätzlich die Länge der Blattscheide erhoben (Gesamtlänge = Länge Spreite + Länge Scheide). Die Herkunft der Stichproben wird jeweils am Ende der Tabellen aufgeführt, in Klammer wird die Anzahl vermessener Pflanzen/Blüten angegeben.

Tabelle 1b: Meßwerte von *Dactylorhiza amblyoloba* im Vergleich zu *D. fuchsii* subsp. *fuchsii*, *D. saccifera* und *D. urvilleana* [Mittelwerte MW, Standardabweichung s, Anzahl n, Maße: mm].

Taxon	<i>D. fuchsii fuchsii</i>			<i>D. amblyoloba</i>			<i>D. urvilleana</i>			<i>D. saccifera</i>		
Herkunft	Großbrit., Deutschl.			Georgien			Türkei, Georgien			S-Italien, Griechenl.		
Merkm.\ Krit.	MW	s	n	MW	s	n	MW	s	n	MW	s	n
Pflanz Höhe	378,7	99,2	27	463,8	100,2	9	354,4	122,1	80	488,6	109,0	16
Scheid.blätt.n	1,2	0,4	21	1,8	0,4	9	1,5	0,6	80	1,3	0,4	16
LB/Stgblätt.n	7,9	2,0	23	6,9	1,5	9	5,6	1,4	80	7,6	1,4	16
1.LB ges Län	137,5	17,2	13	168,6	56,8	9	109,6	40,1	65	120,6	40,8	16
1.LB Spreit L	94,8	26,0	21	134,1	44,4	9	76,6	28,8	67	81,8	30,3	16
1.LB Breite	21,5	6,6	21	24,0	7,3	9	23,8	8,7	67	25,9	11,1	16
2.LB ges L	161,6	32,7	21	198,4	41,2	9	126,1	41,5	78	167,9	46,2	16
2.LB Scheid L	30,9	11,6	21	37,7	18,5	9	21,3	13,1	78	31,6	12,2	16
2.LB Spreit L	132,0	25,9	23	160,8	26,1	9	104,3	32,2	80	136,3	37,6	16
2.LB. Breite	22,0	7,5	23	24,6	7,0	9	25,0	9,2	80	31,6	13,1	16
2.LB mxB-Ba	78,1	18,2	23	84,8	24,5	9	49,6	19,7	80	69,8	26,3	16
3. LB ges L	148,2	47,1	13	215,1	51,4	9	122,2	42,2	65	168,4	48,1	16
3. LB Spreit L	132,9	33,4	21	191,4	45,2	9	109,4	34,6	67	146,6	40,3	16
3. LB Breite	16,8	9,8	21	20,5	9,6	9	21,4	9,1	67	25,3	11,7	16
4. LB ges L	113,7	51,9	12	171,3	61,9	9	108,6	39,7	54	154,3	60,5	16
4. LB Spreit L	113,8	46,8	19	157,0	55,3	9	103,7	37,0	55	142,6	51,0	16
4. LB Breite	11,9	7,7	19	13,9	7,8	9	17,4	8,4	55	18,2	12,5	16
Größt LB n	2,0	0,6	21	2,6	0,5	9	2,2	0,5	80	2,5	0,8	16
ob LB Länge	27,4	10,5	23	57,4	30,4	9	59,5	24,2	80	39,8	15,3	16
ob LB Breite	3,3	1,1	23	4,2	1,7	9	6,8	3,0	80	3,9	1,0	16
Intern.ob.B-BI	52,6	25,5	23	60,3	18,7	9	54,6	24,9	80	71,0	17,6	16
Stg.Ø unten	5,9	2,1	23	6,3	1,7	9	6,1	1,9	80	6,6	2,6	16
Stg.Ø oben	3,0	1,0	23	3,1	1,1	9	3,6	1,3	80	4,3	2,2	16

Blüt.std L	70,5	24,0	27	95,6	35,4	9	88,2	36,7	80	150,4	70,9	16
Blüt.std B	26,9	4,0	23	27,3	4,6	9	34,1	6,7	80	33,3	6,5	16
Blütenzahl	47,9	31,1	23	33,3	15,6	9	27,9	12,2	80	49,4	35,4	16
Blstd Bl 1-5 L	12,7	5,2	23	20,0	2,9	9	21,1	5,7	79	23,4	4,5	16
Petalen L	6,5	0,8	36	7,0	1,0	43	9,3	1,2	142	8,2	1,0	48
Petalen B	2,7	0,4	36	3,9	0,5	43	3,7	0,5	142	3,8	0,5	48
Äuß Sepal L	8,4	0,9	36	10,2	1,5	43	12,2	1,6	142	11,5	1,4	48
Äuß Sepal B	3,0	0,5	36	4,2	0,7	43	4,3	0,5	142	4,4	0,7	48
Inn Sepal L	7,1	0,9	36	8,5	1,2	43	10,6	1,5	142	9,8	1,1	48
Inn Sepal B	3,0	0,5	36	4,3	0,7	43	4,0	0,5	142	4,4	0,6	48
Lippen L	7,9	1,0	36	8,7	1,1	43	11,0	1,7	160	10,0	1,3	48
Lippen B	11,3	1,5	36	11,7	1,4	43	13,7	2,1	160	13,3	1,6	48
LipSeitLap L	6,7	1,1	36	6,4	0,9	43	9,3	1,3	160	7,5	1,1	48
LipMitLap L	3,7	1,0	36	3,5	0,7	43	3,7	1,3	160	5,4	0,9	48
LipMitLap B	3,0	0,4	36	4,6	0,7	43	3,3	0,8	160	4,1	0,5	48
Sporn L	8,0	1,2	36	11,1	1,6	43	14,1	1,6	160	12,3	1,3	48
Sporn B flach	2,1	0,4	36	3,4	0,6	43	4,1	0,6	160	4,6	0,6	48
2.Brakteam L	16,0	4,4	36	22,3	9,7	47	28,3	7,5	142	21,2	5,5	48
2.Brakt B	3,0	0,8	36	3,6	0,7	47	5,4	1,2	142	3,5	0,8	48
Ovarium L	9,4	1,1	36	11,1	1,6	45	13,7	1,7	142	12,2	1,8	48
Ovarium B	2,3	0,5	36	2,9	0,6	45	3,3	0,6	142	2,7	0,6	48
Gynostem H	4,0	0,5	36	4,6	0,7	45	5,3	0,6	142	5,7	0,8	48

*D. fuchsii* subsp. *fuchsii*: England, Norfolk, Sheringham, Lo 02.052b, 26.6.2002 (2/12); Wales, Môn, Niwbwrch, Lo 02.122d, 21.7.2002 (11/12); Schottland, Berwickshire, Lamberton, Lo 02.055, 29.6.2002 (6/0); Deutschland, Unterfranken, Amorbach, Lo 91.125, 7.7.1991 (4/12); leg. RL.

*D. amblyoloba*: Georgien, Kartli, Choporta, Lo 06.223a, 6.7.2006 (4/12), leg. MA, RL, MM; Kartli, Sedaseni, Lo 01.266, 29.6.2001 (2/9), leg. MA, BL, RL; Gare-Kacheti, Gombori-Sioni, Lo 03.260, 20.7.2003, leg. MA, RL, MM; Kacheti, Telawi, Lo 06.194, 17.6.2006 (1/6); Buscheti, Lo 06.191, 16.6.2006 (1/3); Cherami, Lo 06.197, 18.6.2006 (1/5), leg. GB, RL.

*D. urvilleana*: Georgien, Kleiner Kaukasus: Kartli, Tsikhisjvari, Lo 96.320, 19.6.1996, (10/12), leg MA, SK, RL, MM; Kochta Mta, Lo01.271, 2.7.2001 (8/12), leg. BL, RL; Trialeti, Orbeti, Lo96.342, 22.6.1996 (4/24), leg. MA, SK, RL, MM; Trialeti, Bedeni Plateau, Lo 01.268, 30.6.2001 (6/12), leg. MK, RL; W-Georgien: Rikotipaß, Lo 04.118, 28.5.2004 (4/12); Ratscha, Nikorzmindia, 31.5.2004 (2/12); Imereti, Nakerala, Lo 04.129 (2/0) , leg. MA, RL, MM; Großer Kaukasus: Mtiuleti, Gudauri, Lo 06.231, 7.7.2006 (8/12), leg. MA, RL, MM; E-Georgien: Gare Kacheti, SW Gombori-Paß, Lo 04.133c, 2.6.2004, leg. RB, RL; Kacheti, NE Gombori-Paß, Lo 04.132d, 2.6.2004 (9/12), leg. RB, RL. Türkei: Rize, Sivrikaya, Lo 06.222, 2.7.2006 (12/12); Artvin, Hatila, Lo 06.205b, 26.6.2006 (12/24), leg. MA, RL, MM.

*D. saccifera*: Griechenland: Florina, Florina, Lo 89379, 10.7.1989 (5/12), leg. KL, RL; Pe Ilis, Orma, Lo 89.394, 15.7.1989 (5/12), Leg. RL, NS; Larissa, Olymp, Lo 89.429 (0/12), leg. RL; Italien: Kalabrien, Pollino, Coppa Dragone (CS), Lo 87.309, 8.7.1987 (6/12), leg. KL, RL.

Tabelle 2b: Meßwerte von *Dactylorhiza armeniaca* im Vergleich zu *D. euxina* [Mittelwerte MW, Standardabweichung s, Anzahl n, Maße: mm].

Taxon	<i>D. euxina</i>			<i>D. euxina</i>			<i>D. armeniaca</i>			<i>D. armeniaca</i>		
Herkunft	NE-Türkei			Georgien			NE-Türkei <sup>1</sup>			Georgien		
Merkm.\. Krit.	MW	s	n	MW	s	n	MW	s	n	MW	s	n
Pflanz Höhe	251,2	91,6	17	221,5	66,4	47	610,0	221,3	6	429,3	133,0	13
Scheid.blätt.n	1,1	0,2	17	1,3	0,5	47	1,7	0,6	3	1,7	0,5	13
LB/Stglblätt.n	4,2	1,5	17	5,0	1,2	47	6,3	1,2	3	5,5	1,1	13
1.LB ges Län	80,6	27,1	14	72,6	23,3	43	195,7	93,8	3	147,8	38,7	13
1.LB Spreit L	60,0	16,7	14	49,6	17,8	47	114,3	51,6	3	89,6	28,4	13
1.LB Breite	20,3	7,5	14	19,9	7,9	47	31,7	14,5	3	25,5	9,3	13
2.LB ges L	80,6	27,3	17	85,3	21,3	43	246,7	105,6	3	159,2	31,8	13
2.LB Scheid L	10,7	9,6	17	19,7	13,1	42	80,7	39,6	3	37,4	14,2	13
2.LB Spreit L	69,9	21,9	17	66,0	16,9	47	123,9	37,0	14	121,8	26,1	13
2.LB. Breite	21,1	7,6	17	22,1	8,9	47	28,0	13,9	14	30,2	12,3	13
2.LB mxB-Ba	34,4	11,8	17	29,5	8,1	47	45,6	30,8	12	47,4	16,1	13
3. LB ges L	76,4	27,8	8	78,3	22,9	41	235,0	99,9	3	142,8	32,1	13
3. LB Spreit L	70,9	20,8	8	70,5	16,4	45	156,3	123,9	3	122,7	26,0	13
3. LB Breite	20,0	9,5	8	19,9	9,0	45	73,0	30,8	3	28,8	12,7	13
4. LB ges L	72,0	22,6	3	72,5	23,3	27	206,7	102,1	3	116,5	36,5	12
4. LB Spreit L	69,0	25,7	3	67,1	18,4	28	175,7	81,5	3	106,4	29,4	12
4. LB Breite	18,0	11,1	3	17,9	8,1	28	39,0	21,9	3	24,7	12,3	12
Größt LB n	1,8	0,4	17	2,2	0,6	46	2,7	0,6	3	2,5	0,5	13
ob LB Länge	45,4	10,9	14	43,9	13,4	47	75,3	0,6	3	67,0	22,6	13
ob LB Breite	9,8	3,7	14	7,9	3,5	47	13,7	1,5	3	13,7	6,5	13
Intern.ob.B-BI	36,6	10,4	17	26,1	10,0	47	70,0	6,2	3	67,6	30,3	13
Stg.Ø unten	5,3	1,3	14	5,8	2,5	47	12,2	3,3	3	8,6	2,3	13
Stg.Ø oben	3,7	0,8	14	3,7	1,8	47	8,7	1,5	3	6,4	1,9	13
Blüt.std L	63,9	21,5	14	58,1	20,0	47	165,7	73,5	3	97,9	38,9	13
Blüt.std B	25,9	2,9	14	30,4	6,5	47	34,3	6,4	3	31,4	8,3	13
Blütenzahl	16,6	8,6	14	21,3	12,3	47	39,0	15,1	3	26,7	14,1	13
Blstd BI 1-5 L	20,6	3,6	14	14,6	3,3	47	27,7	12,1	3	21,5	6,8	13
Petalen L	8,5	1,1	25	9,1	1,3	81	8,9	0,7	12	7,9	0,7	14
Petalen B	3,5	0,5	25	3,6	0,5	81	3,2	0,3	12	3,1	0,4	14
Äuß Sepal L	10,9	1,2	25	11,3	1,4	81	11,0	1,2	12	10,0	0,9	14
Äuß Sepal B	4,3	1,0	25	4,3	0,5	81	4,2	0,5	12	3,9	0,4	14
Inn Sepal L	9,5	1,3	25	10,0	1,5	81	10,2	1,2	12	8,8	0,9	14
Inn Sepal B	3,9	0,4	25	4,1	0,4	81	4,2	0,5	10	4,0	0,5	14
Lippen L	9,6	1,1	30	9,8	1,5	81	9,5	1,0	13	8,4	1,2	21
Lippen B	12,9	1,5	30	12,2	1,8	81	12,2	1,9	13	11,8	1,5	21
LipSeitLap L	8,4	1,2	30	8,6	1,1	81	7,6	1,1	13	8,0	1,5	21
LipMitLap L	2,4	0,8	30	2,4	1,0	81	2,7	0,6	13	1,7	0,7	21
LipMitLap B	3,6	1,0	30	2,8	0,8	81	3,4	0,9	11	2,8	0,6	21

Sporn L	10,3	1,3	30	11,2	1,5	81	10,6	0,9	13	10,7	1,2	21
Sporn B flach	4,4	0,5	30	4,7	0,7	81	3,9	0,5	13	4,2	0,5	21
2.Brakteam L	27,4	7,3	27	27,6	6,1	82	31,2	8,3	13	29,0	5,8	17
2.Brakt B	6,5	1,4	27	6,7	1,5	82	6,7	1,1	13	6,6	0,9	17
Ovarium L	12,7	1,3	25	13,0	1,8	81	15,0	1,3	12	14,1	1,1	21
Ovarium B	3,6	0,6	25	3,6	0,9	81	3,7	0,4	10	4,1	0,7	21
Gynostem H	5,1	0,7	25	5,5	0,6	81	5,4	0,2	10	5,1	0,5	21

*D. armeniaca*: Georgien, Chewi, Stepantsminda, Lo 06.228a, 7.7.2006 (8/12); Dariali, Lo 06.227, 7.7.2006 (5/9), leg. MA, RL, MM; Türkei: Ardahan, Şavşat (terra typica), Lo 06.201, 25.6.2006 (3/10), leg MA, RL, MM, <sup>1</sup> incl. Meßwerte aus HEDRÉN 2001).

*D. euxina*: Georgien, Chewi, Stepantsminda, Lo 96.298, 10.6.1996 (9/12), leg. MA, SK, RL; Chewi, Gergeti, Lo 96.305a, 13.6.1996 (7/12), leg. MA, SK, RL; Chewi, Sno, Lo 96.301, 12.6.1996 (12/12), leg. MA, SK, RL; Chewi, Kreuzpaß, Lo 06225b, 6.7.2006 (7/9), leg. MA, RL, MM; Guria, Bachmaro, Lo 04.127, 30.5.2004 (4/12), leg. MA, RL, MM; Kartli, Tskhratskaro, Lo 96.321, 20.6.1996 (0/12), leg. MA, SK, RL, MM, Lo 01.274, 3.7.2001 (7/12), leg. MA, BL, RL; .  
Türkei: Rize, Uzurgöl, Lo 06.218a, 1.7.2006 (11/12), leg MA, RL, MM; Bayburt, Soğanlı Geçidi, Lo 06.217, 1.7.2006 (6/2), leg MA, RL, MM; Bayburt, Salmankas Geçidi, Lo 06.214, 30.6.2006 (0/12), leg MA, RL, MM; Gümüşhane, Kostandag Geçidi, Lo 06.216, 30.6.2006 (0/4), leg MA, RL, MM.

Tabelle 3b: Meßwerte von *Dactylorhiza incarnata* subsp. *jugicrucis* im Vergleich zu *D. incarnata* subsp. *incarnata* und *D. umbrosa* [Mittelwerte MW, Standardabweichung s, Anzahl n, Maße: mm].

Taxon	<i>D incarn incarnata</i>			<i>D incarn jugicrucis</i>			<i>D. umbrosa</i>			<i>D. umbrosa</i>		
Herkunft	Europa			Georgien			Georgien			Türkei		
Merkm.\ Krit.	MW	s	n	MW	s	n	MW	s	n	MW	s	n
Pflanz Höhe	421,0	162,7	196	262,8	74,2	37	236,4	60,2	7	342,9	112,2	30
Scheid.blätt.n	1,1	0,4	44	1,4	0,5	20	1,1	0,4	7	1,5	0,6	30
LB/Stgblätt.n	5,0	1,0	70	6,0	1,1	25	4,6	0,8	7	5,4	1,1	30
1.LB ges Län	133,4	52,9	16	93,2	33,3	18	86,0	20,3	7	97,3	28,3	26
1.LB Spreit L	76,8	39,7	70	57,6	21,5	23	61,4	17,5	7	63,5	23,4	26
1.LB Breite	15,4	5,7	70	24,4	6,3	23	24,0	6,1	7	21,1	7,1	26
2.LB ges L	187,4	64,0	16	113,4	25,2	20	93,4	28,0	7	116,9	24,1	30
2.LB Scheid L	46,9	20,3	16	26,0	11,3	20	13,9	9,1	7	18,9	7,6	30
2.LB Spreit L	137,5	45,9	82	84,1	19,0	25	79,6	19,7	7	98,0	21,2	30
2.LB. Breite	20,7	6,4	82	29,5	10,2	25	27,4	7,3	7	26,3	9,9	30
2.LB mxB-Ba	51,0	25,1	42	36,6	9,7	20	31,6	5,6	7	44,8	12,8	30
3. LB ges L	182,6	76,9	16	106,6	28,6	17	99,2	25,5	6	107,1	23,8	24
3. LB Spreit L	134,4	44,5	54	95,3	21,5	22	87,8	20,5	6	98,7	20,8	24
3. LB Breite	19,8	6,2	54	28,6	10,8	22	25,3	8,6	6	24,9	9,0	24
4. LB ges L	171,4	71,2	11	106,2	25,7	15	82,6	19,8	5	88,8	21,1	19
4. LB Spreit L	126,9	49,6	26	96,0	18,9	20	80,8	20,1	5	82,1	24,7	19
4. LB Breite	18,0	7,5	26	26,9	10,9	20	21,8	4,0	5	20,0	7,0	19
Größt LB n	2,4	0,5	39	2,6	0,8	20	2,1	0,7	7	2,5	0,5	24
ob LB Länge	73,2	35,7	66	55,0	12,9	25	48,9	11,3	7	57,0	21,4	30
ob LB Breite	14,3	26,4	66	8,5	2,5	25	11,6	5,4	7	12,4	8,3	30
Intern.ob.B-BI	43,1	22,0	45	39,6	11,8	25	36,9	10,4	7	50,0	24,1	24
Stg.Ø unten	6,9	2,0	49	7,7	2,2	25	6,6	1,1	7	7,3	2,0	24
Stg.Ø oben	4,4	1,2	36	6,0	2,2	25	5,1	0,9	7	4,9	1,5	24

Blüt.std L	79,7	33,4	171	86,2	26,8	37	70,6	13,8	7	94,0	40,8	30
Blüt.std B	30,2	4,6	107	29,8	5,6	37	27,0	2,9	7	29,0	6,3	29
Blütenzahl	26,5	10,7	111	33,7	17,0	25	24,9	9,0	7	26,6	13,0	30
Blstd Bl 1-5 L	19,3	7,1	23	16,4	4,3	25	15,4	1,0	7	26,5	6,7	26
Petalen L	6,8	0,5	108	7,1	0,7	43	7,8	0,7	12	8,2	1,2	36
Petalen B	2,9	0,5	108	3,2	0,3	43	3,3	0,4	12	2,9	0,6	36
Äuß Sepal L	8,0	0,7	108	8,9	1,1	43	9,5	0,8	12	10,2	1,3	36
Äuß Sepal B	3,2	0,4	108	3,7	0,3	43	4,2	0,3	12	3,7	0,5	36
Inn Sepal L	6,8	0,7	108	7,5	0,8	43	7,6	1,6	12	8,8	1,1	36
Inn Sepal B	3,0	0,3	108	3,5	0,3	43	4,0	0,3	12	3,6	0,4	36
Lippen L	6,9	0,7	108	7,2	0,9	43	8,0	0,7	12	9,2	1,2	36
Lippen B	7,9	1,0	106	8,9	1,1	43	10,3	1,0	12	10,0	1,5	36
LipSeitLap L	5,8	0,7	106	6,4	0,7	43	7,8	0,7	12	7,7	1,0	36
LipMitLap L	1,3	0,6	106	1,2	0,5	43	0,9	0,4	12	1,6	0,6	36
LipMitLap B	2,3	0,6	106	2,5	0,7	43	2,8	0,3	12	3,1	0,8	36
Sporn L	8,8	1,3	106	9,4	0,9	44	12,1	1,4	12	10,1	1,5	36
Sporn B flach	3,8	0,5	108	3,7	0,8	44	4,4	0,3	12	3,9	0,6	36
2.Brakteum L	26,9	4,7	107	25,2	8,0	43	27,9	4,1	12	25,2	7,0	36
2.Brakt B	5,6	1,1	107	6,0	1,4	43	7,1	0,7	12	6,4	1,8	36
Ovarium L	13,7	1,5	108	13,2	2,1	44	12,8	1,4	12	13,9	2,1	36
Ovarium B	3,7	0,6	108	4,2	0,8	44	4,3	0,4	12	3,4	0,6	36
Gynostem H	4,7	1,3	108	5,0	0,6	44	5,1	0,6	12	5,0	0,4	36

*D. incarnata* subsp. *incarnata*: Katalonien, Meranges, Lo 03.210b, 13.6.2003 (5/12); Norditalien, Reggio Emilia, Lago Calamone Lo 92.581, 6.7.1992; Lo 00.198, 13.6.2000 (8/12); Südtirol, Castelfeder, Lo 00.132; 24.5.2000, Lo 01.219, 30.5.2001 (92/24), Unterinn, Lo 00.140, 26.5.2000, (6/0), Raas, Lo 01.234, 4.6.2001 (12/12), Unterfennberg, Lo 00.136c, 25.5.2000, Lo 01.211, 27.5.2001 (39/12); Deutschland, Baden-Württemberg, Kißlegg, Lo 94.495, 18.6.1994 (0/12), Kroatien, Istrien, Motovun, Lo 00.126, 21.5.2000 (1/12); leg. RL.

*D. incarnata* subsp. *jugicrucis*: Georgien, Mtiuleti, Gudauri Lo 03.262c, 21.7.2003; Lo 06.224a, 6.7.2006, (32/23); Chewi, Kreuzpaß Lo 03.263, 21.7.2003 Lo 06.225a, 6.7.2006, (5/20), leg. MA, RL, MM.

*D. incarnata* subsp. *baumgartneriana* (Meßwerte in Tab. 3a): Azerbaijan, Sheki, Köndelen, Fo 00.097, Fo 00.098, 25.7.2003 (7/7); Aydinbulaq, Fo 00.107, 27.4.2000 (0/5), leg. BB, HB, RL, RP.

*D. umbrosa*: Georgien, Chewi, Baidara, Lo 06.225d, 6.7.2006 (7/12), leg. MA, RL, MM; Türkei, Erzurum, Kop Geçidi, Lo 06.212a, Lo 06.212b, 29.6.2006 (18/24), leg. MA, RL, MM; Artvin, Demirkent, Lo 06.208a, 27.6.2006 (12/12), leg. MA, RL, MM.

Tabelle 4: Meßwerte von *Dactylorhiza urvilleana* aus vier Großregionen Georgiens [Mittelwerte MW, Standardabweichung s, Anzahl n, Maße: mm].

Taxon	<i>D. urvilleana</i>											
Herkunft	Kleiner Kaukasus			W-Georgien			N-Georgien			NE-Georgien		
Merkm.\ Krit.	MW	s	n	MW	s	n	MW	s	n	MW	s	n
Pflanz Höhe	346,1	113,3	28	381,0	105,6	8	312,0	55,6	8	290,6	109,2	12
Scheid.blätt.n	1,4	0,5	28	1,3	0,7	8	1,5	0,5	8	1,4	0,5	12
LB/Stgblätt.n	6,0	1,5	28	5,8	1,2	8	5,3	0,7	8	5,7	1,7	12
1.LB ges Län	114,5	47,6	24	95,3	35,3	8	96,4	16,8	8	102,7	21,7	7
1.LB Spreit L	76,8	31,9	26	64,6	28,9	8	68,0	15,7	8	75,1	13,0	7
1.LB Breite	23,0	8,8	26	17,4	8,5	8	30,0	4,2	8	25,8	8,9	7
2.LB ges L	132,4	43,6	28	129,6	33,9	8	105,0	15,3	8	106,4	22,3	12
2.LB Scheid L	26,2	15,9	28	22,8	9,1	8	15,5	4,4	8	17,5	8,9	12
2.LB Spreit L	106,2	31,8	28	105,6	25,6	8	89,5	13,9	8	88,5	15,2	12
2.LB. Breite	24,9	9,2	28	21,9	5,9	8	29,6	3,2	8	21,0	9,7	12
2.LB mxB-Ba	46,8	16,1	28	50,5	13,7	8	34,4	5,2	8	35,8	9,1	12
3. LB ges L	126,2	43,4	25	119,0	39,3	8	91,4	9,9	8	114,9	19,7	7
3. LB Spreit L	109,8	33,7	27	108,1	31,3	8	84,6	10,5	8	103,0	14,7	7
3. LB Breite	21,5	10,2	27	18,6	8,0	8	23,5	3,2	8	21,1	7,0	7
4. LB ges L	116,9	45,2	22	106,8	31,3	6	75,9	10,4	7	98,1	21,7	7
4. LB Spreit L	110,1	41,3	23	99,3	30,8	6	75,3	10,2	7	94,0	20,2	7
4. LB Breite	16,8	9,7	23	15,6	7,2	6	16,3	4,3	7	18,6	7,1	7
Größt LB n	2,3	0,5	28	2,4	0,5	8	2,0	0,0	8	2,0	0,6	12
ob LB Länge	60,0	18,9	28	54,8	19,8	8	56,5	8,7	8	48,5	14,0	12
ob LB Breite	6,9	3,3	28	6,0	2,7	8	9,3	3,7	8	4,9	1,7	12
Intern.ob.B-BI	47,1	18,9	28	58,4	20,7	8	46,4	17,5	8	38,8	23,0	12
Stg.Ø unten	6,4	1,9	28	6,0	1,8	8	6,6	1,0	8	5,5	1,9	12
Stg.Ø oben	3,4	1,2	28	2,7	0,7	8	4,5	0,9	8	2,9	0,8	12
Blüt.std L	80,9	27,8	28	72,5	16,0	8	100,9	29,9	8	76,9	32,2	12
Blüt.std B	37,6	6,5	28	35,6	5,0	8	31,6	3,9	8	32,0	6,8	12
Blütenzahl	29,2	13,9	28	27,5	11,8	8	30,4	11,2	8	23,7	10,6	12
Blstd BI 1-5 L	18,7	4,2	27	19,4	4,0	8	23,4	3,3	8	20,9	5,5	12
Petalen L	9,6	1,2	48	9,5	1,1	24	8,7	1,1	12	9,3	1,0	28
Petalen B	3,8	0,4	48	3,3	0,6	24	3,8	0,6	12	3,8	0,4	28
Äuß Sepal L	12,3	1,5	48	12,6	1,5	24	11,3	1,8	12	12,1	1,4	28
Äuß Sepal B	4,3	0,4	48	4,2	0,5	24	4,1	0,6	12	4,5	0,5	28
Inn Sepal L	10,7	1,6	48	10,8	1,3	24	9,7	1,4	12	10,5	1,4	28
Inn Sepal B	4,0	0,5	48	3,9	0,3	24	3,9	0,5	12	4,1	0,5	28
Lippen L	11,0	1,4	60	10,6	1,1	24	10,5	1,2	12	12,0	2,4	28
Lippen B	13,4	2,1	60	12,7	2,0	24	13,0	1,7	12	13,7	2,0	28
LipSeitLap L	9,6	1,4	60	8,8	1,1	24	9,2	0,9	12	9,0	1,0	28
LipMitLap L	3,3	1,3	60	3,8	1,2	24	3,5	0,9	12	3,5	1,2	28
LipMitLap B	3,1	0,6	60	2,8	0,7	24	3,5	0,7	12	3,4	0,7	28

Sporn L	14,1	1,3	60	13,5	1,5	24	13,7	1,6	12	14,9	1,7	28
Sporn B flach	4,1	0,6	60	4,0	0,6	24	3,9	0,5	12	4,1	0,5	28
2.Brakteam L	28,7	6,4	48	29,8	7,4	24	29,3	8,5	12	29,8	9,5	28
2.Brakt B	5,4	1,0	48	5,4	0,8	24	5,6	1,6	12	5,7	1,9	28
Ovarium L	13,5	1,7	48	13,8	1,9	24	13,7	1,7	12	14,4	1,6	28
Ovarium B	3,4	0,5	48	3,0	0,5	24	3,5	0,5	12	3,3	0,6	28
Gynostem H	5,3	0,6	48	5,3	0,5	24	5,2	0,6	12	5,5	0,6	28

Details zur Herkunft der vermessenen Pflanzen siehe Tabelle 1b.

Tabelle 5: Meßwerte von vier Gruppen von *Dactylorhiza euxina* × *D. urvilleana* aus Georgien [Mittelwerte MW, Standardabweichung s, Anzahl n, Maße: mm].

Taxon	<i>D. euxina</i> × <i>urvilleana</i>									
Herkunft	Kleiner Kaukasus, Kartli				Großer Kaukasus, Mtiuleti					
	Zkhratskaro		Kochta Mta		Gudauri E Mon.			Gudauri		
Anzahl [n] Pflanze/Blüte	1 / 10		4 / 6		4 / 12		4 / 10		2 / 12	
Merkm. [mm]	MW	s	MW	s	MW	s	MW	s	MW	s
Pflanz Höhe	370,0		254,8	29,1	313,5	90,0	413,5	121,5	340,0	28,3
Scheid.blätt.n	1,0		1,0	0,0	1,0	0,0	1,8	0,5	1,5	0,7
LB/Stgblätt.n	6,0		6,3	1,3	5,5	1,7	6,0	1,4	6,0	0,0
1.LB ges Län	90,0		64,3	13,0	109,3	16,8	126,5	28,8	135,0	7,1
1.LB Spreit L	62,0		35,5	12,8	71,5	21,2	78,8	29,2	104,0	1,4
1.LB Breite	23,5		14,1	2,2	20,0	2,2	26,8	12,9	37,0	4,2
2.LB ges L	97,0		92,8	18,1	114,3	9,6	143,3	7,4	126,0	19,8
2.LB Scheid L	20,0		28,0	6,2	19,8	8,1	34,0	6,7	12,0	5,7
2.LB Spreit L	77,0		64,8	12,3	94,5	10,1	109,3	10,2	114,0	14,1
2.LB. Breite	27,0		19,8	2,5	24,3	5,1	30,0	8,4	33,5	0,7
2.LB mxB-Ba	44,0		27,8	3,1	48,3	11,3	42,0	2,4	29,5	16,3
3. LB ges L	87,0		88,8	18,8	95,0	12,3	138,8	2,2	116,5	26,2
3. LB Spreit L	87,0		73,8	14,4	85,3	8,4	116,8	2,1	109,5	16,3
3. LB Breite	23,0		19,8	1,3	18,4	5,2	26,1	5,4	26,5	3,5
4. LB ges L	48,0		81,8	15,5	77,3	17,8	116,3	8,8	93,0	29,7
4. LB Spreit L	48,0		73,3	15,1	74,0	14,9	112,0	12,6	89,0	24,0
4. LB Breite	8,0		15,8	1,5	13,8	8,0	23,0	4,2	21,0	7,1
Größt LB n	2,0		2,8	0,5	1,8	0,5	2,3	0,5	1,5	0,7
ob LB Länge	38,0		50,0	3,6	47,8	6,4	67,8	6,4	70,0	25,5
ob LB Breite	6,0		6,8	1,7	5,4	1,7	9,8	1,7	8,9	1,3
Intern.ob.B-BI	36,0		31,5	10,7	35,0	17,0	66,8	16,2	52,5	14,8
Stg.Ø unten	4,0		5,3	1,3	4,6	0,8	8,1	2,0	8,2	1,2
Stg.Ø oben	2,3		3,2	0,6	2,6	0,8	5,3	1,5	6,1	1,3
Blüt.std L	56,0		73,8	4,3	79,0	40,9	118,0	42,9	104,0	28,3
Blüt.std B	31,0		31,8	2,9	34,5	4,5	35,3	4,6	29,5	0,7
Blütenzahl	28,0		26,3	2,2	29,3	20,5	31,8	9,6	26,0	2,8
Blstd BI 1-5 L	20,0		18,5	1,3	17,3	12,0	18,8	2,2	22,5	0,7

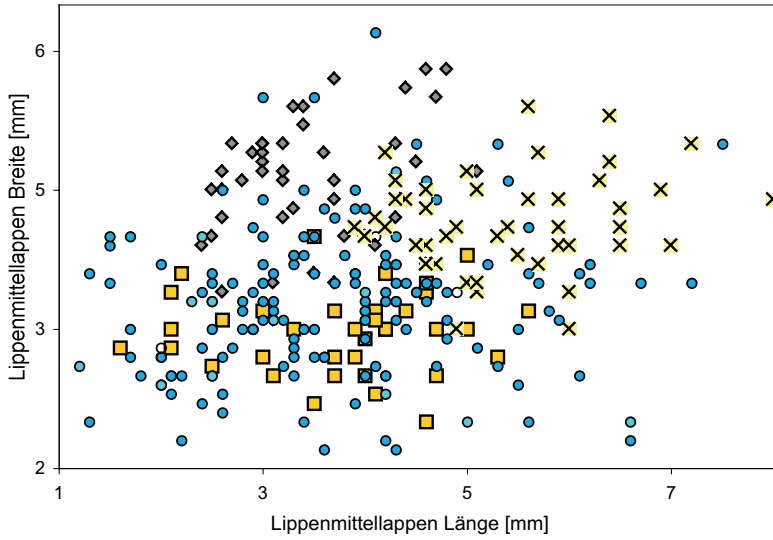
Petalen L	10,4	0,9	9,0	1,1	8,6	0,8	8,4	0,7	9,0	0,9
Petalen B	3,7	0,5	3,5	0,5	3,8	0,6	3,4	0,6	3,4	0,4
Äuß Sepal L	13,1	1,0	11,2	1,1	11,0	1,1	11,2	0,9	12,1	1,1
Äuß Sepal B	4,6	0,6	4,1	0,6	4,2	0,4	4,1	0,5	4,1	0,6
Inn Sepal L	11,1	1,0	9,3	1,2	9,6	0,9	9,7	0,7	9,9	1,2
Inn Sepal B	4,1	0,4	3,6	0,5	4,2	0,5	4,0	0,5	4,2	0,6
Lippen L	11,5	1,1	10,1	1,3	10,1	1,0	10,0	0,9	10,6	1,1
Lippen B	14,7	1,1	12,8	1,6	12,6	1,3	12,0	1,4	12,2	1,7
LipSeitLap L	10,4	1,4	9,1	1,2	9,1	1,0	8,2	0,8	8,5	0,8
LipMitLap L	3,4	0,9	2,5	0,7	2,3	1,5	2,7	1,1	2,8	1,0
LipMitLap B	4,5	1,0	2,8	0,5	3,0	1,0	3,4	0,5	3,0	0,7
Sporn L	13,7	1,5	11,2	0,6	12,7	1,2	13,0	0,9	12,2	1,8
Sporn B flach	5,2	0,4	4,6	0,5	4,4	0,5	3,8	0,7	4,5	0,6
2.Brakteum L	36,6	4,8	25,0	3,9	31,0	6,6	28,2	7,4	33,5	3,3
2.Brakt B	7,4	1,4	4,2	0,7	5,9	1,3	5,4	1,3	6,9	1,3
Ovarium L	15,7	1,7	12,6	0,8	14,6	1,3	14,1	1,6	14,4	1,4
Ovarium B	3,6	0,4	3,2	0,6	4,4	0,7	3,9	0,7	4,4	0,6
Gynostem H	6,1	0,4	5,0	0,4	5,0	0,4	5,3	0,7	5,2	0,6

*D. euxina* × *urvilleana*: Georgien, Kleiner Kaukasus: Kartli, Zkhratskaro, Lo 96.322, 20.6.1996 (1/10), leg. MA, SK, RL, MM; Kochta Mta, Lo 01.271d, 2.7.2001 (4/6), leg. BL, RL; Großer Kaukasus: Mtiuleti, Gudauri NE Monum., Lo 03.262a, 21.7.2003 (4/12); Gudauri E Monum., Lo 03.262c, 21.7.2003 (4/10); Lo 06.224, 6.7.2006 (2/12), leg. MA, RL, MM.



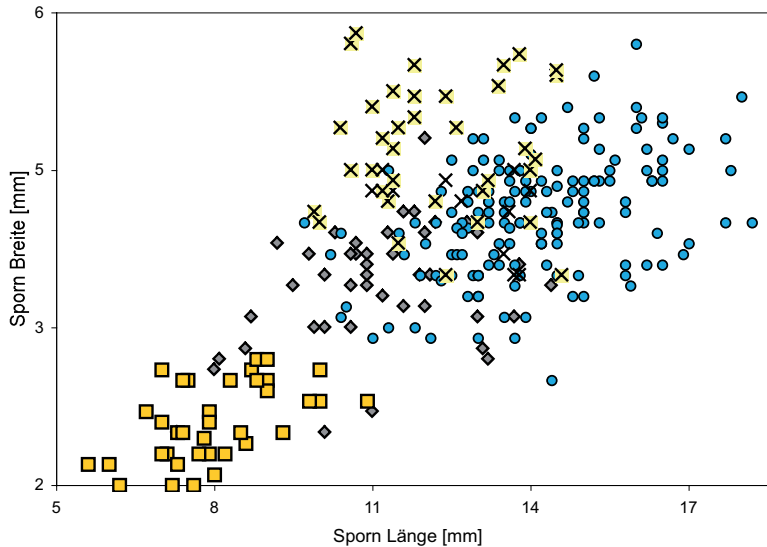
Diagr. 1: *Dact. amblyoloba*, *fuchsii*, *urvilleana*, *saccifera*

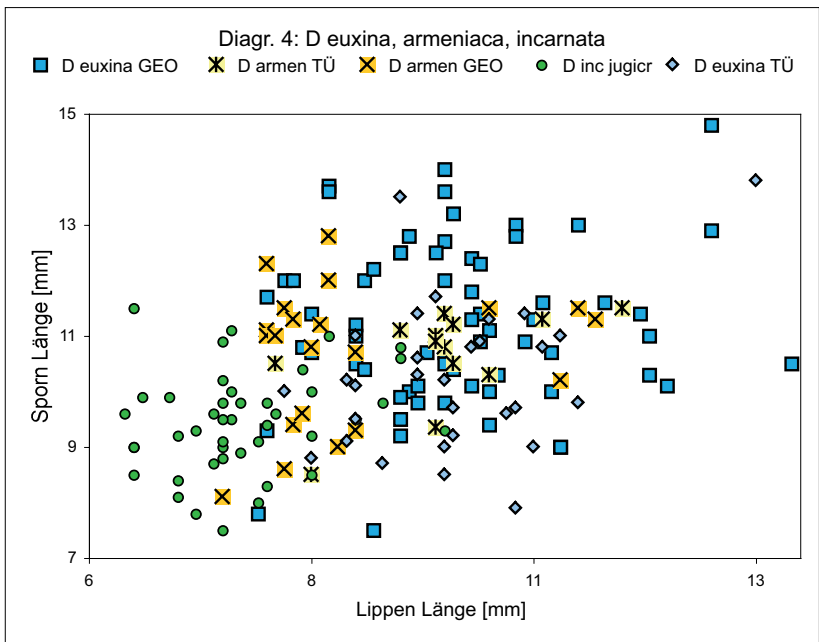
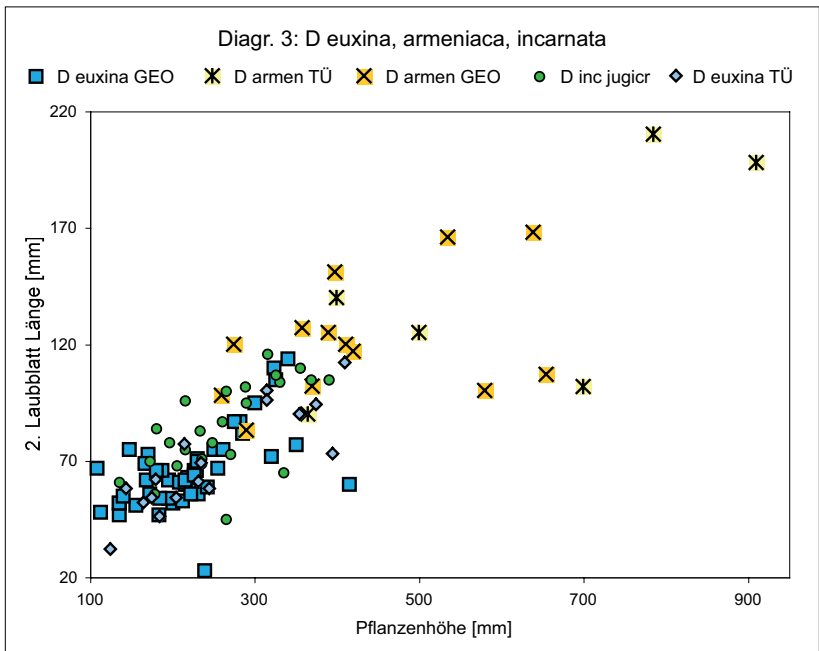
◆ *D amblyo*    ■ *D fuchsii*    ● *D urvill*    ✕ *D saccif*



Diagr. 2: *Dact. amblyoloba*, *fuchsii*, *urvilleana*, *saccifera*

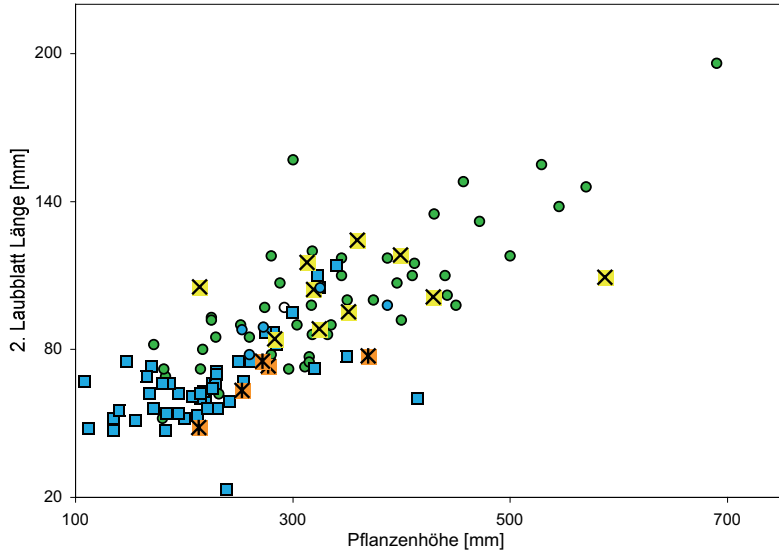
◆ *D amblyo*    ■ *D fuchsii*    ● *D urvill*    ✕ *D saccif*





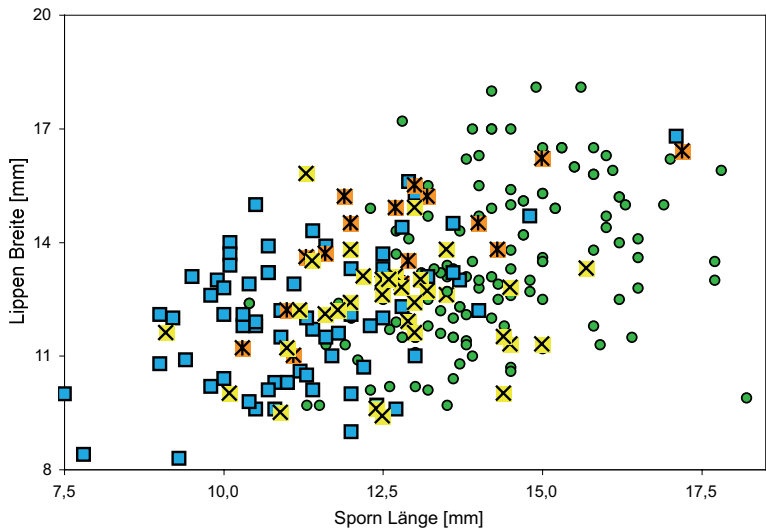
Diagr. 5: *Dact. euxina* x *urvilleana*

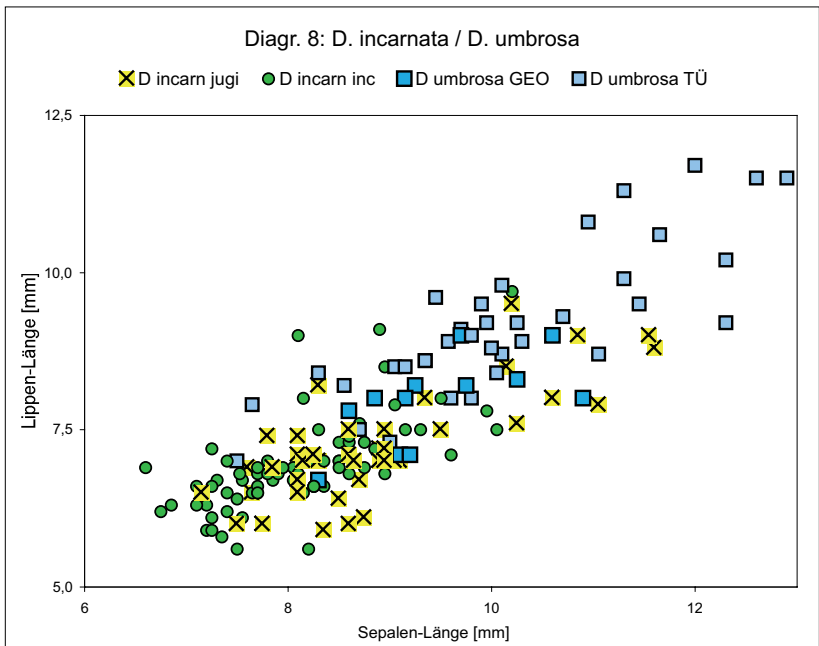
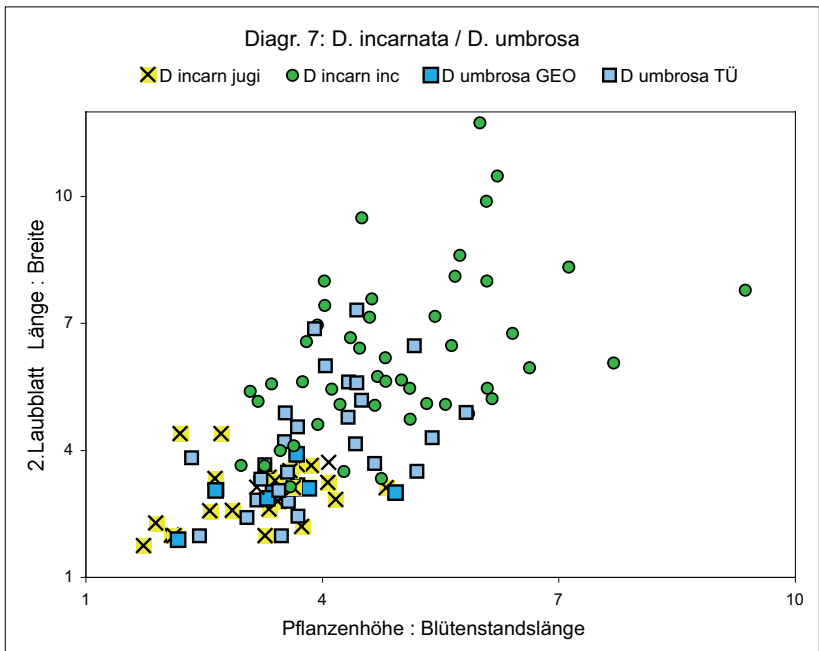
■ *D euxina* GEO    ✕ *D euxina* x *urvill* KI Kauk    ✕ *D euxina* x *urvill* Gr Kauk    ● *D urvilleana* GEO



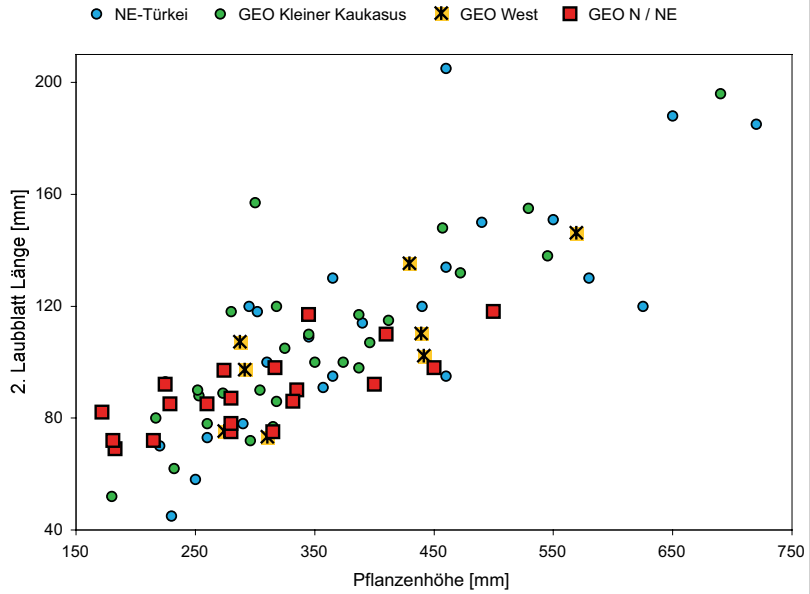
Diagr. 6: *Dact. euxina* x *urvilleana*

■ *D euxina* GEO    ✕ *D euxina* x *urvill* KI Kauk    ✕ *D euxina* x *urvill* Gr Kauk    ● *D urvilleana* GEO





Diagr. 9: *Dact. urvilleana* Georgien / NE-Türkei



Diagr. 10: *Dact. urvilleana* Georgien / NE-Türkei

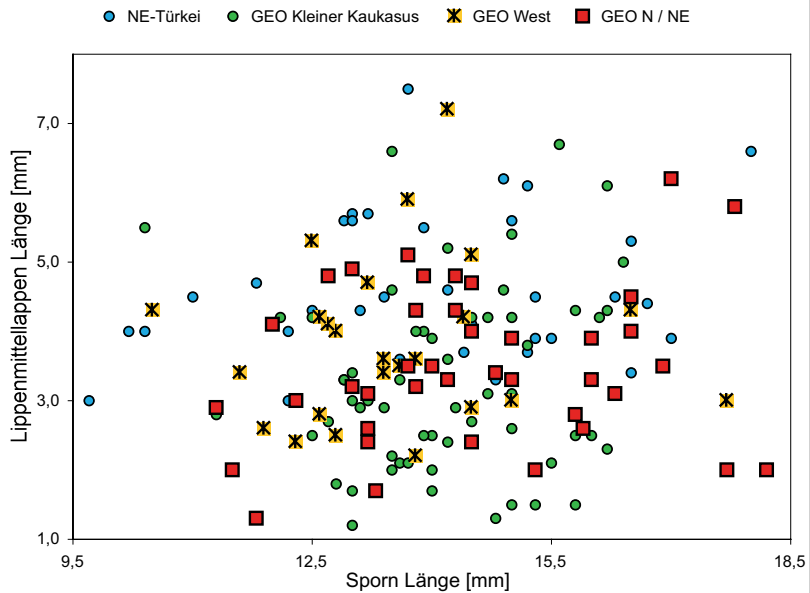




Abb. 3: *D. armeniaca*. Scheidenblatt (fig. 1), Laubblätter einer Pflanze (fig. 2-8) und unterste 2 Brakteen (fig. 9-10) auf mm-Papier. Deutlich sichtbar sind die langen Scheiden der unteren und mittleren Laubblätter. Georgien, Chewi, Stepantsminda, 7.7.2006, leg. AM., RL, MM (Lo 06.228a, fot. RL)



Abb. 4: *D. euxina*. Scheidenblatt (fig. 1), Laubblätter (fig. 2-4) und unterste Brakteen (fig. 5-6) einer Pflanze auf mm-Papier. Die Scheiden der Laubblätter sind sehr kurz. Türkei, Rize, Uzurgöl, 1890 m, 1.7.2006, leg. AM, RL, MM (Lo 06216, fot. RL).



Abb. 5: *D. incarnata* subsp. *jugicrucis*. Laubblätter einer Pflanze (7) und unterste 2 Brakteen auf mm-Papier. Fig. 1 von links das unterste, fig. 7 das oberste, fig. 8-9 Brakteen. Die Scheiden der unteren Laubblätter sind mittellang. Georgien, Mtiuleti, Gudauri, 6.7.2006, leg. AM, RL, MM (Lo 06.224a, fot. RL)



Abb. 6: *D. umbrosa*. Scheidenblatt (fig. 1) und Laubblätter einer Pflanze (fig. 2-6) und unterste 2 Brakteen (fig. 7-8) auf mm-Papier. Die Scheide des untersten Laubblattes ist lang, die anderen kurz. Türkei, Erzurum, Kop Geçidi, 29.6.2006, leg. AM, RL, MM (Lo 06.212b, fot. RL).



Abb. 7: *D. umbrosa*. Laubblätter einer Pflanze (fig. 1-5) und unterste 2 Brakteen (fig. 6-7) auf mm-Papier. Die Scheide des untersten Laubblattes ist lang, die anderen kurz. Georgien, Chewi, Baidara, 6.7.2006, leg. AM, RL, MM (Lo 06.225d, fot. RL).



Abb. 8: *D. armeniaca*. Untere Blüten von 10 Pflanzen. Georgien, Chewi, Stepantsminda, 7.7.2006, leg. AM, RL, MM (fot. RL).





Abb. 9: *D. incarnata* subsp. *jugicrucis*. Zweitunterste Blüte von 12 Pflanzen. Der zylindrisch-konische, schräg abwärts gerichtete Sporn ist wie bei *D. umbrosa* in der Mitte am breitesten. Georgien, Mtiuleti, Gudauri, 6.7.2006, leg. AM, RL, MM (Lo 06.224a, fot. RL).



Abb. 10a: *D. umbrosa*. Zweitunterste Blüte von 10 Pflanzen. Der zylindrisch-konische, leicht gebogen schräg abwärts gerichtete Sporn ist in der Mitte am breitesten. Georgien, Chewi, Baidara, 6.7.2006, leg. AM, RL, MM (Lo 06.225d, fot. RL).



Abb. 10b: *D. umbrosa*. Zweitunterste Blüte von 10 Pflanzen. Der mehr konische und zum Ende hin deutlich zugespitzte, bogig schräg abwärts gerichtete Sporn ist  $\pm$  vor der Mitte am breitesten. Türkei, Artvin, Demirkent, 27.6.2006, leg. AM, RL, MM (Lo 06.208c, fot. RL).



Abb. 11: *D. urvilleana*. Untere Blüten von 18 Pflanzen. Der lange Sporn ist ziemlich gerade, zylindrisch, zum Ende hin leicht konisch, am Ende etwas spitz bis stumpf. Georgien, Gare Kacheti, SW Gomboripaß, 1600 m, 17.6.2006, leg. GB, RL (Lo 06.195c, fot. RL).



Abb. 12: *D. amblyoloba*. Isotypus: Sakartwelo (Georgien), Kartli, Bakuriani, 1500 m; in Wäldern, 26. 7. 1925, leg. V. Kozlovsky, Nr. 8894 (TGM), det. NN.



Abb. 13: *D. incarnata* subsp. *jugicrucis*. Holotypus: Sakartwelo (Georgien), Mtiuleti, Gudauri, UTM 38T MN 50.54, 2250 m ü.d.M., 21.7.2003 (Lo 03.262c), leg. M. Akhalkatsi, R. LORENZ & M. Mosulisvili, n° Dincego 2a Nr. 6 (STU).



Abb. 14: *D. amblyoloba*, Blütenanalysen, Georgien. Fig. 1-3: Kartli, Sedaseni, 1025 m, 29.6.2001, Lo 01.266; fig. 4-6: Kartli, Choporta, 575 m, 6.7.2006, Lo 06.223a, leg. MA, RL, MM; fig. 7-9: Kacheti, Telawi, 1170 m, 17.6.2006, Lo 06.194; fig. 10-12: Kacheti, Buscheti, 870 m, 16.6.2006, Lo 06.191, leg. GB, RL.



Abb. 15: *D. armeniaca*, Blütenanalysen, Fig. 1-10: Türkei, Ardahan, Şavşat, 1590 m, 25.6.2006, Lo 06201b, leg. MA, RL, MM; fig. 10-12: Georgien, Chewi, Stepantsminda, 1750 m, 7.7.2006, Lo 06228a, leg. MA, RL, MM.



Abb. 16: *D. armeniaca*, Blütenanalysen, Fig. 1-21: Georgien, Chewi, Stepantsminda, 1750 m, 7.7.2006, Lo 06228a, leg. MA, RL, MM.



Abb. 17: *D. euxina*, Blütenanalysen, Georgien, Chewi. Fig. 1-6: Gergeti, 1950 m, 13.6.1996, Lo 96.305, leg. MA, SK, RL; fig. 7-12, Stepantsminda, Tergi-Ufer, 1730 m, 10.6.1996, Lo 96.298, leg. MA, SK, RL.





Abb. 18: *D. euxina*, Blütenanalysen, Georgien. Fig. 1-9: Kartli, Tskhratskaro, 2050 m, 20.6.1996, Lo 96321, leg. MA, SK, RL, MM; fig. 10-12: Guria, Bachmaro, 1950 m, 27.5.2004, Lo 04.127. leg. MA, RL, MM.



Abb. 19: *D. euxina* x *D. urvilleana*, Blütenanalysen, Georgien, Kartli. Fig 1-8: Halbweg von Bakuriani zum Tskhratskaro-Paß, 1980 m, 20.6.1996, Lo 96322, leg. MA, SK, RL, MM; fig. 9: Kochta Mta, 2080 m, 2.7.2001, Lo 01.271d, leg. BL, RL.



Abb. 20: *D. euxina* x *D. urvilleana* mit Einfluß von *D. armeniaca*, Blütenanalysen. Fig. 1-12: Georgien, Mtiuleti, Gudauri, 2250 m, 6.7.2006, Lo 06224a, leg. MA, RL, MM



Abb. 21: *D. incarnata* subsp. *jugicrucis*, Blütenanalysen. Fig. 1-12: Georgien, Mtiuleti, Gudauri, 2250 m, 6.7.2006, Lo 06224a, leg. MA, RL, MM.



Abb. 22: *D. incarnata* subsp. *jugicrucis*, Blütenanalysen, Georgien, Chewi, Kreuzpaß, 2360 m. Fig. 1-9: 6.7.2006, Lo 06225a; fig. 10-15: 21.7.2003, Lo 03.263. Leg. MA, RL, MM.

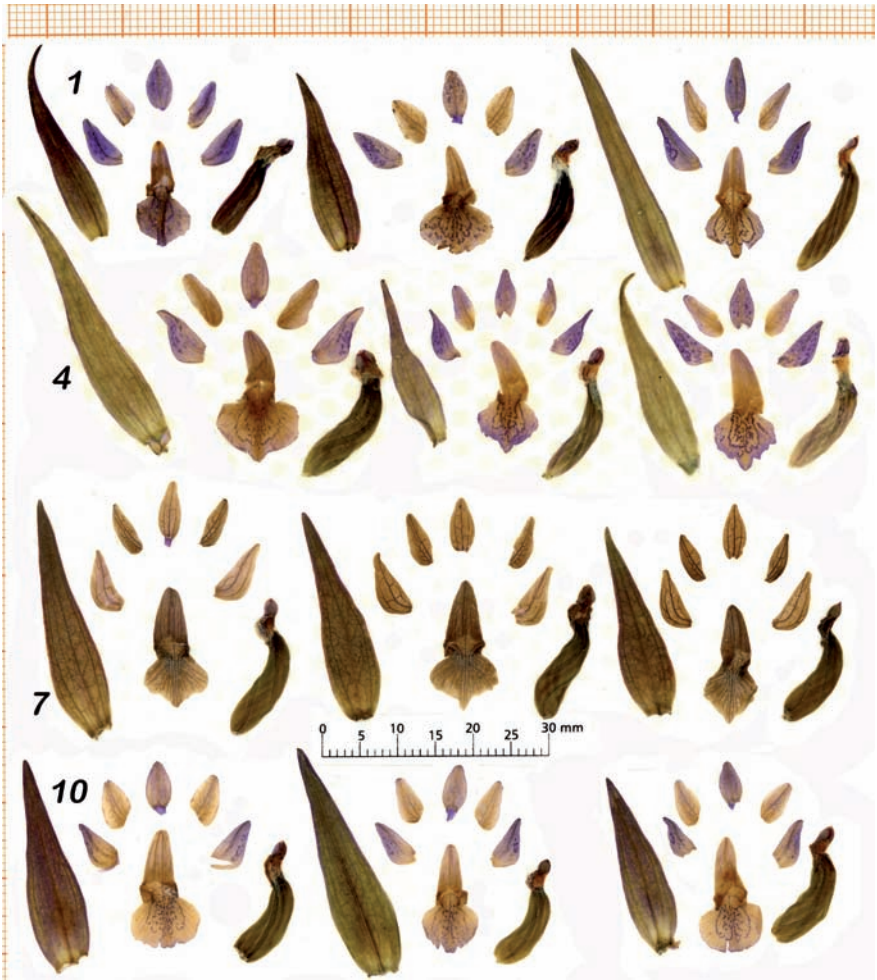


Abb. 23: *D. incarnata* subsp. *incarnata*, Blütenanalysen, Europa. Fig. 1-3: Baden-Württemberg, Kiflegg, 649 m, 18.6.1994, Lo 94.495; fig. 4-6: Südtirol, Castelfeder, 350 m, 30.5.2001, Lo 01.219; fig. 7-9: Katalonien, Meranges, 1430 m, 13.6.2003, Lo 03.210b; fig. 10-12: Emilia-Romagna, Lago Calamone, 1405 m, 6.7.1992, Lo 92.581. Leg. KL, RL.



Abb. 24: *D. umbrosa*, Blütenanalysen. Fig. 1-14: Georgien, Chewi, Baidara, 2240 m, 6.7.2006, Lo 06.225d, leg. MA, RL, MM.



Abb. 25: *D. umbrosa*, Blütenanalysen, Türkei. Fig. 1-6: Artvin, Demirkent, 1880 m, 27.6.2006, Lo 06208c; fig. 7-12: Erzurum, Kop Geçidi, 2110 m, 29.6.2006, Lo 06.212. Leg. MA, RL, MM.



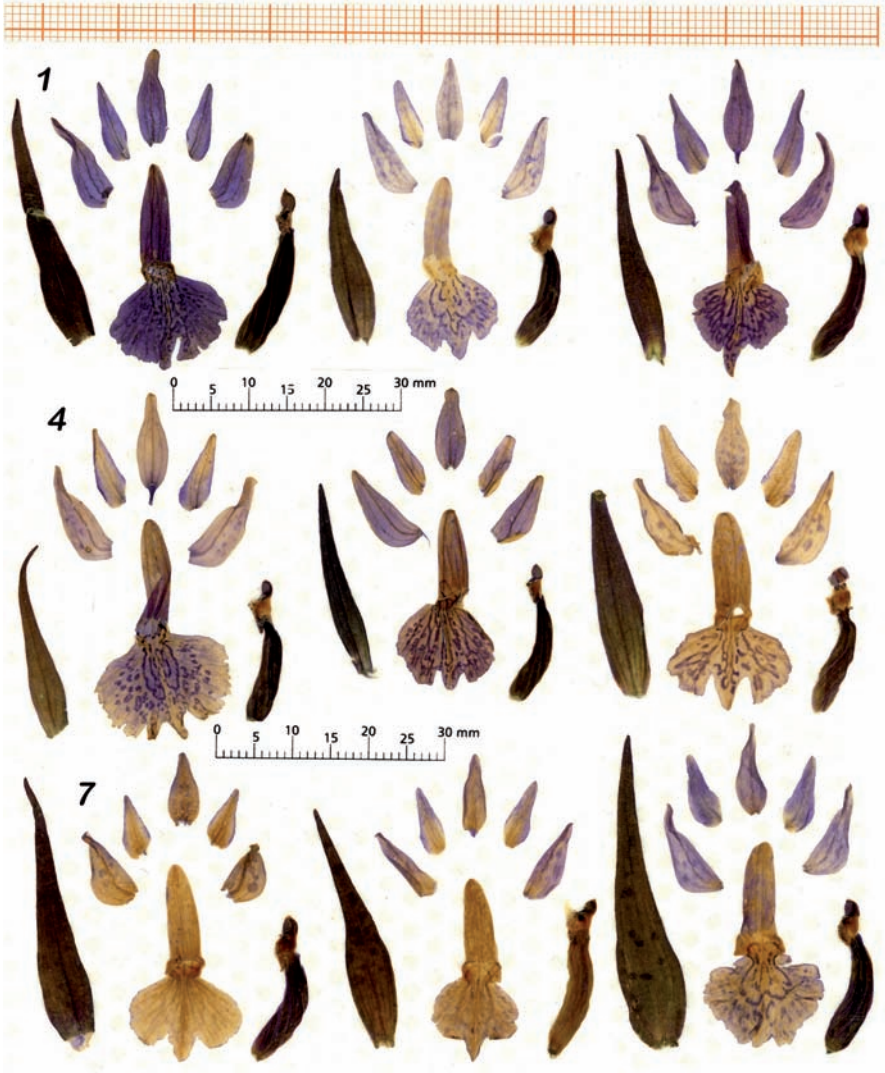


Abb. 26: *D. urvilleana*, Blütenanalysen, Georgien, Kleiner Kaukasus. Fig. 1-6: Trialeti, Bedeni-Plateau, 1670 m, 30.6.2001, Lo 01.268, leg. MK, RL; fig. 7-9: Kartli, Tsikhisjvari, 1690 m, 19.6.1996, Lo 96.320b, leg. MA, SK, RL, MM.



Abb. 27: *D. urvilleana*, Blütenanalysen, West-Georgien. Fig. 1-6: Kartli, Rikotipaß, 890 m, 28.5.2004, Lo 04.118; fig. 7-11: Ratscha, Nikorzmina, 1160 m, 31.5.2004, Lo 04130d. Leg. MA, RL, MM.

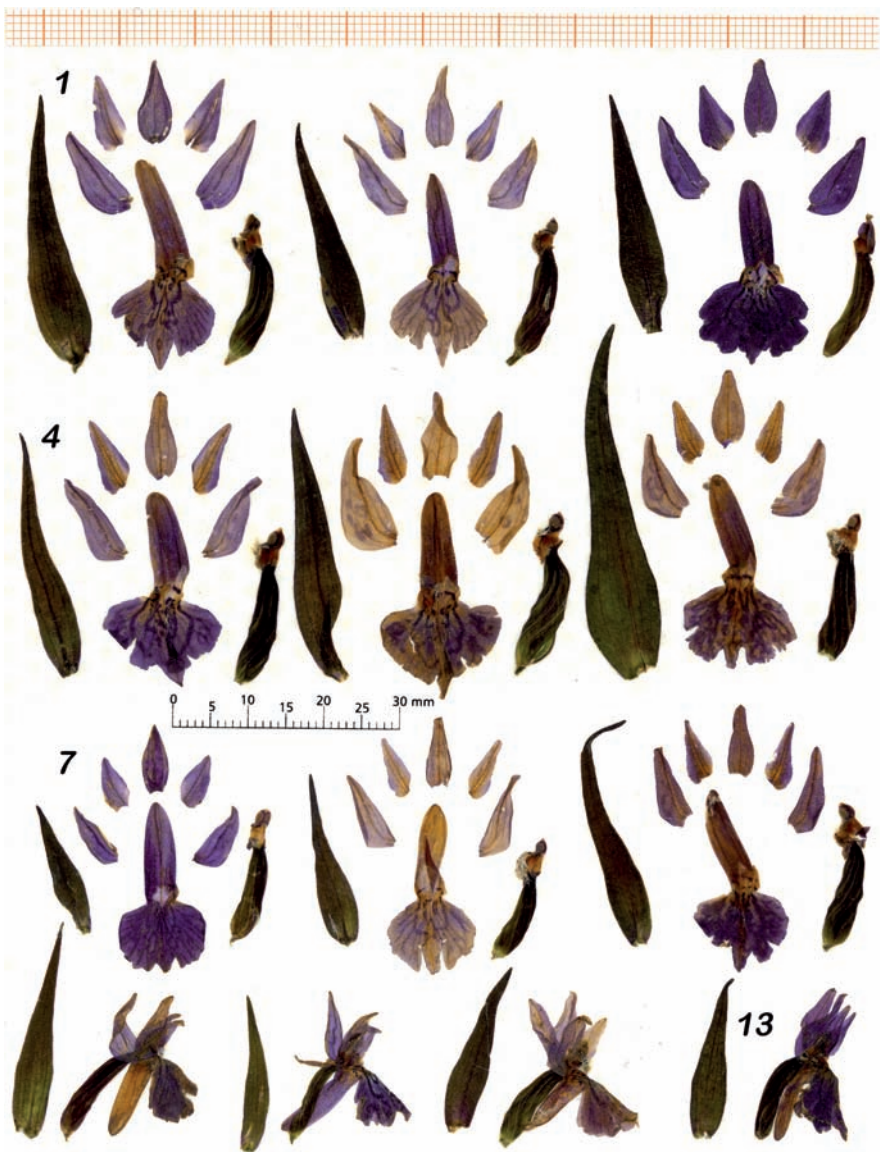


Abb. 28: *D. urvilleana*, Blütenanalysen, Georgien, Großer Kaukasus. Fig. 1-12: Mtiuleti, Gudauri, 2240 m, 7.7.2006, Lo 06.231, leg. AM, RL, MM.



Abb. 29: *D. urvilleana*, Blütenanalysen, Ost-Georgien. Fig. 1-6: Kacheti, NE Gomboripaß, 1500 m, 2.6.2004, Lo 04.132d, leg. RB, RL.; fig. 7-9: Gare Kacheti, SW Gomboripaß, 1600 m, 2.6.2004, Lo 04.133d, leg. RB, RL; fig. 10-16: id., 17.6.2006, leg. GB, RL.



Abb. 30: Fig. 1-8: *D. fuchsii* subsp. *fuchsii*, Blütenanalysen. Großbritannien, Wales, Môn, Niwbwrch, 15 m, Lo 02.122d, 21.7.2002; leg. KL, RL.

Fig. 9-11: *D. saccifera*, Blütenanalysen. N-Griechenland, Florina, 1110m, 10.7.1989, Lo 89379, leg. KL, RL.

**Farbtafel 1**

<b>31</b>	<b>32</b>
<b>33</b>	<b>34</b>

Abb. 31, 33: *D. amblyoloba*: Georgien, Kacheti, SW Telawi, 1170 m, 17.6.2006.

Die Pflanze ist 619 mm hoch, die schmalen, langen Blätter sind überhängend. Die Blütenlippe (Abb. 33, andere Pflanze) besitzt einen charakteristischen breiten, stumpfen Mittellappen (Lo 06.194, fot. RL).

Abb. 32: *D. amblyoloba*: Die Pflanze ist 390 mm hoch. Georgien, Kartli, Choporta, 570 m, 6.7.2006. (Lo 06.223a, fot. RL).

Abb. 34: *D. amblyoloba*: Georgien, Kacheti, Buscheti, 870 m, 16.6.2006. (Lo 06.191b, fot. RL).

**Farbtafel 2**

<b>35</b>	<b>36</b>
<b>37</b>	<b>38</b>

Abb. 35, 37: *D. armeniaca*, Türkei, Kars, Ardahan, Şavşat (terra typica), 1590 m, 25.6.2006 (Lo 06.201, fot. RL).

Abb. 36: *D. armeniaca*, Georgien, Chewi, Dariali, 1390 m, 7.7.2006 (Lo 06.227, fot. RL).

Abb. 38: *D. armeniaca*, Georgien, Chewi, Stepantsminda, 1750 m, 7.7.2006 (Lo 06.228, fot. RL).

**Farbtafel 3**

<b>39</b>	<b>40</b>
<b>41</b>	<b>42</b>

Abb. 39: *D. euxina* mit schwach gefleckten, leicht braunviolett angehauchten Blättern. Georgien, Chewi, Sno (terra typica), 1810 m, 12.6.1996 (Lo 96.301, fot. RL).

Abb. 40: *D. euxina* mit ungefleckten Blättern., Georgien, Ratscha, Bachmaro, 1950 m, 30.5.2004 (Lo 04.127e, fot. RL).

Abb. 41 - 42: *D. euxina* x *D. urvilleana* mit Einfluß *D. armeniaca*: Georgien, Mtiuleti, Gudauri, 2250 m, 6.7.2006 (Lo 06.224, fot. RL).

**Farbtafel 4**

<b>43</b>	<b>44</b>
<b>45</b>	<b>46</b>

Abb. 43 - 46: *D. incarnata* subsp. *jugicrucis*, Georgien, Mtiuleti, Gudauri, 2250 m, 6.7.2006 (Lo 06.224, fot. RL).

**Farbtafel 5**

<b>47</b>	<b>48</b>
<b>49</b>	<b>50</b>

Abb. 47, 49 - 50: *D. umbrosa*, Georgien, Chewi, Baidara, 2240 m, 6.7.2006 (Lo 06.225d, fot. RL).

Abb. 48: *D. umbrosa*, Georgien, Gare Kacheti, Sakdrioni, 1050 m, 16.5.1997 (fot. D. Rückbrodt).

**Farbtafel 6**

<b>51</b>	<b>52</b>
<b>53</b>	<b>54</b>

Abb. 51 - 52: *D. urvilleana*, Georgien, Kacheti, NE Gomboripaß, 1490 m, 2.6.2004 (Lo 04.132d, fot. RL).

Abb. 53: *D. urvilleana*, Georgien, Gare Kacheti, SW Gomboripaß, 1600 m, 2.6.2004 (Lo 04.133d, fot. RL).

Abb. 54: *D. urvilleana*, Georgien, Kacheti, NE Gomboripaß, 1510 m, 17.6.2006 (Lo 06.226, fot. RL).

Farbtafel 1



Farbtafel 2





Farbtafel 3



Farbtafel 4



Farbtafel 5



Farbtafel 6



## 7. Literatur

- AKHALKATSI, M., BAUMANN, H., LORENZ, R., MOSULISHVILI M. & R. PETER (2005): Beiträge zur Kenntnis kaukasischer Orchideen. – Jour. Eur. Orch. 37 (4): 889-914.
- AKHALKATSI, M., KIMERIDZE, M., KÜNKELE, S., LORENZ, R. & M. MOSULISHVILI (2003): Diversity and Conservation of Georgian Orchids. – Tbilisi.
- EVERYANOV, L.V. (1983): Rod *Dactylorhiza* (*Orchidaceae*) v SSSR. [The genus *Dactylorhiza* (*Orchidaceae*) in the USSR]. – Bot. Žurn. 68(7): 889-895; 68(10): 1160-1167.
- EVERYANOV, L.V. (1988-1993): Konspekt Roda *Dactylorhiza* Neck. ex Nevski (*Orchidaceae*), 1-5 [Conspectus generis *Dactylorhiza* Neck. ex Nevski (*Orchidaceae*) 1-5]. – Novosti Sist. Vyss. Rast. 25: 48-67. 1988; 26: 47-56. 1989; 27: 32-62. 1990; 28: 33-42. 1991; 29: 1-25. 1993.
- EVERYANOV, L.V. (1990): A Review of the Genus *Dactylorhiza*. – In: ARDITTI, J.: Orchid Biology, Review and Perspectives 5: 159 - 206 (Revised version submitted Sept. 1987).
- EVERYANOV, L.V. (1994): Obzor vidov semejstva *Orchidaceae* flory kavkaza [Review of the species of the family *Orchidaceae* in the Caucasus Flora]. – Bot. Žurn. 79(10): 108-127.
- EVERYANOV, L.V. (1995): Orchids of the Caucasus. – Ber. Arbeitkrs. Heim. Orch. 11(2): 4-45.
- EVERYANOV, L.V. & A.A. NERSESIAN (2001): *Orchidaceae*. – In: TACHTADJIAN, A.L.: Flora Armenii, tom. 10, Monocotyledones (exclus. Poaceae): 165-225. – Ruggell/Liechtenstein.
- BAUMANN, H. (1983): Die Balkanisch-Orientalischen *Dactylorhiza*-Arten – ein Vergleich. – Mitt. Bl. Heim. Orch. Baden-Württ. 15(1): 43-108.
- BAUMANN, B. & H. BAUMANN (2005): Beiträge zur Orchideenflora des Libanon. – Jour. Eur. Orch. 37(2): 247-286.
- BAUMANN, B., BAUMANN, H., LORENZ, R. & R. PETER (2003): Beiträge zur Orchideenflora des östlichen Transkaukasus und Talysh (Aserbaidzhan). – Jour. Eur. Orch. 35 (1): 163-231.
- BAUMANN, H. & S. KÜNKELE (1981): Beiträge zur Taxonomie orientalischer *Dactylorhiza*-Arten. – Mitt. Bl. Heim. Orch. Baden-Württ. 13(2): 220-263.
- BAUMANN, H. & S. KÜNKELE (1982): Die wildwachsenden Orchideen Europas. – Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.
- BAUMANN, H. & S. KÜNKELE (1988): Die Orchideen Europas. – Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.
- BAUMANN, H., KÜNKELE, S. & R. LORENZ (1989): Die nomenklatorischen Typen der von Linnaeus veröffentlichten Namen europäischer Orchideen. – Mitt. Bl. Arbeitskr. Heim. Orch. Baden-Württ. 21 (3): 355-700.
- BAUMANN, H., KÜNKELE, S. & R. LORENZ (2006): Orchideen Europas mit angrenzenden Gebieten. – Ulmer, Stuttgart.
- BISCHOFF, W. (1839): Wörterbuch der beschreibenden Botanik. – Schweizerbart, Stuttgart.
- BOISSIER, E. (1882): Flora Orientalis, vol. 5. – Genf, Basel und Lyon.
- BUTTLER, K.P. (1986): Orchideen. Die wildwachsenden Arten und Unterarten Europas, Vorderasiens und Nordafrikas. – Mosaik-Verlag, München.

- CHEISHVILI, T. & R. GAGNIDZE (2006): Diversity of the family Orchidaceae in the flora of Imereti (West Georgia). – Proc. Georgian Acad. Sci. Biol. Ser. B 4(4): 25- 29.
- CZEREPA NOV, S.K. (1995): Vascular plants of Russia and adjacent states (The former USSR). – Cambridge, New York.
- DELFORGE, P. (2006): Orchids of Europe, North Afrika and the Middle East, ed. S. Harrap. – A&C Black, London.
- GAGNIDZE, R.I. (2005): Vascular Plants of Georgia, Nomenclatural list. – Tbilisi.
- GALUSCHKO, A.I. (1978): Flora Severnogo Kavkasa, 1. [Flora des nördlichen Kaukasus, 1] – Rostov.
- GÖLZ, P. & H. R. REINHARD (1973): Biostatistische Untersuchungen an europäischen Orchideen. – Ber. Schweiz. Bot. Ges. 83(2): 93-105.
- GROSSHEIM, A. A. (1928): Flora Kavkasa, Tom 1. – Tbilisi.
- GROSSHEIM, A. A. (1940): Flora Kavkasa, Tom 2. Cyperaceae – Orchidaceae.- Baku.
- GROSSHEIM, A., SOSNOVSKY & B. SCHISCHKIN (1925): Flora Tphilisiensis, Tom. 1. – Tiflis.
- GUEL DENSTAEDT, J.A. (1787-1791): Reisen durch Russland und im Caucasischen Gebürge. 2 Bde, ed P. S. PALLAS. – St. Petersburg.
- HEDRÉN, M. (2001): Systematics of the *Dactylorhiza euxina / incarnata / maculata* polyploid complex (*Orchidaceae*) in Turkey: evidence from allozyme data. – Plant Syst. Evol. 229: 23-44.
- HOLUBEC, V. & P. KŘIVKA (2006): The Caucasus and its flowers. – Pardubice (CR).
- HULTÉN, E. & M. FRIES (1986): Atlas of North European Vascular Plants. – Königstein.
- IVANOVA, E.V. (1987): Semejstvo Orchidaceae – Jatrishchnikovie, ili Orchidnie. – In: MALYSHEV, L.I. & G. A. PESCHKOVA: Flora Sibiriae: 125-146. – Novosibirsk.
- JÄGER, M. (1988): Orchideenexkursionen im mittleren Kaukasus. – Mitt. Arbeitskr. Heim. Orch. DDR 17: 39-46.
- KEMULARIA-NATADZE, L. (1969): 3. Microspermae, 1. Orchidaceae Lindl. – In: KETSKHOVELI, N. (Ed.): Sakartwelos mtsenareebis sarkvevi (Key of Georgian Flora), vol. 2: 336-347. – Metsniereba, Tbilisi.
- KEMULARIA-NATADZE, L. & D. I. SOSNOVSKI (1941): 22. Orchidaceae Lindl. – In: MAKASCHWILI, A.K. & D. I. SOSNOVSKI (Ed.): Flora Georgiae, vol. 2: 545-578.- Tbilisi.
- KLINGE, J. (1898): Dactylorchidis, Orchidis subgeneris, monographiae prodromus. I. Specierum subspecierumque synopsis et diagnoses. – Acta Horti Petropolitani 17(1,3): 145-201.
- KOCH, K. (1849) : Beiträ ge zur Flore des Orientes. – Linnaea 22 : 177-338, 597-752.
- KRÄNZLIN, F. (1931): Orchidacearum Sibiriae Enumeratio. – Repert. spec. nov., Beih. 65: 1-103.
- KREUTZ, C. A. J. (1998): Die Orchideen der Türkei. – Landgraaf.
- KREUTZ, C. A. J. (2003): Feldführer der türkischen Orchideen. – Landgraaf.
- LEDEBOUR, C. F. (1853): Flora Rossica, vol. 4. – Stuttgart.
- LIPSKY, W. I. (1899): Flora Kavkaza. – S. Peterburg.
- LORENZ, R. (2001): Die Gattung Serapias in Italien: Arten und Verbreitung. – Jour. Eur. Orch. 33 (1): 235-368.
- MARSCHALL VON BIEBERSTEIN, F.A. (1808): Flora taurico-caucasica, tom. 2. – Charkow.

- MARSCHALL von BIEBERSTEIN, F.A. (1819): Flora taurico-caucasica, tom. 3, Suppl.. – Charkow.
- MEDVEDEV, J.S. (1919): Rastitel'nost Kavkasa, Orchidaceae. – Trudy Tiflisskogo botaničeskogo Sada 18(2): 471-479.
- MEUSEL, H., JÄGER, E. & E. WEINERT (1965): Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora, Bd. I. – Jena.
- NELSON, E. (1976): Monographie und Ikonographie der Orchidaceen-Gattung *Dactylorhiza*. – Speich, Zürich.
- NEVSKI, S.A. (1935) : Sem. XXXVII. ("XXXVI") Jatrishnikovie - *Orchidaceae* Lindl. – In: KOMAROV, V.L. (ed.): Flora SSSR, vol. 4: 589-754.-Leningrad.
- NEVSKI, S.A. (1968) : Family XXXVII. Orchidaceae Lindl. – In: KOMAROV, V. L. (ed.): Flora of the U.S.S.R, vol. 4: 448-575. – Jerusalem (Engl. transl. ed. Leningrad 1935).
- NIESCHALK, A. & C. NIESCHALK (1975): Orientalische *Dactylorhiza*-Arten (Knabenkräuter, Orchideengewächse) in der Türkei. – *Philippia* 2(4): 221-235.
- NIESCHALK, A. & C. NIESCHALK (1976): Beiträge zur Kenntnis der Orchideenflora der Türkei. – *Philippia* 3(2): 98-121.
- PILLON, Y., FAY, M. F, SHIPUNOV, A.B. & M.W. CHASE (2006): Species diversity versus phylogenetic diversity: A practical study in the taxonomically difficult genus *Dactylorhiza* (*Orchidaceae*). – *Biol. Conservation* 91(9): 1419-1426.
- RADDE, J. (1901): Kolekzii Kavkasskogo Museia. (Collection of the Caucasian Museum) Tom 2. Botanika. – Tipografia Kancelarii Glavnonatschalstvuivshtschego Grazhdanskoj Tschastii na Kavkaze, Tbilisi. S. 159-161.
- REICHENBACH, H. G. fil. (1850-1851): Icones florae germanicae helveticae. 13/14: 1-194, 170 Tafeln. – Leipzig.
- RENZ, J. (1978): *Orchidaceae*. – In: RECHINGER, K.H.: Flora Iranica, Bd. 126: 1-148. – Graz.
- RENZ, J. & G. TAUBENHEIM (1984): *Orchidaceae*. – In: DAVIS, P. H. (ed.): Flora of Turkey and the East Aegean Islands: 450-552. – Edinburgh.
- RÜCKBRODT, D., RÜCKBRODT, U., GÜGEL, E. & H.-W. ZAISS (1997): Orchideenexkursionen in die Kaukasusländer Aserbajdschan und Georgien. – *Ber. Arbeitskrs. Heim. Orch.* 14(1): 4-40.
- SAKHOKIA, M. & E. I. CHUZISVILI (1975): Konspekt flori vysshich rastenii Khevi – Conspectus florae plantarum vascularium Chewii (RSS Georgicae, Distr. Kazbegi). – Tbilisi.
- SCHMALHAUSEN, J. T. (1897): Flora srednej i jushnoj Rossii, Krima i severnago Kavkasa, vol. 2. – Kiew.
- SHETAKAURI, SH., TSISKARAULI, L. & T. ZANGURASHVILI (2006): High mountain flora of Pirikiti Khevsureti and Tusheti (NE Greater Caucasus). – *Fl. Medit.* 16: 355-378.
- SHIPUNOV, A. B. & R. M. BATEMAN (2005): Geometric morphometrics as a tool for understanding *Dactylorhiza* (*Orchidaceae*) in European Russia. – *Biol. J. Linn. Soc.* 85(1): 1-12.
- SHIPUNOV, A. B., FAY, M. F, PILLON, Y., BATEMAN, R. M. & M. W. CHASE (2004): *Dactylorhiza* (*Orchidaceae*) in European Russia: Combined molecular and morphological analysis. – *Amer. J. Bot.* 91(9): 1419-1426.
- SOSNOVSKI, D. I. & I. I. KARJAGIN (1952): Flora Aserbajdschana, vol. 2. – Baku.

SOMMIER, S. & E. LEVIER (1900): *Orchidaceae*. – In: Enumeratio plantarum anno 1890 in Caucaso lectarum. – Acta Horti Petropolitani 16: 418-420.

Soò, R. v. (1969): A short survey of the orchids of the Soviet Union. – Ann. Univ. Scient. Budap., sect. biol. 2: 53-74.

TOROSJAN, G. K. (1986). New and rare species of the *Orchidaceae* family in the Armenian Flora. – Biol. J. Arm. (Erevan) 39(7): 607-610 (In Rus.)

TOROSJAN, G. K. (1990): Chromosome numbers of some Armenian *Orchidaceae*. – Biol. J. Arm. (Erevan) 43(3): 256-259.

TYTECA, D. & J.-L. GATHOYE (1989): Contribution à l'étude biostatistique des *Dactylorhiza* d'Europe Occidentale. – Mém. Soc. Roy. Bot. Belg. 11: 43-64.

VERMEULEN, P. (1947): Studies on Dactylorchids. Diss. Univ. Amsterdam. – Utrecht.

ZERNOV, A. S. (2000): Rastenija Severo-Zapadnogo Zakavkazja. – Moskva.

### **Anschrift der Autoren**

Dr. Maia Akhalkatsi  
Dr. Marine Mosulishvili  
Georgian Society of Nature  
Explorers „Orchis”  
Niko Ketskhoveli Institute of Botany  
Ilia Chavchavadze State University  
Kojori Road 1  
0105 Tbilisi  
Georgien  
orchisge@yahoo.com

Dr. Richard Lorenz  
Leibnizstraße 1  
D-69469 Weinheim  
lorenz@orchids.de



# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 2007

Band/Volume: [60](#)

Autor(en)/Author(s): Akhalkatsi Maia, Lorenz Richard, Mosulishvili Marine

Artikel/Article: [Beiträge zur Kenntnis der Gattung Dactylorhiza in Georgien \(Kaukasus\) Ein Beitrag zum OPTIMA-Projekt »Kartierung der mediterranen Orchideen« 13-100](#)