
DE ORCHIDEEËN VAN MITTENWALD (ZUID-DUITSLAND)

Jean CLAESSENS en Jacques KLEYNEN

Zusammenfassung

Orchideen aus dem Gebiet von Mittenwald und Umgebung. Ausführliche Beschreibung der dort vorkommenden Orchideenarten, insbesondere der *Dactylorhiza*-Arten und einiger ihrer Hybriden und von *Nigritella widderi* TEPPNER & E.KLEIN.

Summary

The orchids of Mittenwald and its surroundings (South Bavaria). Special attention is paid to the presence of *Dactylorhiza* and some of their hybrids and also to *Nigritella widderi* TEPPNER & E.KLEIN.

Inleiding

Sinds een drietal jaren bezoeken we in de maand juli de streek rondom Mittenwald, een dorpje gelegen aan de voet van de Kalkalpen, ongeveer 15 km ten zuidoosten van Garmisch-Partenkirchen. Dit gebied boeit ons enorm, omdat je er een grote verscheidenheid aan landschappen aantreft, elk met zijn eigen rijke flora. Het botaniseren en inventariseren van de flora geeft aan een verblijf in dit gebied een extra dimensie. In dit artikel willen we, na een korte geologische verkenning, ingaan op de orchideerijkdom van dit gebied. Speciale aandacht schenken we aan de *Dactylorhiza*-soorten en enkele van hun hybriden en ook aan het voorkomen in Beieren van *Nigritella widderi* TEPPNER & E.KLEIN.

1 Natuurkrachten als landschapsvormers

In het uiterste zuiden van Duitsland treffen we nog net een deel aan van de Alpen, een vrij jong gebergte, ontstaan in het Tertiair, ongeveer 65 miljoen jaar geleden. Tussen het Afrikaanse en het Europese continent lag toen een enorm grote zee, Tethys genaamd. In deze tropische zee van meer dan 5000 km breed groeiden op de bodem reusachtige koraalriffen. Endogene krachten zorgden ervoor dat het zuidelijk continent langzaam naar het noorden schoof. De zee werd steeds smaller, de zee-

bodem werd tot grote plooiën samengedrukt en opgeheven. Van die oerzee is de Middellandse Zee een overblijfsel. Grote platen gesteente van meer dan 1000 meter dik werden als planken over elkaar geschoven. Vandaar dat de geologische opbouw van de Alpen zeer complex is. Aardlagen van verschillende ouderdom en samenstelling komen dicht bij elkaar aan de oppervlakte. Daardoor is een grote verscheidenheid aan plantengemeenschappen mogelijk. Men krijgt een goed idee van de geweldige krachten die aan het werk zijn geweest, als men de van verre zichtbare witte rotsmassieven van de noordelijke Kalkalpen bekijkt en daarbij bedenkt, dat dit eigenlijk versteende onderwaterriffen zijn. Op de toppen van het Karwendel- en Wettersteingebergte, zelfs op de Zugspitze (2963 m) zijn versteende resten van zeedieren te vinden.

Nog verbazingwekkender is het feit, dat deze 200 miljoen jaar oude gebergten gedeeltelijk over slechts 20 à 30 miljoen jaar oude lagen heengeschoven zijn.

Na de plooiing en opheffing van de Alpen begonnen exogene krachten (wind, water, gletschers) aan hun afbrekende en vervormende werking. Vooral in het Pleistoceen (ongeveer 3 miljoen jaar geleden) is het Alpenvoorland gevormd. Gedurende 4 verschillende ijstijden (glacialen) schuurden gletschers diepe bekkens uit die vaak bedekt werden met een niet-waterdoorlatende laag keileem. Zo zijn de meren en moerassen in Oberbayern ontstaan.

2 Het Beierse Alpenvoorland

Bij orchideeënkenners is het Alpenvoorland vooral bekend om zijn mooie, rijke *Dactylorhiza*-populaties, die vooral in de moerassen ("Moose") en de verlandingszones van de talrijke meren te vinden zijn.

Zoals gezegd zijn door activiteiten van de gletschers in de laatste ijstijd meren en moerassen gevormd.

Doordat de moerassen erg voedselarm waren en voor de boeren pas laat in het jaar te betreden en te bewerken, zijn ze generaties lang zeer extensief benut. Ze dienden uitsluitend als "Streuwiesen": het hooi werd gebruikt om in de stallen onder de dieren te leggen. Daardoor ontwikkelden zich gebieden met een grote ecologische stabiliteit en een enorme diversiteit aan kruiden. Een goed voorbeeld van deze stabiliteit is het voorkomen van *Pedicularis sceptrum-carolinum*, een ijstijdrelict dat zich tot op heden in de Beierse moerassen heeft kunnen handhaven. In voorjaar en voorzomer kan de botanicus zijn hartje ophalen aan planten zoals *Primula farinosa*, *Iris siberica*, *Gladiolus palustris*, *Dianthus superbus* (Prachtanjer), *Trollius europaeus* en *Menianthes trifoliata* (Waterdriblad). Ook het geslacht *Orchis* is goed vertegenwoordigd: men kan de volgende soorten nog aantreffen: *Orchis morio*, *mascula*, *militaris*, *ustulata* en *coriophora*.

Jammer genoeg worden de laagveenmoerassen steeds minder gemaaid zodat hun soortensamenstelling langzaam verandert. De "Streuwiesen" worden bedekt met een dikke laag gras en riet of veranderen geleidelijk aan in opgaand bos, waardoor het

subtiële evenwicht van honderden jaren verstoord wordt. Gelukkig worden steeds meer moerassen tot beschermd natuurgebied verklaard.

De mooiste voorbeelden van zulke "Moose" zijn wel het MURNAUER MOOS, gelegen ten zuiden van Murnau, en het WEIDMOOS, gelegen tussen Oberammergau en Ettal. Deze gebieden zijn vermaard om hun overvloed aan *Dactylorhiza*'s. De volgende soorten komen er voor: *Dactylorhiza majalis*, *maculata*, *fuchsii*, *traunsteineri*, *ochroleuca*, *incarnata* en *inc. ssp. hyphaematodes*. Wat een bezoek extra interessant maakt, is het feit, dat alle soorten vrij met elkaar kruisen, waardoor er zeer complexe en verwarrende populaties voorkomen. Dát er zoveel kruisingen voorkomen, is op zich al bijzonder. Bekijken we de chromosomenaantallen, dan zien we de volgende waarden: *Dact.fuchsii* 40; *Dact.incarnata* 40; *Dact.maculata* 80; *Dact.majalis* 80; *Dact.traunsteineri* 80 (Senghas, 1968). Zoals bekend hebben we bij diploïden ($2n=40$) en tetraploïden ($2n=80$) te maken met de diploïd-tetraploïd-steriliteitsbarrière (Dijk, 1985), hetgeen inhoudt dat kruisingen vrijwel steriel zijn en nauwelijks zaad vormen. We mogen dus aannemen dat er, natuurlijk ook begunstigd door het massale voorkomen van de *Dactylorhiza*'s, een effectieve manier gevonden is om de steriliteitsbarrière te omzeilen.

Nu is het wel zo, dat *Dactylorhiza*-populaties gekenmerkt worden door een grote variabiliteit, ook binnen de soorten. Volgens Heslop-Harrison (1968) wordt deze veroorzaakt doordat *Dactylorhiza*'s:

- 1: veel tamelijk kleine chromosomen hebben,
- 2: een bloembouw bezitten die kruisbestuiving bevordert,
- 3: een hoge zaadproductie kennen,
- 4: neigen tot polycarpie (uit één bloem kunnen vele vruchten ontstaan),
- 5: tamelijk lang leven,
- 6: voorkomen in ecologisch tamelijk verschillende biotopen,
- 7: vaak ontbrekende of niet werkzame isolatiemechanismen vertonen.

Met dit gegeven moet men terdege rekening houden bij bestudering van *Dactylorhiza*-populaties: niet alles is, wat het lijkt! Maar kennelijk is het zo, dat de Beierse "Moose" zowel constante als overgangsmilieu's bevatten, zodat voor ouders en kruisingen gunstige voorwaarden geschapen zijn.

Een van de meest voorkomende bastaarden is *Dactylorhiza X aschersoniana* (*Dact.incarnata* X *Dact.majalis*). Deze algemene triploïd laat zien, dat de steriliteitsbarrière effectief overwonnen is, hoewel men op grond van het chromosomenaantal ($2n=60$) weinig of geen nakomelingen zou verwachten. Het tegendeel is echter waar: in bijna alle populaties waar *Dactylorhiza incarnata* en *D.majalis* voorkomen, treft men ook hun hybriden aan. Van voordeel hierbij is, dat hun bloeitijden elkaar gedeeltelijk overlappen en dat ze op dezelfde groeiplaatsen voorkomen. De hybride valt direct op, doordat hij groter en rijkbloemiger is dan de ouders (heterosis-effect) (Baumann en Künkele,

1982). Hij kenmerkt zich door een grote variabiliteit, veroorzaakt doordat de beide ouders sterk verschillen en doordat hun chromosomenaantal nieuwe genencombinaties bevordert (Danesch, 1973). De beschrijving van deze hybride, kort samengevat, luidt:

bladeren meestal sterk gevlekt (*D.majalis*), minder breed dan *Dact. majalis*, min of meer rechtopstaand met kapvormige punten (*D.incarnata*). De lip is drielobbig met vooruitstekende middenlob, breed, aan de randen teruggeslagen (*D.incarnata*). De tekening van de lip is zwaar (*D.majalis*), met de typische *incarnata*-randmarkering. De kleur is meestal intermediair, evenals de bloeitijd.

Een andere regelmatig voorkomende hybride is *Dactylorhiza X braunii* (*Dact.maculata* x *majalis*). Ook deze hybride vormt dikwijls grote, forse planten (heterosis). De bladeren staan vrij regelmatig langs de stengel, meestal sterk gevlekt (*Dact.majalis*). De aar is meestal veel- en dichtbloemig. De bloemen zijn vrij groot, intermediair qua kleur. De lip heeft een donker, opvallend honingmerk, is drielobbig met een intermediaire middenlob. Ook in Nederland is deze hybride welbekend. Volgens Vermeulen (1958) is het zaad voor een groot gedeelte kiemkrachtig, zodat ook secundaire en tertiaire bastaarden kunnen voorkomen.

Moelijk te determineren is de hybride *Dactylorhiza X thellungiana* (*Dact.incarnata* X *Dact.traunsteineri*). Dat wordt ten dele veroorzaakt, doordat veel mensen geen duidelijk beeld hebben van de echte *Dactylorhiza traunsteineri*. Men vindt tegenwoordig meer *traunsteineri*-bastaarden dan zuivere exemplaren (zie ook: Danesch, 1984, blz. 67-81). Volgens Danesch is *Dactylorhiza traunsteineri* niet vaak en slechts in kleine aantallen aan te treffen. Ze groeit op natte plekken, vaak tussen *Sphagnum*. Het is een vrij kleine plant, 15-20 cm hoog, met een massieve stengel, drie tot vier lijnlancetvormige bladeren die sterk gekield en gevlekt en licht naar buiten gebogen zijn en relatief grote bloemen in een losse aar, krachtig purperrood gekleurd, met een cilindrische spoor, even lang als het vruchtbeginsel.

Wat in alle beschrijvingen terugkomt, is de tengerheid van de plant in verhouding met de grote, krachtig getekende bloemen. Verwacht mag dus worden, dat dit dominante kenmerken zijn, die bij hybridisering hun stempel drukken. Eén van de meest typische kenmerken van *Dactylorhiza incarnata* zijn de kapvormige bladtoppen, naast een holle stengel en juist kleine bloemen. De hybride *Dactylorhiza X thellungiana* ziet eruit als een helderder, meer gestrekte *Dactylorhiza traunsteineri*. Kleur en bladvlekking zijn afgezwakt (onder invloed van *Dact.incarnata*), de bladtoppen zijn kapvormig samengetrokken (een zeer dominant kenmerk van *Dact.incarnata*), de bloemen relatief groot, met een lichtere lip door *incarnata*-invloed en een intermediaire bloeiaar.

Een laatste hybride die wij kort willen bespreken, is *Dactylorhiza X jenensis* (*Dact.traunsteineri* X *Dact. maculata* s.l.). Aangezien beide ouders in elkaars buurt in het "Weidmoos" voorkomen, is de hybride te verwachten. Volgens Heslop & Harrison

(1968) hybridiseert *Dactylorhiza maculata* heel gemakkelijk met alle tetraploïde *Dactylorhiza*'s, dus ook met *Dactylorhiza traunsteineri* ($2n=80$).

De hybride is vrij groot, slank, heeft een purpergekleurde stengel (*Dact.traunsteineri*), meer en langs de stengel opstaande bladeren, lichter gekleurde bloemen, dichtbloemiger aar (*Dact. maculata*), krachtige tekening. Ook qua standplaats is de hybride intermediair (Danesch, 1973, blz.118): "*Dactylorhiza traunsteineri* staat op natte plekken, *Dactylorhiza maculata* op vochtige plekken, de hybriden bevolken de zone daartussen". Bij soorten met ecologisch sterk verschillende standplaatsen is het dus ook zaak, op de groeiplaats en indicatorplanten te letten!

3 De bergen

Kalkgebergten staan bekend om hun rijkdom aan planten. Denk bijvoorbeeld maar eens aan de Dolomieten. Ook het Mittenwald omringende Wetterstein- en Karwendelgebergte vormt hierop geen uitzondering. Tijdens fantastische bergwandelingen kun je kennismaken met de rijke flora bestaande uit o.a. *Gentiana bavarica*, *Gentiana clusii*, *Rhodothamnus chamaecistus*, *Soldanella alpina*, *Pinguicula alpina* en natuurlijk met een beetje geluk Edelweiß (*Leontopodium alpinum*).

De wandelaar die de bergen intrekt kan in de buurt van Mittenwald geconfronteerd worden met een merkwaardig verschijnsel: de zgn. 'Buckelwiesen'. Dit zijn weilanden vol bulten, gevormd door de gletschers, die tijdens de interglaciale tijdperken enorme hoeveelheden morenepuin achterlieten, waarop later een zeer dunne laag teelaarde werd afgezet, plaatselijk afgewisseld door pakketten keileem. Hierdoor kunnen zowel droogteminnende planten als planten van nattere biotopen naast elkaar voorkomen. Naast *Pedicularis foliosa*, *Bupthalmum salicifolium*, *Teucrium montanum* en *Centaurea montana* treffen we ook een aantal orchideeën aan. Op de drogere gedeelten zijn dat voornamelijk *Ophrys insectifera*, *Orchis ustulata*, *Gymnadenia conopsea* en *odoratissima*, *Platanthera chlorantha* en *bifolia*. In de lager gelegen, nattere gedeelten treffen we de meer typische moerasvegetatie aan met o.a. *Parnassia* (*Parnassia palustris*), Spaanse ruiters (*Cirsium dissectum*), Ronde zonnedauw (*Drosera rotundifolia*) en als orchideeën *Epipactis palustris*, *Herminium monorchis* en de *Dactylorhiza*'s die ook in moerassen kunnen voorkomen, te weten: *D.majalis* (hier naast de gewone vorm ook vertegenwoordigd door een zeer typische kleine en kleinbloemige soort, die vooral voorkomt op plaatsen in hellingen waar kwelwater aan de oppervlakte komt), *D.incarnata*, *D.incarnata* var. *serotina* (een donkerbloeiende variëteit die ongeveer twee weken later bloeit dan de soort), *D.fuchsii*, *D.traunsteineri* en een aantal *Dactylorhiza*-hybriden waarop we reeds uitgebreid zijn ingegaan bij de bespreking van het Alpenvoorland.

Laten we de "Buckelwiesen" achter ons, dan komen we in de bossen op de berghellingen. Hier groeit massaal *Dactylorhiza fuchsii* met zijn bekende grote variabiliteit aan

vormen en kleuren. Daarnaast vinden we ook regelmatig *Gymnadenia conopsea* en *odoratissima*, vaak vergezeld van hun hybride, *Gymnadenia X hybrida*, die vooral gekenmerkt wordt door zijn intermediaire spoor en lipvorm. Op de iets vochtiger beschaduwde gedeelten kan men *Malaxis monophyllos* aantreffen. Door zijn onopvallendheid wordt deze orchidee vaak over het hoofd gezien. Rond Mittenwald treffen wij hem regelmatig aan in de voor hem geschikte biotopen, op één plaats zelfs een populatie van méér dan 500 stuks! In de diepe schaduw van de bossen kan men *Corallorrhiza trifida* aantreffen, een orchidee die met weinig voedingsstoffen toe kan (saprofiet), maar het constante milieu van de vochtige bergbossen nodig heeft. Deze orchidee is veelvuldig aan te treffen rondom Mittenwald.

Een andere kleine, onopvallende orchidee van de bergen is *Listera cordata*. Wij vonden deze plant zowel op 1100 m, als op 1700 m hoogte. *Listera cordata* is een plant van vochtige, kalkvrije, ruwe humushoudende grond, zoals die te vinden is in veenmoerassen en in de moskussens van naaldbossen. Ze gaat vaak vergezeld van de Blauwe bosbes (*Vaccinium myrtillus*), die ook een hoge luchtvochtigheidsgraad nodig heeft.

Ongemerkt zijn we van de colliene zone (heuvelzone, tot 700 m) overgegaan in de montane zone (bergzone tot 1500 à 1700 m), gekenmerkt door de gemengde bossen. Naarmate men hoger komt, worden de bossen ijler, wat weer betere groeikansen biedt aan de meer lichtminnende planten. Een mooi voorbeeld van zo'n open bos, afgewisseld met Alpenweilanden, is de Hoher Kranzberg (1391 m), de "huisberg" van Mittenwald. Op de zeer bloemrijke top vonden wij maar liefst 18 verschillende soorten orchideeën, waaronder *Cephalanthera rubra* en *longifolia*, *Coeloglossum viride*, *Ophrys insectifera*, *Pseudorchis albida*, *Traunsteinera globosa* en twee *Nigritella*'s, te weten *N. nigra* en *N. rubra*. De Hoher Kranzberg is één van de weinige groeiplaatsen van *Nigritella rubra* in Duitsland (Breiner, E. & R. en P. Müller, 1981). Ook troffen wij *X Gymnigritella suaveolens* aan, de hybride tussen *Nigritella nigra* en *Gymnadenia conopsea*, direct te herkennen aan de schuin omhoog gerichte bloemen.

4 *Nigritella* widderi

Tot voor kort werd het geslacht *Nigritella* onderverdeeld in twee soorten, *Nigritella nigra* en *Nigritella rubra*, en twee ondersoorten, *Nigritella nigra* ssp. *corneliana* en *Nigritella nigra* ssp. *rosea* (Landwehr 1977).

Tot 1978 werden alle roze *Nigritella*'s beschouwd als kleurvariëteiten van *Nigritella nigra*, met uitzondering dan van de ssp. *corneliana*. In 1978 werden door Ravník de roze *Nigritella*'s van de Steiner Alpen beschreven als zelfstandige soort: *Nigritella lithopolitanica* (Ravník, 1978). In 1985 werd door Teppner en Klein (1985 a) in een uitvoerig artikel een soort nieuw beschreven (*Nigritella archiducis-joannis*) en twee ondersoorten opgegewaardeerd, te weten *Nigritella stiriaca* en *Nigritella lithopolitanica* ssp. *corneliana*. Later in dat jaar werd een roze soort uit de noordoostelijke Kalkalpen door Teppner en Klein (1989 b) beschreven als *Nigritella widderi*. In 1986 tenslotte

wezen statistische bewerkingen van meetgegevens uit, dat *Nigritella lithopolitanica* ssp. *corneliana* de rang van soort verdiende en deze werd door Gözl en Reinhard (1986) omgedoopt in *Nigritella corneliana*. Een grote beroering dus rond de *Nigritella*'s. Al met al is men het onderling nog niet eens: zo werd *Nigritella archiducis-joannis* door Baumann en Künkele (1988) niet opgenomen in hun nieuwe orchideeëngids. En Müller en Wucherpfennig (1988, blz. 10) betwijfelen "of het überhaupt zinvol is, *Nigritella widderi* en *Nigritella lithopolitanica* als twee aparte soorten te beschouwen".

Van dit alles wisten we nog niets, toen we op 14 juli 1989 in de Soierngruppe ten noordoosten van Mittenwald een roze *Nigritella* vonden, die wij determineerden als *Nigritella widderi*. De planten (4 exemplaren) groeiden op ongeveer 2100 m hoogte op een noordelijk geëxponeerde helling. Op diezelfde helling vonden wij zowel *Nigritella rubra* (beginnende bloei/bloei) als *Nigritella nigra* (knop/beginnende bloei). *Nigritella widderi* wordt op het eerste gezicht gekenmerkt door zijn tweekleurigheid: de knoppen zijn intensiever roze dan de geopende bloemen. Een opvallend kenmerk is de lipbasis, die buikachtig opgeblazen is. De lipvorm varieert: naast bloemen met een duidelijk opgerolde rand (*N. rubra*-achtig) vindt men ook bloemen met een meer vlakke, *nigra*-achtige lip. De bloemen zijn trechtvormig, de spoor is 1 à 1.5 mm lang. Ook de grootte van de bloemen in een aar varieert sterk: de topbloemen zijn aanzienlijk kleiner dan de bloemen aan de voet van de aar. *Nigritella widderi* is een tetraploïde soort ($2n=80$), evenals *Nigritella rubra*, *Nigritella stiriaca* en *Nigritella archiducis-joannis*.

Een ander punt waarin deze vier soorten overeenstemmen, is het feit, dat zij zich door apomixis voortplanten, d.w.z. door zaad, gevormd zonder voorafgaande bevruchting. Doordat de plant dan niet afhankelijk is van bestuivers, kunnen extreme standplaatsen bevolkt worden. Ook de door ons gevonden planten stonden op de aan weer en wind blootgestelde plateauwand van een bergkam.

Volgens Teppner en Klein is er nog een ander kenmerk waardoor *Nigritella widderi* zich onderscheidt: ze heeft een sterk vooruitstekende rostellumplooi, dit in tegenstelling tot de er overigens zeer op gelijkende *Nigritella lithopolitanica*, waarbij de rostellumplooi niet of nauwelijks vooruitsteekt.

Volgens Müller en Wucherpfennig (1988) echter valt *Nigritella widderi* binnen de variatiebreedte van *Nigritella lithopolitanica*.

Blijft de vraag, in hoeverre *Nigritella widderi* een constante soort zal blijken te zijn, als er meer vindplaatsen (en daarmee meer gegevens omtrent de soort) voorhanden zijn. In 1987 bijvoorbeeld hebben Rossi et al. (1987) de soort ook aangetroffen in de Apennijnen. Uit nader onderzoek kan dan duidelijk worden, of *Nigritella widderi* overal apomictisch is en of alle populaties gelijke chromosomenaantallen hebben, zodat de status van deze soort nader bepaald kan worden.

Hoe dan ook, het is toe te juichen dat men eindelijk met de ordening van de roze *Nigritella*'s begonnen is.

5 Lijst van gevonden orchideeën

Cephalanthera damasonium
Cephalanthera longifolia
Cephalanthera rubra
Coeloglossum viride
Coralorrhiza trifida
Dactylorhiza fuchsii
Dactylorhiza incarnata
Dactylorhiza inc.var.serotina
Dactylorhiza maculata
Dactylorhiza majalis
Dactylorhiza ochroleuca
Dactylorhiza traunsteineri
Epipactis atrorubens
Epipactis helleborine
Epipactis palustris
Gymnadenia conopsea
Gymnadenia odoratissima
Herminium monorchis
Listera cordata
Listera ovata
Malaxis monophyllos
Neottia nidus-avis
Nigritella nigra
Nigritella rubra
Nigritella widderi
Ophrys insectifera
Orchis ustulata
Platanthera bifolia
Platanthera chlorantha
Pseudorchis albida
Traunsteinera globosa

Hybriden

Dactylorhiza X ambigua (Dact.incarnata X Dact.maculata)
Dactylorhiza X aschersoniana (Dact.incarnata X Dact.majalis)
Dactylorhiza X braunii (Dact.maculata X Dact.majalis)
Dactylorhiza X duffiana (Dact.traunsteineri X Dact.majalis)
Dactylorhiza X jenensis (Dact.maculata s.l. X Dact.traunsteineri)
Dactylorhiza X thellungiana (Dact.incarnata X Dact.traunsteineri)

Gymnadenia X hybrida (*Gymn.conopsea X Gymn.odoratissima*)
Platanthera X hybrida (*P.bifolia X P.chlorantha*)

X Dactyloдения legrandiana (*Dact.maculata X Gymn.conopsea*)
X Gymnigritella suaveolens (*Gymn.conopsea X N.nigra*)

6 Dankzegging

Wij willen de heer JASER, boswachter te Mittenwald, hartelijk danken voor zijn medewerking.

7 Literatuur

- Anonymus: Schützen und blühen lassen! Bayer.Staatsmin. für Landesentwicklung und Umweltfragen 1980
- Müller, P. (Endredakt.): Verbreitungsübersicht der heimischen Orchideen in Bayern. Berichte aus den Arb.Kr.Heim.Orchid., Beiheft 1, 1-140, 1986
- Baumann, H. & S. Künkele: Die wildwachsenden Orchideen Europas. Stuttgart 1982
- Baumann, H. & S. Künkele: Die Orchideen Europas. Stuttgart 1988
- Breiner, E. & R. & P.Müller: Zur Verbreitung von *Nigritella miniata* (Cranz) Janchen, *X Gymnigritella suaveolens* Camus und *X Gymnigritella heufleri* in Bayern. Ber.Naturwiss.Ver.Schwaben 85 (3/4): 43-49; 1981
- Buttler, K.P.: Orchideen. München 1986
- Danesch, O. & E.: Über die Hybridisierung einiger *Dactylorhiza*-Sippen in Tirol. Veröff.Mus.Ferdinandeum 53: 95-124; 1973
- Danesch, E. & O.: Faszinierende Welt der Alpenblumen. Zürich/München 1981
- Danesch, O. & E.: Die Orchideen der Schweiz. Zürich 1984
- Dijk, E.: Hybridisatie bij het geslacht *Dactylorhiza* (1); *Dactylorhiza X aschersoniana*. Orchideeën 47 (1): 23-25; 1985
- Dijk, E.: Hybridisatie bij het geslacht *Dactylorhiza* (2); Problemen bij diploid-tetraploid-kruisingen. Orchideeën 47 (6): 218-222; 1985
- Engel, R.: Voyage d'études en Bavière. l'Orchidophile 53: 123-128; 1982
- Gözl, P. & H.R. Reinhard: Statistische Untersuchungen an alpinen und skandinavischen Orchideen. Jahresber.Naturwiss.Ver.Wuppertal 39: 36-47; 1986
- Heslop-Harrison, J.: Genetic system and ecological habit as factors in *Dactylorhiza* variation. Jahresber.Naturwiss.Ver. Wuppertal 21/22: 20-27; 1968
- Landwehr, J.: Wilde orchideeën van Europa, dl 2. 's Graveland 1977
- Müller, P. & W. Wucherpfennig: Die Gattung *Nigritella* L.C. Rich. (Orchidaceae) in Bayern - Erstnachweis von *Nigritella widderi* Teppner & Klein. Ber.Bayer.Bot.Ges. 59: 7-11; 1988
- Ravnik, V.: Beitrag zur Kenntnis der Gattung *Nigritella* Rich. IV. *Nigritella lithopolitana* V. Ravnik, spec.nov. Acta Bot. Croat. 37: 225-228; 1978

- Senghas, K.: Taxonomische Übersicht der Gattung *Dactylorhiza* Necker en Nevski. Jahresber. Naturwiss. Ver. Wuppertal 21/22: 32-67; 1968
- Teppner, H. & E. Klein: Karyologie und Fortpflanzungsmodus von *Nigritella* (Orchidaceae-Orchideae), inkl. *N. archiducis-joannis* spec. nov. und zweier Neukombinationen. Phytion (Austria) 25 (2): 317-326; 1985 (a)
- Teppner, H. & E. Klein: *Nigritella widderi* spec. nov. (Orchidaceae-Orchideae). Phytion (Austria) 25 (2): 317-326; 1985 (b)
- Vermeulen, P.: Orchidaceae. in: Flora Neerlandica bd.I, fasc.5. Amsterdam 1958

Jacques Kleynen
Pr. Constantijnlaan 6
6241 GH Bunde

Jean Claessens
Moorveld 3a
6243 AW Geulle

foto's op pag. 105: 1 3
 2 4

- 1 *Nigritella widderi*
[zie pag. 101; foto J. Claessens & J. Kleynen]
- 2 *Ophrys sphegodes*, kleinbloemige vorm uit de Grosseto
[zie pag. 78; foto H. Dekker]
- 3 *Orchis x colemanii* (*O. mascula* x *O. pauciflora*)
[zie pag. 58; foto J.M.I. Klaver]
- 4 *Dactylorhiza x ambigua* (*D. incarnata* x *D. maculata*)
Ettal, Weidmoos, 9/7/1988
[zie pag. 102; foto J. Claessens & J. Kleynen]



