

|                        |         |         |      |                              |
|------------------------|---------|---------|------|------------------------------|
| Phyton (Horn, Austria) | Vol. 31 | Fasc. 1 | 5–26 | Vorausabdruck<br>9. 11. 1990 |
|------------------------|---------|---------|------|------------------------------|

## ***Nigritella rhellicani* spec. nova und *N. nigra* (L.) RCHB. f. s. str. (Orchidaceae – Orchideae)**

Von

Herwig TEPPNER\*) und Erich KLEIN\*\*)

Mit 14 Abbildungen

Key words: *Nigritella nigra* (L.) RCHB. f. subsp. *austriaca* TEPPNER & KLEIN subsp. nova, *Nigritella nigra* subsp. *nigra*, *Nigritella rhellicani* TEPPNER & KLEIN spec. nova, *Orchidaceae*. – Apomixis, embryology, morphology, taxonomy. – Flora of Europe.

### Summary

TEPPNER H. & KLEIN E. 1990. *Nigritella rhellicani* spec. nova and *N. nigra* (L.) RCHB. f. s. str. (*Orchidaceae* – *Orchideae*). – *Phyton* (Horn, Austria) 31(1): 5–26, 14 figures. – German with English summary.

The group of dark coloured *Nigritellas* was named „*Nigritella nigra*“ up till now. It is divided into two species which differ in flower and seed characteristics as well as in reproduction mode.

*Nigritella rhellicani* TEPPNER & KLEIN, spec. nova, is diploid ( $2n = 40$ ) and reproduces sexually. The species occurs in mountains of Central and Southern Europe.

*Nigritella nigra* (L.) RCHB. f. is polyploid and apomictic. *N. nigra* subsp. *nigra* shows an extremely short spur and has a chromosome number of  $2n = 3x = 60$  and inhabits a bicentric distribution area in Scandinavia. *N. nigra* subsp. *austriaca* TEPPNER & KLEIN, subsp. nova, occurs in the middle part of the Eastern Alps (in the Dolomites and in Eastern Tyrol) as well as at the eastern verge of the Alps (from the Koralpe and the Reiting to the Wiener Schneeberg). In material from the Eastern part of the distribution area we counted the chromosome number of  $2n = 4x = 80$ .

### Zusammenfassung

TEPPNER H. & KLEIN E. 1990. *Nigritella rhellicani* spec. nova und *N. nigra* (L.) RCHB. f. s. str. (*Orchidaceae* – *Orchideae*). – *Phyton* (Horn, Austria) 31 (1): 5–26, 14 Abbildungen. – Deutsch mit englischer Zusammenfassung.

Der bisher als „*Nigritella nigra*“ bezeichnete Formenkreis dunkelblütiger *Nigritellen* wird auf Grund von Blüten- und Samenmerkmalen sowie des Fortpflanzungsmodus in zwei Arten gegliedert.

\*) Univ.-Prof. Dr. Herwig TEPPNER, Institut für Botanik, Holteigasse 6, A-8010 Graz, Österreich (Austria, Europe).

\*\*) Dr. Erich KLEIN, 76 Roper Road, Canterbury, Kent CT2 7RS, Great Britain.

*Nigritella rhellicani* TEPPNER & KLEIN, spec. nova, ist diploid ( $2n = 40$ ) und hat sexuelle Fortpflanzung. Die Art kommt in Gebirgen Mittel- und Südeuropas vor.

*Nigritella nigra* (L.) RCHB. f. ist polyploid und apomiktisch. *N. nigra* subsp. *nigra*, mit besonders kurzen Spornen und  $2n = 3x = 60$ , hat ein bizentrisches Areal in Skandinavien. *N. nigra* subsp. *austriaca* TEPPNER & KLEIN, subsp. nova, wächst in den mittleren Ostalpen in den Dolomiten und in Ost-Tirol sowie am Ostrande der Alpen von Koralpe und Reiting bis zum Wiener Schneeberg; im östlichen Teilareal wurde die Chromosomenzahl von  $2n = 4x = 80$  ermittelt.

Die botanische Fachwelt möge uns eine einleitende Bemerkung gestatten. Nach Beginn unserer *Nigritella*-Studien haben wir uns zunächst entschlossen, die hellblütigen Nigritellen eingehender zu studieren, da uns diese besonders schlecht erforscht schienen (TEPPNER & KLEIN 1985a, b, ROSSI & al. 1987) und haben dann eine skandinavische Sippe aufgeklärt (TEPPNER & KLEIN 1989). Daneben beschäftigten wir uns ständig auch mit dem Formenkreis von *N. nigra* (L.) RCHB. f. Wir hatten ursprünglich vor, diese Gruppe arealweit ausführlich monographisch zu behandeln. Wir fühlen uns jedoch leider gezwungen, wesentliche Resultate schon jetzt in Kurzform zu publizieren.

## 1. Material und Methodik

Die Studien wurden an Frisch- und Herbarmaterial durchgeführt. Für karyologische und embryologische Zwecke wurden Blütenknospen, Blüten oder Früchte im Gemisch Aethanol-Chloroform-Eisessig 5 : 3 : 1 fixiert. Nach dem Färben mit Karmin-Essigsäure wurden die Samenanlagen zu Total- und Quetschpräparaten verarbeitet.

Zum Aufhellen der Fruchtknoten von Herbarmaterial wurden diese nach kurzem Aufkochen für einige Tage in KOH, 5%ig, gelegt.

Die mikroskopischen Studien wurden an einem Zeiss-Photomikroskop III durchgeführt, das dem Erstautor vom österreichischen Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung zur Verfügung gestellt worden ist.

Die Photos wurden vom Erstautor mit einer Exacta Varex II b und einem Steinheil Macro-Quinon hergestellt. Die Aufnahmen vor schwarzem Hintergrund entstanden in leichtem Gegenlicht bei schräg einfallendem Tageslicht.

Das Herbarmaterial aus eigenen Aufsammlungen findet sich teils im GZU, teils im Herbar TEPPNER.

## 2. Typisierung von *Satyrium nigrum* L.

Von *Satyrium nigrum* sagt LINNÉ 1753: 944: „Habitat in Alpibus Helveticis, Lapponicis“. Da, wie sich aus dem folgenden ergeben wird, die Sippen in den beiden genannten Gebieten keineswegs ident sind, kommt der Typisierung des LINNÉschen Namens entscheidende Bedeutung zu.

Nachdem wir durch JARVIS 1987 von seinem Projekt zur Typisierung der LINNÉschen Pflanzennamen Kenntnis erhalten hatten, legten wir ihm diese Frage vor. Die freundlicherweise erfolgte Überprüfung ergab, daß

unter den Syntypen in erster Linie der Beleg 1055.4 in LINN und ein Beleg im BURSER-Herbar (Vol. III: 149, UPS) als Lectotypen in Frage kommen. Da die Pflanze in BURSERS Hortus Siccus sehr stark beschädigt ist (was schon von JUEL 1936: 24 hervorgehoben wird und uns von Roland MOBERG, Uppsala, in entgegenkommender Weise bestätigt wurde) und da ein Vorkommen „In alibus Rhaeticis et Pyrenaeis“ genannt wird, würde dieser Beleg ganz sicher in Zukunft wieder eine Quelle für Verwirrung sein. Wir drei entschieden uns daher für den Beleg Nr. 1055.4 im LINNÉ-Herbar, der von J. O. HAGSTRÖM in Jämtland (Schweden) gesammelt worden war (vgl. SAVAGE 1945: 163), als Lectotypus. In der Zwischenzeit ist eine entsprechende Lectotypisierung durch BAUMANN & al. 1989: 624 erfolgt.

Da nun durch die Wahl des Lectotypus der Name *Satyrium nigrum* L. bzw. *Nigritella nigra* (L.) RCHB. f. primär der skandinavischen Sippe zukommt, stellt sich als erstes die Frage, ob dieser Name auch auf die in Mittel- und Südeuropa bisher als „*N. nigra*“ bezeichneten Populationen anwendbar ist. Sind alle europäischen Pflanzen ein und derselben Art zuzuordnen? Stimmen sie mit den skandinavischen überein? Die Studien der letzten Jahre ergaben, daß es nur in den mittleren und östlichen Ostalpen eine Sippe gibt, die der skandinavischen *N. nigra* sehr ähnlich ist, sodaß beide – als Subspezies – derselben Art zugeordnet werden können. Alle übrigen mittel- und südeuropäischen, bisher als „*N. nigra*“ gelaufenen Nigritellen sind morphologisch stärker abgesetzt, sodaß sie als eine weitere Art aufgefaßt werden; da diese die allgemeiner verbreitete, und als Diploide wohl auch die ursprünglichere ist, sei damit begonnen.

### 3. *Nigritella rhellicani* TEPPNER & KLEIN spec. nova

*Satyrium nigrum* auct. mult., non L. lectot.

*Nigritella nigra* (L.) RCHB. f. Icon. Fl. Germ. Helv. (~ Deutschl. Fl.) 13–14: 131 [lateinische Version p. 102] (1851), p. p. maj.

*Nigritella angustifolia* RICHARD Mém. Mus. Hist. nat. (Paris) 4: 56 (1818), nom. illeg.

*Nigritella nigra* (L.) RCHB. f. subsp. *nigra* Fl. Europ. 5: 333 (1980) et al. auct., p. p. maj.

Diagnosis: Inflorescentia densa, conoidea, semiglobosa vel cylindrica. Praesertim bractae infimae saepe marginibus papillosis. Flores in alabastro fere nigri, per anthesin atrobrunnei, rubrobrunnei vel raro fuscobrunnei (aliquae mutationes coloris exceptae). Petala sepalis distincte angustiora. Labellum 4,5–8,2 mm longum, pars basalis valde aperta, calcar sacciforme 1–1,6 mm longum. Testa in parte basali seminum cellulis polygonalibus parietibus anticlinalibus ± rectis consistens. Chromosomatum numerus  $2n = 2x = 40$ . Multiplicatio sexualis.

Holotypus: Ostalpen, Norische Alpen, Gurktaler Alpen, Nockgebiet, Heiligenbachalm, Hänge SSW vom Grünleitennock, ca. 1900 m; flachgrün-

dige Rasen mit *Carex sempervirens* und *Sesleria varia*; 17. 7. 1986; leg. H. TEPPNER & E. KLEIN (GZU).

Habitatio: In montibus Europae centralis et meridionalis.

Icones: h. l. Fig. 1–7, TEPPNER & KLEIN 1985a: Fig. 3.

Eponymie: Benannt nach dem Schweizer Johannes MÜLLER, genannt RHELICANUS. Die Form des Epithetons folgt Artikel 73C.2. des Code. RHELICANUS stammte aus Rellikon am Greifensee, gestorben 1542 in Biel (vgl. TÜRLE & al. 1929: 191 und SOMMER 1976: 168). RHELICANUS 1555 schilderte in seiner Stockhorniade, einem 1536 verfaßten, lateinischen Gedicht mit 130 Versen, eine mit drei Freunden absolvierte Wanderung auf das Stockhorn. In den Versen 44 bis 47 (Seite 80) erwähnte er diese *Nigritella*-Art:

|         |                                                      |
|---------|------------------------------------------------------|
| Brendli | ..... quorum uni fuscus, & ater                      |
|         | Est color: ac odor est moscho fragrantior ipso.      |
|         | Radicem instar habet palmae geminae, hincque vocatur |
| Manus   | Christimanus .....                                   |
| Christi |                                                      |

Es ist dies unseres Wissens die erste Erwähnung einer *Nigritella* in einem gedruckten Werk. Bisher wurde GESNER 1561: fol. 279 als älteste Quelle genannt (vgl. KREUTZER 1988); ARETIUS 1561: fol. 234 erwähnt „Brändlin“ weiter vorne im selben Band.

Beschreibung: Größe (oberirdisch) ca. 5–22 cm. Blütenähre dicht, köpfchenähnlich, kegelig, halbkugelig oder etwas zylindrisch. Häufig bei wenigen (2–5) bis vielen der unteren Tragblätter der Blüten am Blattrand in den oberen  $\frac{2}{3}$  bis  $\frac{1}{2}$  (manchmal auch fast vom Grunde weg) mit einem dichten Stiftchensaum (Papillen aus vorgewölbten Epidermiszellen, ca. 0,05 bis 0,1 mm lang), z. T. jedoch nur mit vereinzelt Stiftchen oder ganz kurzem Stiftchensaum an den unteren 1–2 Tragblättern oder alle unteren Tragblätter am Rande nur wellig (Vorwölbungen der Epidermiszellen höchstens so hoch wie breit) bis ganz glatt; allfällige kurze Stiftchensäume sind im allgemeinen im obersten, spitzenwärtigen Teil der Tragblätter entwickelt. Selten sind die Stiftchensäume bis zu den obersten Tragblättern ausgebildet.

Blüten ± trichterförmig, Perigonblätter distal ± stark divergierend, nur die Petalen und öfters auch das mediane Sepalum vielfach gerade vorge-

---

Abb. 1–7. *Nigritella rhellicani*. – Abb. 1–3. *N. r.* var. *rhellicani* f. *rhellicani*. Abb. 1. Blütenstand. Abb. 2. Einzelblüten in verschiedenen Ansichten, links aus dem unteren, rechts aus dem oberen Teil des Blütenstandes, beides Heiligenbachalm. Abb. 3. Säule, nach Entfernen der Lippe, Wölkerkogel. – Abb. 4. *N. r.* var. *r. f. fulva*, Heiligenbachalm. – Abb. 5–7. *N. r.* var. *rosea*. Abb. 5, 6 Blütenstand und Einzelblüten eines dunklen, Abb. 7 eines hellen Exemplares, Bondone, 1600 bzw. 1570 m. – Die Meßstriche entsprechen 1 cm, derjenige in Abb. 2 gilt auch für Abb. 1 und 6, der in Abb. 7 auch für Abb. 4 und 5.

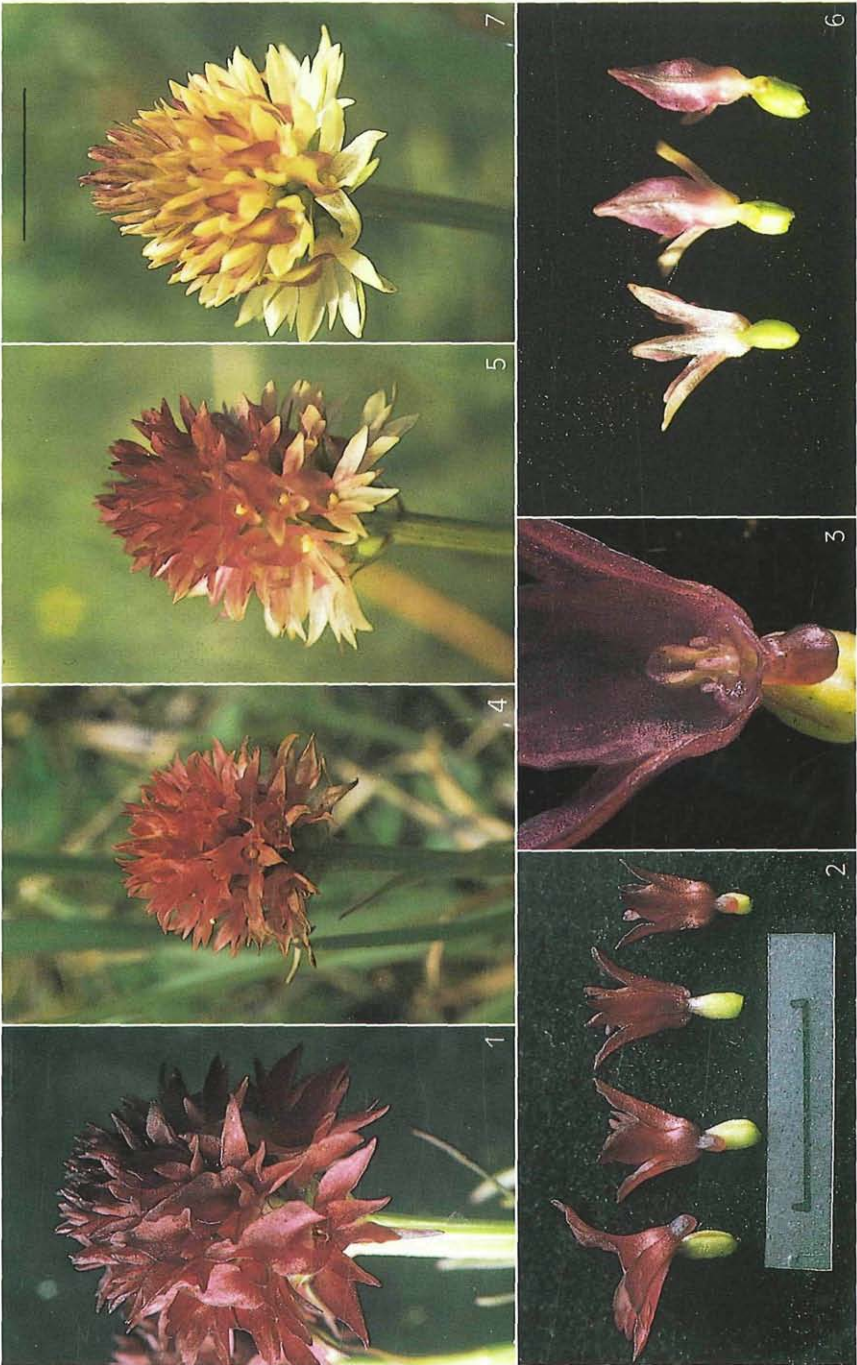


Abb. 1-7. *Nigritella rhellicani*



streckt. Blütenfarbe – abgesehen von besonders in den mittleren Südalpen auftretenden hellen Farbmutanten – dunkel schokoladebraun bis rotbraun, selten braunrot, distale Teile der Perigonblätter am dunkelsten, zur Basis hin kaum oder nur wenig heller werdend; nur bei Farbmutanten können basale Teile dunkler gefärbt sein als die spitzenwärtigen. Blütenduft schokoladeartig.

Seitliche Sepalen (4,5–) 5,1 – 7 (–7,5) × 1,1 – 2,4 (–2,5) mm, medianes Sepalum (4,1–) 4,7 – 6 (–7,2) mm, meist wenig schmaler als, gleich breit wie oder selten eine Spur breiter als die seitlichen Sepalen.

Petalen (3,5–) 4,0 – 5,6 (–6,2) × 0,8 – 1,6 (–1,9) mm, um  $\frac{1}{2}$  bis  $\frac{1}{4}$  (häufig um  $\pm \frac{1}{2}$ ) schmaler als die seitlichen Sepalen (sehr selten nur um  $\frac{1}{3}$  bis  $\frac{1}{4}$ ).

Lippe (ohne Sporn) (4,5–) 5–7 (–7,8) mm lang (an aufgekochtem Herbarmaterial wurden selten auch 8–8,2 mm gemessen), bauchiger, basaler Teil der Lippe 1,8–2,6 mm breit und ca. 1,5–2,5 mm lang, gewölbt weit offen, im Querschnitt halbkreisförmig oder etwas weiter oder enger, sehr selten stärker zusammengezogen. Darüber am Rücken sattelförmig auf ca. 1,2–2,2 mm verengt. Spitzenwärtiger Abschnitt der Lippe erweitert, ca. 3–5 mm breit, aufwärts gebogen bis fast gerade vorgestreckt, letzteres vor allem bei oberen Blüten, Ränder im untersten, breitesten Teil nicht bis deutlich nach auswärts gebogen oder zurückgeschlagen (letzteres besonders ausgeprägt bei den unteren Blüten), meist gleichmäßig in die Spitze verschmälert. Sporn (1,0–) 1,1 – 1,5 (–1,6) mm lang, sackförmig.

Länge der Säule um ca. 1,5 mm, Rostellumfalte wenig (bis 0,1 mm) bis nicht über die Anthere vorstehend (Seitenansicht der Säule), Spitze der Auriculæ ungefähr auf der Höhe der Spitze der Rostellumfalte.

Samen mit einem Embryo, Embryonen von relativ einheitlicher Größe, ca.  $\frac{1}{2}$ – $\frac{3}{4}$  der Samenschale erfüllend, letztere intakt. Testazellen im unteren Drittel bis in der unteren Hälfte der Samen kurz, meist ungefähr gleich lang wie breit bis doppelt so lang wie breit, Antiklinalwände gerade bis gekrümmt, aber jedenfalls nicht stark wellig gebogen; Zellen im spitzenwärtigen Teil langgestreckt. Wandstärke der Antiklinalwände (zweier benachbarter Zellen zusammen) (3–) 4–9  $\mu$ m. An den Seitenflächen des Samens stehen in einer ungefähren Längsreihe etwa 6–10 Testazellen.

Chromosomenzahl  $2n = 2x = 40$ . Sexuelle Fortpflanzung.

Infraspezifische Gliederung: Die Art ist in Größe, Längen- und Breitenverhältnissen der Blütenorgane und in manchen Arealteilen auch in der Blütenfarbe sehr variabel. Wir wollen nur die zwei wichtigsten Farbmutanten hervorheben, die wegen weiterer Verbreitung einige Bedeutung haben. Alles übrige muß späteren Studien vorbehalten bleiben.

#### *N. rhellicani* var. *rhellicani* f. *rhellicani*

Blütenfarbe dunkel schokoladebraun bis rotbraun oder braunrot (Abb. 1–3).

*N. rhellicani* var. *rhellicani* f. *fulva* (G. KELLER) TEPPNER & KLEIN  
comb. nova

Basionym: *N. nigra* lus. *fulva* G. KELLER Monogr. Iconogr. Orchid. Eur. Mittelm. p. 267 (1933).

Blüten ziegelfarben (KELLER: flores fulvi; Abb. 4). Offenbar nur in Form von Einzelindividuen in Beständen von f. *rhellicani*.

*N. rhellicani* var. *rosea* (VIS. & SACC. ex GOIRAN) TEPPNER & KLEIN  
comb. nova

Basionym: *N. nigra* var. *rosea* GOIRAN Nuov. Giorn. bot. ital. 15 : 38 (1883). – *N. angustifolia*  $\beta$  *rosea* VISIANI & SACCARDO Atti Inst. Venet. ser. 3, 14: 321 (1868), nomen nudum.

Seitliche Teile der Lippen in wechselndem Umfange heller oder dunkler rot, im Bereich der Einsattelung häufig auch zentrale Teile; bei oberen Blüten Lippen z. T. auch zur Gänze rot; Teile der übrigen Perigonblätter, vor allem die Seitenränder, ebenfalls  $\pm$  rot, schwächer bis viel schwächer gefärbt als die Lippe; Blüten im übrigen weißlich bis gelblich. Intensität der Färbung im Blütenstand von unten nach oben zunehmend, oft unterste Blüten fast weiß und oberste Blüten rot (Abb. 5–7; Abb. in UHLIG 1971: 65, als „*N. nigra* var. *fulva*“; KLEIN 1978 Abb. 3, 4 und 7). Tritt populationsbildend auf (Südalpen). Der Name „var. *rosea*“ wurde früher oft fälschlich zur Bezeichnung anderer hellblütiger Nigritellen verwendet (v. a. *N. lithopolitana* und *N. widderi*).

Karyologie: *N. rhellicani* ist bisher von folgenden Punkten karyologisch überprüft worden:

*Nigritella rhellicani* var. *rhellicani* f. *rhellicani*.

Westalpen:

Cottische Alpen, Umgebung von Susa, Colle delle Finestre, ca. 1970 m; 15. 7. 1986; leg. H. TEPPNER und E. KLEIN ..... 2n = 40

Schweiz, Tessin, Adula-Alpen, Val Piora, ..., TEPPNER & KLEIN 1985a: 149... 2n = 40

Ostalpen:

Nördliche Kalkalpen, Tirol, Waidringer Alpen, Fellhorn, NW-Seite bei ca. 1680 m; 9. 7. 1985; leg. E. KLEIN. .... n = 20, 2n = 40

–, Salzburg, Salzkammergut, Schafberg bei Bad Ischl; 5. 7. 1988; leg. E. KLEIN. .... 2n = 40

–, –, Dachsteingruppe, Gosau, Zwieselalm, ca. 1500 m; 5. 7. 1988, leg. E. KLEIN ..... 2n = 40

–, Steiermark, Dachsteingruppe, Stoderzinken, ca. 2000 m; südseitige Rasen mit *Carex sempervirens* und *Sesleria varia*; 1. 8. 1985; leg. H. TEPPNER ..... 2n = 40

–, –, Totes Gebirge, Tauplitzalm, zwischen Hollhaus und Seilbahnstation, ca. 1640 m, Rasen mit *Sesleria varia*, *Carex sempervirens*, *Calamintha alpina*, *Dianthus alpinus*, *Leucanthemum atratum*, *Polygonum viviparum* u. v. a.; 26. 7. 1990; leg. H. TEPPNER ..... n = 20

- , –, –, W der Steirerseehtütten, flacher Buckel in einer Doline, ca. 1560 m, Rasen mit *Nardus stricta* und *Festuca nigrescens* sowie *Briza media*, *Carlina acaulis*, *Crepis aurea*, *Dianthus alpinus*, *Galium anisophyllum*, *Gentiana verna*, *Hieracium pilosella*, *Hippocrepis comosa*, *Poa alpina*, *Potentilla aurea*, *Trifolium pratense* u. a., 29. 7. 1988; leg. H. TEPPNER ..... 2n = 40
- , Oberösterreich, Warscheneck, Speikwiese, ca. 2020 m, N-exponiert; dichte Rasen mit *Carex firma*, *C. sempervirens*, *Sesleria varia*, *Bartsia alpina*, *Carex atrata*, *Dryas octopetala* (+), *Gentiana verna*, *Homogyne discolor*, *Loiseleuria procumbens* (+), *Oxytropis jacquinii*, *Primula clusiana*, *Silene acaulis*, *Thlaspi alpinum* u. a.; 11. 8. 1990; leg. H. TEPPNER ..... 2n = 40
- Rätische Alpen, Graubünden, Cresta-Avers, 2000–2500 m, HEUSSER 1938: 587–588 . . .  
..... n = 20, 2n = 40
- , –, Bernina-Paß, in der Nähe der Talstation der Lagalb-Bahn, ca. 2145 m; Rasen mit *Carex sempervirens*, *Phyteuma orbiculare*, *Potentilla crantzii*, *Senecio doronicum* u. a.; 11. 7. 1985; leg. H. TEPPNER & E. KLEIN ..... n = 20, 2n = 40
- , –, zwischen den Talstationen der Lagalb- und der Diavolezza-Bahn, ca. 2100 m, Rasen mit *Nardus stricta*, *Festuca nigrescens* und *Sesleria varia* sowie mit *Arnica montana*, *Aster bellidiasstrum*, *Avenula versicolor*, *Campanula barbata*, *Crepis aurea*, *Daphne striata*, *Hypochoeris uniflora*, *Pedicularis verticillata*, *Phyteuma hemisphaericum*, *Saussurea alpina*, *Trifolium alpinum* u. v. a., 12. 7. 1985, leg. H. TEPPNER & E. KLEIN ..... n = 20, 2n = 40
- , Prov. Sondrio, S. Raineri unter dem Stilsfer Joch, . . ., TEPPNER & KLEIN 1985a: 149–150 ..... n = 20, 2n = 40
- Hohe Tauern, Kärnten, Glocknergebiet, vor der Franz-Josefs-Höhe, Fensterbachsturz, TEPPNER & KLEIN 1985a: 150 ..... 2n = 39 + 1
- , –, –, Fensterbachsturz ca. 2100 m; zusammen mit *Anthoxanthum alpinum*, *Festuca pseudodura*, *Sesleria varia*, *Allium victoriale*, *Juncus jacquinii* u. a.; 14. 7. 1985; leg. H. TEPPNER & E. KLEIN ..... 2n = 40
- , –, Fragant, unter der Striednigalm NW der Fraganter Hütte, TEPPNER & KLEIN 1985a: 150 ..... n = 20, 2n = 40
- Niedere Tauern, Schladminger Tauern, Gebiet der Ursprungalm, etwas N der Kampspitze, . . ., TEPPNER & KLEIN 1985a: 150 ..... 2n = ca. 40
- , Wölzer Tauern, Gebiet der Planneralp, Schreinl, TEPPNER & KLEIN 1985a: 150 . . . . . 2n = 40
- , –, –, Hänge ober dem Plannersee, TEPPNER & KLEIN 1985a: 150 ..... 2n = 40
- , –, –, Grat SW vom Hochrettelstein, ca. 2000 m; südostseitige Rasen mit *Carex sempervirens*, *Leontodon hispidus*, *Trifolium pratense* u. a.; 30. 7. 1986, leg. H. TEPPNER ..... 2n = 40
- , südliche Wölzer Tauern, ONO Umgebung von Murau, Pleschaitz, S-Hang, ca. 1500 m; 5. 7. 1990; leg. E. KLEIN. .... 2n = 40
- Norische Alpen, Gurktaler Alpen, Nockgebiet, Heiligenbachalm, Hänge SSW vom Grünleitennock, ca. 1900 m; flachgründige Rasen mit *Carex sempervirens* und *Sesleria varia* sowie *Antennaria dioica*, *Aster bellidiasstrum*, *Biscutella laevigata*, *Calamin-*

- tha alpina*, *Chamorchis alpina*, *Coeloglossum viride*, *Dianthus sylvestris*, *Dryas octopetala*, *Galium anisophyllum*, *Globularia cordifolia*, *Gymnadenia odoratissima*, *Leontodon hispidus*, *Pedicularis verticillata*, *Poa alpina*, *Polygonum viviparum*, *Primula minima*, *Rhododendron hirsutum* (+), *Selaginella selaginoides* u. a.; 17. 7. 1986; leg. H. TEPPNER & E. KLEIN (Holotypus) ..... 2n = 40
- , –, Grebenzen, westlich ober dem Wilden Loch, ca. 1880 m; 19. 7. 1984 und 31. 7. 1986; leg. E. KLEIN ..... n = 20, 2n = 40
- , Lavanttaler Alpen, Seetaler Alpen, Zirbitzkogel, W-Seite, Siegmundhütte, ca. 1850 m; 31. 7. 1986; leg. E. KLEIN ..... n = 20, 2n = 40
- Steirisches Randgebirge, Steiermark, Koralpe, nach Osten gerichtete Abhänge im Gebiet des Seekopfes, ca. 1910 m und ca. 1790 m, TEPPNER & KLEIN 1985a: 150 ..... 2n = 40
- , –, Stubalpe, Wölkerkogel S-Seite bei ca. 1650 m; 2. 7. 1985; leg. H. TEPPNER & E. KLEIN ..... n = 20, 2n = 40
- , –, Gebiet Wölkerkogel; 4. 7. 1986; leg. L. FREIDINGER ..... n = 20, 2n = 40
- , –, Wölkerkogel; 20. 7. 1986; leg. E. KLEIN ..... 2n = 40
- , –, Brandkogel; 3. 7. 1987; leg. E. KLEIN ..... 2n = 40
- , –, Gleinalpe, im Gratbereich W der Terenbachalpe bei Kote 1656 m; 3. 7. 1987; leg. E. KLEIN ..... 2n = 40
- , –, Gebiet der Terenbachalpe, knapp S des Sattelhauses, ca. 1390 m; 3. 7. 1987; leg. E. KLEIN ..... 2n = 40
- , –, Speikkogel, Ochsenboden, ca. 1800 m; mit *Arnica montana*, *Antennaria dioica*, *Carex sempervirens*, *Luzula luzuloides*, *Phyteum nanum*, *Potentilla aurea* u. a.; 7. 7. 1987; leg. E. KLEIN ..... n = 20, 2n = 40
- Südliche Kalkalpen, Bergamasker Alpen, Piani di Artavaggio; 1990; leg. F. KUMMERT ..... n = 20, 2n = 40
- , Trentino, Sarca-Gruppe, Bondone, ca. 1600 m; Rasen mit *Gentiana lutea*, *Plantago media*, *Poa alpina*, *Trifolium montanum*, *Trollius altissimus* u. a.; 13. 7. 1985; leg. H. TEPPNER & E. KLEIN ..... n = 20
- , Südtirol, Umgebung von Bozen, Seiseralp, Puflatsch, ca. 2100 m; Nardeten mit *Campanula barbata*, *Carex sempervirens*, *Gymnadenia conopsea*, *Hypochoeris uniflora*, *Leontodon hispidus*, *Trifolium alpinum* u. a. 13. 7. 1985; leg. H. TEPPNER & E. KLEIN ..... 2n = 40
- , Trentino-Südtirol, Grödner Tal, Gader Tal und Livinallongo, CHIARUGI 1929 ... diploid und sexuell (die Zahlenangabe 2n = 38 ist sicher irrig)
- , Vicentinische Alpen, Umgebung von Bassano, Gebiet des M. Grappa, M. Coston, ca. 1500 m; 16. 7. 1986; leg. E. KLEIN & H. TEPPNER ..... 2n = 40
- , Kärnten, Gailtaler Alpen, Auf der Mussen; 12. 7. 1988; leg. W. WETSCHNIG. . . n = 20
- , –, Karnische Alpen, am Weg von der Wolayer Alm zum Giramondopaß, ca. 1950 m; 15. 7. 1986; leg. W. WETSCHNIG ..... n = 20, 2n = 40
- , Slowenien, Julische Alpen, ca. 4 km westlich vom Wocheiner See, ca. 1 km Luftli-

nie südöstlich der Schutzhütte Dom na Komni, . . . , ca. 1600 m; August 1986; leg. H. ZWANDER . . . . .  $2n = 40$

—, —, —, ca. 5 km Luftlinie südlich des Wocheiner Sees, zwischen Sija und Vrh Dlni südlich der Sessellift-Bergstation Oslov rob, bei ca. 1800 m; August 1986; leg. H. ZWANDER . . . . .  $2n = 40$

#### Balkanhalbinsel:

Jugoslawien, Bosnien, Jahorina, ENGELSKJÖN in ENGELSKJÖN & SKIFTE 1984: 138 . . . . .  $2n = 40$

—, Mazedonien, Tetovo, Šar Planina, Gebiet der Popova Šapka, ca. 2050 m NO-exponierter Hang auf Kalkuntergrund, Bergweide mit starkem *Juniperus*-Bewuchs; 24. 7. 1986, leg. P. GÖLZ . . . . .  $2n = 40$

Rumänien, Bucegi Mts, Sinai, über dem „Alpinen Hotel“, 1800–2000 m; 1986; leg. J. HOLZBECHER; eine Pflanze in Topfkultur erhalten über F. KUMMERT . . . . .  $2n = 40$

#### *Nigritella rhellicani* var. *rhellicani* f. *fulva*

Norische Alpen, Gurktaler Alpen, Nockgebiet, Heiligenbachalm, Hänge SSW vom Grünleitennock, ca. 1920 m; flachgründige Rasen; 17. 7. 1986; leg. H. TEPPNER & E. KLEIN . . . . .  $n = 20, 2n = 40$

#### *Nigritella rhellicani* var. *rosea*

Südliche Kalkalpen, Trentino, Sarca-Gruppe, Bondone, ca. 1600 m; 13. 7. 1985; leg. H. TEPPNER & E. KLEIN . . . . .  $n = 20$

—, —, —, ca. 1570 m; Rasen mit *Nardus stricta* sowie *Achillea millefolium*, *Anthyllis vulneraria*, *Arnica montana*, *Aster alpinus*, *Biscutella laevigata*, *Campanula barbata*, *Centaurea montana* (+), *Crepis praemorsa*, *Crocus* sp., *Gentiana lutea*, *G. kochiana*, *Geum montanum*, *Helianthemum alpestre*, *Leontodon hispidus*, *Paradisea liliastrum*, *Phyteum orbiculare*, *Polygonum viviparum*, *Potentilla aurea*, *Silene nutans*, *Trautsteinera globosa*, *Trifolium montanum*, *T. pratense* u. v. a.; 13. 7. 1985; leg. H. TEPPNER & E. KLEIN . . . . .  $2n = 40$

—, Südtirol, Umgebung von Bozen, Seiseralm, Puflatsch, ca. 2100 m; Nardeten; 13. 7. 1985; leg. H. TEPPNER & E. KLEIN . . . . .  $n = 20, 2n = 40$

*N. rhellicani* ist einheitlich diploid mit  $2n = 2x = 40$  Chromosomen. Ein einziges Mal wurde eine Aberration in Form eines winzigen Chromosoms gefunden, vielleicht ein Bruchstück (TEPPNER & KLEIN 1985a: 151). Falsche Zahlenangaben wurden schon in TEPPNER & KLEIN 1985a: 154 diskutiert. Dazu kam neuerdings die Mitteilung von  $2n = 32$  und  $2n = 64$  durch LÖVE & LÖVE 1985; wir konnten uns jedoch mit Á. LÖVE brieflich darauf einigen, daß diese beiden Zählungen, zu denen offenbar auch keine Belege existieren, irrig und daher zu streichen sind. Dank des Entgegenkommens von T. WRABER war es möglich, den Beleg zur Zählung von LOVKA & al. 1972 zu untersuchen: es handelt sich um *N. miniata*.

Embryologie: Die Art ist sexuell, bildet normale Embryosäcke und der Embryo bildet sich nach der Befruchtung aus der Zygote. Die Stadien

bis zur ersten Mitose im Zygotenkern wurden bereits in TEPPNER & KLEIN 1985a: 152–155 (als „*N. nigra*“) ausführlich dargestellt. Inzwischen ließ sich auch die weitere Entwicklung des Embryos von der Zygote bis zur Samenreife verfolgen. Bei allen oben angeführten, neu untersuchten Pflanzen wurde, wie zu erwarten war, ebenfalls sexueller Fortpflanzungsmodus festgestellt.

#### 4. *Nigritella nigra* (L.) RCHB. f. s. str.

*Satyrium nigrum* LINNÉ Spec. plant. 2: 944 (1753)

*Nigritella nigra* (L.) RCHB. f. Icon, Fl. Germ. Helv. (~ Deutschl. Fl.) 13–14: 131 [lateinische Version p. 102] (1851), p. p. min.

*Nigritella angustifolia* RICHARD Mém. Mus. Hist. nat. (Paris) 4: 56 (1818), nom. illeg.

*Nigritella nigra* (L.) RCHB. f. subsp. *nigra* Fl. Europ. 5: 333 (1980) et al. auct., p. p. min.

Lectotypus: Herbar LINNÉ Bogen 1055.4 (BAUMANN & al. 1989: 624).

Wesentliche Charakteristika: Tragblätter der Blüten am Rande alle glatt oder bei den untersten (etwa 1–3) in ungefähr den mittleren zwei Vierteln ihrer Länge durch vorgewölbte Epidermiszellen wellig (Vorwölbungen der Epidermiszellen breiter als hoch bis so hoch wie breit) oder v. a. beim untersten Tragblatt Epidermiszellen zu  $\pm 0,05$  mm langen Papillen vorgewölbt, die zerstreut stehen oder einen „Stiftchensaum“ bilden.

Blüten dunkel rotbraun bis braunrot. Blüten groß, Lippe (6,8–)7–12 mm lang, mit meist lang ausgeschweiftem Spitzenabschnitt, Sporn 0,8–1,3 mm, Petalen meist um  $\frac{1}{2}$  bis  $\frac{1}{4}$  schmaler als die seitlichen Sepalen.

Samen mit 1–2 Embryonen, Embryonen sehr ungleich groß, die Samenschale teilweise bis gänzlich ausfüllend, z. T. Samenschale auch geplatzt (trotz vorsichtiger Präparation). Testazellen im unteren Drittel bis in der unteren Hälfte der Samen kurz, meist ungefähr gleich lang wie breit bis doppelt so lang wie breit, Antiklinalwände stark wellig gebogen; Zellen im spitzenwärtigen Teil schmal und sehr stark langgestreckt. Wandstärke der Antiklinalwände (zweier benachbarter Zellen zusammen) meist ca. 2–3(–4)  $\mu$ m, sehr selten und nur an einzelnen Samen bis 6  $\mu$ m. An den Seitenflächen des Samens stehen in einer ungefähren Längsreihe ca. (4–)5–6(–7) Testazellen.

---

Abb. 8–14. *Nigritella nigra*. – Abb. 8–10. *N. nigra* subsp. *nigra*, Vålådalen, Jämtland. Abb. 8. Pflanze am natürlichen Standort. Abb. 9 Blütenstand. Abb. 10 Einzelblüten, bei der rechten Blüte sind medianes Sepalum und Petalen entfernt. – Abb. 11–14. *N. nigra* subsp. *austriaca*. Abb. 11. Blütenstand, Aflenzer Staritzen. – Abb. 12. Blütenstand und Abb. 13 Einzelblüten in verschiedenen Ansichten, links aus dem unteren, rechts aus dem oberen Teil des Blütenstandes, beides Schneeberg. – Abb. 14 Säule nach Entfernen der Lippe, Walzkogel. – Die Maßstriche entsprechen 1 cm, derjenige in Abb. 11 gilt auch für Abb. 9 und der in Abb. 13 auch für Abb. 10 und 12.



Abb. 8–14. *Nigritella nigra*



Chromosomenzahl  $2n = 3x = 60$  oder  $2n = 4x = 80$ . Apomiktisch durch Nuzellarembryonie.

Verbreitung: Skandinavien und Ostalpen.

Infraspezifische Gliederung: Die Sippen in den beiden Arealteilen sind nicht ident, sondern vor allem durch Spornlänge und Chromosomenzahl verschieden; dem wird durch Unterscheiden zweier Subspecies Rechnung getragen. Da vermutlich in Skandinavien wie in den Alpen Interesse an etwas ausführlicheren Beschreibungen besteht, werden im folgenden auch Merkmale angeführt, die sich bei den beiden Unterarten wiederholen.

#### 4.1. *Nigritella nigra* (L.) RCHB. f. subsp. *nigra*

Lectotypus: Herbar LINNÉ Bogen 1055.4. (BAUMANN & al. 1989: 624)

Beschreibung: Größe (oberirdisch) ca. 9–22 cm. Blütenähre dicht, köpfchenähnlich, halbkugelig bis kugelig, selten eiförmig. Tragblätter der Blüten am Rande alle glatt oder bei den untersten (ca. 1–3) in den mittleren zwei Vierteln ihrer Länge am Rande wellig und z. T. auch  $\pm$  spärlich mit  $\pm 0,05$  mm langen Papillen besetzt.

Blüten  $\pm$  trichterförmig, Perigonblätter distal  $\pm$  stark divergierend, nur die Petalen und öfters auch das mediane Sepalum gerade vorgestreckt. Blütenfarbe dunkel rotbraun bis dunkel braunrot, distale Teile der Perigonblätter am dunkelsten, zur Basis hin etwas heller werdend. Blütenduft schokoladartig.

Seitliche Sepalen  $6,9\text{--}10,5 \times 1,4\text{--}2,2$  mm, medianes Sepalum  $7\text{--}10,2 \times 1,4\text{--}2,1$  mm, wenig schmaler, gleich breit wie oder seltener eine Spur breiter als die seitlichen Sepalen.

Petalen  $6,4\text{--}9,5 \times 1,2\text{--}1,7$  mm, um  $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{1}{3}$  schmaler als die seitlichen Sepalen, selten gleich oder fast gleich breit.

Lippe (ohne Sporn) 7,5–12 mm lang, bauchiger, basaler Teil der Lippe 2–2,6 mm breit und ca. 2,3–3,3 mm lang, gewölbt, weit offen, im Querschnitt ungefähr halbkreisförmig oder etwas weiter oder enger. Darüber am Rücken sattelförmig auf ca. 1,4–2,4 mm verengt, die Lippenränder aber einander nicht genähert, meist sogar nach auswärts gebogen und daher 2–3 mm voneinander entfernt. Spitzenwärtiger Abschnitt der Lippe erweitert, 2,7–4,9 mm breit, gleichmäßig aufwärts gebogen bis fast gerade vorgestreckt (letzteres vor allem bei den oberen Blüten), Ränder im unteren, breitesten Teil meist deutlich nach auswärts geschlagen (besonders ausgeprägt bei den unteren Blüten), meist lang ausgeschweift in die Spitze verschmälert, manchmal Spitze auch etwas abgesetzt, Saum ganzrandig, gewellt oder mit kleinen Zähnchen. Sporn 0,8–1,1 mm lang (nur an Herbarmaterial, an dem die Grenze zwischen Lippe und Sporn nicht so genau zu ermitteln war, wurden auch 1,2 mm gemessen), kurz sackförmig, an der Basis sehr eng, an der Spitze gestutzt bis ganz leicht ausgerandet (Abb. 8–10).

Länge der Säule von der Klebscheibenspitze bis zur Antherenspitze (1,2–)1,65–1,9(–2,1) mm, Rostellumfalte 0,7–0,8 mm lang, meist wenig, selten deutlich über die Anthere vorstehend (Seitenansicht der Säule), Auriculae die Rostellumfalte meist weit überragend (Mitte der Auriculae  $\pm$  auf der Höhe der Spitze der Rostellumfalte).

Testazellen im basalen Teil der Samen kurz, mit stark wellig gebogenen Antiklinalwänden, im spitzenwärtigen Teil sehr langgestreckt, Wandstärke (zweier benachbarter Zellen zusammen) ca. 2–3 (selten bis 4)  $\mu$ m, in einer Längsreihe an den Flanken des Samens meist ca. 5–6 Zellen.

Verbreitung: Nur in Skandinavien! Areal bizentrisch, Hauptareal in Mittel-Schweden und im angrenzenden Norwegen sowie ein vergleichsweise winziges Areal bei Tromsö in N-Norwegen (vgl. HOLMBOE 1936, BJÖRKBÄCK & al. 1976, BJÖRKBÄCK & LUNDQVIST 1982 und MOEN 1985 sowie für das nördlichste Vorkommen ENGELSKJÖN & SKIFTE 1984 und SAETRA 1987).

Karyologie: Von folgenden Proben konnten die Chromosomen und die embryologischen Verhältnisse studiert werden:

|                                                                                                                                                                                                                                                                 |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Schweden, Jämtland, Äflo, Järnbacken; 1986; fix. F. BJÖRKBÄCK. ....                                                                                                                                                                                             | 2n = 60     |
| –, –, Vålådalen, near Blanktjärnarna; 1986; fix. F. BJÖRKBÄCK. ....                                                                                                                                                                                             | 2n = 60     |
| –, –, Westliche Umgebung von Östersund, Undersåker, Vålådalen, Blanktjärnarna (ca. 4 km S Vålådalen), ca. 620 m; Rasen im Übergang zwischen <i>Juniperus</i> -Heiden und Muldenrasen; 10. 7. 1987; leg. H. TEPPNER, E. KLEIN, F. BJÖRKBÄCK & J. LUNDQVIST. .... | 2n = 60     |
| –, –, nordwestliche Umgebung von Östersund, Alsen, Bleckåsen, ca. 310 m; Rasen am Rande eines <i>Picea abies</i> , <i>Betula pubescens</i> Waldes mit <i>Juniperus communis</i> ; 10. 7. 1987; leg. H. TEPPNER, E. KLEIN, F. BJÖRKBÄCK & J. LUNDQVIST. ....     | 2n = 60     |
| –, –, Fugelsta; 1986; fix. F. BJÖRKBÄCK. ....                                                                                                                                                                                                                   | 2n = ca. 60 |
| –, –, Röjan; 1986; fix. F. BJÖRKBÄCK. ....                                                                                                                                                                                                                      | 2n = ca. 60 |
| –, Härjedalen, Ramundberget, near river Ljusnan; 1986; fix. F. BJÖRKBÄCK. .                                                                                                                                                                                     | 2n = 60     |
| Norwegen, Sör-Trøndelag, Röros, Brekken, Sölendet; Juli 1985; leg. F. WISCHMANN. .                                                                                                                                                                              | 2n = 60     |
| –, –, Oppdal, Vognild; 23. 7. 1985; fix. F. WISCHMANN. ....                                                                                                                                                                                                     | 2n = 60     |

Wie schon früher (TEPPNER & KLEIN 1989: 171) kurz mitgeteilt, hat die skandinavische *Nigritella* nach unseren Untersuchungen einheitlich  $2n = 60$  Chromosomen. Das „ca.“ bei zweien der obigen Zahlenangaben bedeutet, daß die Platten nicht optimal waren und eine Interpretation um 1–2 Chromosomen auf oder ab zugelassen hätten. Vereinzelte Abweichungen der Chromosomenzahl sind zwar nicht auszuschließen, doch dürfte die nach AFZELIUS 1932, 1943 auch von KNABEN 1950: 139–141 und KNABEN & ENGELSKJÖN 1967: 13 ermittelte Zahl von  $2n = 64$  sicher irrig sein. Bei der Grundzahl von  $x = 20$  in der Gattung *Nigritella* ist *N. nigra* subsp. *nigra* somit triploid.

*N. nigra* subsp. *nigra* ist die Landesblume der Provinz Jämtland (Volksname Brunkulla) und dort so populär und im Mittelpunkt des Interesses, daß unsere *Nigritella*-Exkursion ein Interview nach sich gezogen hat, wodurch die Chromosomenzahl  $2n = 60$  erstmals in einer Tageszeitung (Länstidningen, Östersund, 14. Juli 1987, p. 8) publiziert worden ist.

Embryologie: Bereits durch AFZELIUS 1928, 1932, 1943 wurde bei dieser Sippe Apomixis in Form von Nuzellarembryonie nachgewiesen, was durch eigene Beobachtungen für alle acht, oben genannten Populationen bestätigt wird.

#### 4.2. *Nigritella nigra* (L.)RCHB. f.

subsp. *austriaca* TEPPNER & KLEIN subsp. nova

Diagnosis: *Nigritella nigra* calcaribus 1,0–1,3 mm longis. Chromosomatum numerus  $2n = 4x = 80$ .

Inflorescentia densa, semiglobosa, globosa, vel oviformis. Bractee infimae glabrae vel sparse papilloae. Flores rubrobrunnei vel fusciorubri. Petala sepalis distincte angustiora. Labellum 6,8–10 mm longum, pars basalis valde aperta, calcar sacciforme, 1,0–1,3 mm longum. Testa in parte basali seminum cellulis parietibus anticlinalibus valde curvatis. Multiplicatio apomictica.

Holotypus: Ostalpen, Steiermark, Hochschwab-Gruppe, Trenchtling, „Seeblick“, ca. 1625 m, Kalk; in Rasen mit *Sesleria varia*, *Anthoxanthum alpinum*, *Androsace chamaejasme*, *Potentilla aurea* u. a.; 9. 7. 1985; leg. H. TEPPNER (GZU).

Habitatio: In Alpibus orientalibus in montibus „Dolomiten“ et „Glocknergruppe“ et a montibus „Koralpe“ et „Reiting“ usque ad montem „Wiener Schneeberg“.

Icones: h. l. Fig. 11–14.

Etymologie: austriacus 3; der größte Teil des Areals dieser Sippe liegt in Österreich (Austria).

Beschreibung: Größe (oberirdisch) ca. 8–27 cm. Blütenähre dicht, köpfchenähnlich, halbkugelig bis kugelig, seltener eiförmig. Tragblätter der Blüten am Rande alle glatt oder bei den untersten (ca. 1–3) in ca. den mittleren zwei Vierteln ihrer Länge am Rande wellig oder (bei ca. 10% der gesehenen Pflanzen) am untersten Tragblatt auch mit  $\pm 0,05$  mm langen Papillen spärlich bis etwas dichter besetzt.

Blüten  $\pm$  trichterförmig, Perigonblätter distal  $\pm$  stark divergierend, nur die Petalen und z. T. auch das mediane Sepalum gerade vorgestreckt. Blütenfarbe dunkel rotbraun bis dunkel braunrot, distale Teile der Perigonblätter am dunkelsten, zur Basis hin etwas heller werdend. Blütenduft schokoladartig.

Seitliche Sepalen  $6,1\text{--}8,2 \times 1,3\text{--}2,1$  mm, medianes Sepalum  $5,8\text{--}7,5 \times 1,5\text{--}1,8$  mm, meist eine Spur schmaler als die seitlichen Sepalen.

Petalen 5,2–7,4 × 0,85–1,3 mm, um  $\frac{1}{2}$  bis  $\frac{1}{4}$  (häufig um  $\pm \frac{1}{4}$ ) schmaler als die seitlichen Sepalen.

Lippe (ohne Sporn) 6,8–10 mm lang, bauchiger, basaler Teil der Lippe 1,9–2,4 mm breit und ca. 1,2–2,7 mm lang, gewölbt, weit offen, im Querschnitt ungefähr halbkreisförmig oder etwas weiter oder enger. Darüber am Rücken sattelförmig verengt. Spitzenwärtiger Abschnitt der Lippe erweitert, aufwärtsgebogen bis fast gerade vorgestreckt (letzteres vor allem bei den oberen Blüten), Ränder im unteren, breitesten Teil meist deutlich nach auswärts geschlagen (besonders ausgeprägt bei den unteren Blüten), meist lang ausgeschweift in die Spitze verschmälert, Saum ganzrandig, gewellt oder etwas gezähnt. Sporn 1,0–1,3 mm lang, sackförmig.

Länge der Säule gegen 2 mm, Spitze der Auriculae auf der Höhe der Spitze der Rostellumfalte bis (häufiger) diese weit überragend.

Testazellen im basalen Teil der Samen kurz, mit stark wellig gebogenen Antiklinalwänden, im spitzenwärtigen Teil sehr langgestreckt, Wandstärke (zweier benachbarter Zellen zusammen) ca. 2–3 (–4)  $\mu\text{m}$ , sehr selten an einzelnen Samen bis 6  $\mu\text{m}$ , in einer Längsreihe an den Flanken des Samens ca. (4–)5–6(–7) Zellen.

Verbreitung: Mittlere und östlichste Ostalpen.

Aus den mittleren Ostalpen liegen uns folgende Belege vor: [Dolomiten, Sella-Gruppe], Pordoi-Joch; 26. 7. 1898; leg. E. PALLA. – [Marmolata], Fedaija-Paß, Bindelweg, ca. 2200 m; 1951; leg. H. HESKE. – Knoll-Köpfe auf der Plätzwiese im Pusterthal, 2200 m; Herb. CZEGKA. – [Sextener Dolomiten], Kreuzberg, Lago degli Orsi; 19. 7. 1896; leg. E. PALLA. – [Glocknergruppe, S-Seite] Tirol, Kals, Wiesen in Ködnitz; 26. 6. 1876; leg. G. EVERS. – (Alles GZU).

Dieses westliche Teilareal, in welchem daneben auch *N. rhellicani* vorkommt, erscheint, zumindest im Moment, als das kleinere. Es umfaßt die Dolomiten von Sella-Gruppe und Marmolata bis zu den Sextener Dolomiten und den Südfall des Großglockners. Mit *N. nigra* subsp. *austriaca* in diesem Raume konnten wir uns noch nicht näher beschäftigen.

Das östliche Teilareal dagegen haben wir gezielt untersucht. Das Bild, das sich aus den unter Karyologie genannten Fundpunkten ergibt, wird durch folgende Herbarbelege noch wesentlich erweitert: [Eisenerzer Alpen], auf d. Alpentriften auf d. Polster bei Prebichl; 1. 7. 1928; WIDDER in Herb. J. EGGLER. – [Reiting], Gößbeck, Hochgebirge; Juni 1965; leg. DISCHENDORFER. – Lavanttaler Alpen, Koralpe, Seekar. . . , 29. 6. 1946; leg. F. J. WIDDER. (4 weitere Bogen vom Seekar). – (Alles GZU).

Aus unserem bisherigen Material ergibt sich somit als Umfang des östlichen Teilareals von *N. nigra* subsp. *austriaca*: Steirisches Randgebirge (steirische und Kärntner Seite der Koralpe, Stubalpe, Gleinalpe), hier zusammen mit *N. rhellicani*. – Grazer Bergland und nördliche Kalkalpen vom Reiting-Massiv und Polster bis zum Wiener Schneeberg, hier (die

Eisenerzer Alpen ausgenommen), anscheinend ohne *N. rhellicani*, vielfach gemeinsam mit *N. miniata* und/oder *N. widderi*.

Auf einer Reihe von Bergen, wie z. B. dem Stuhleck, gelang es uns bisher trotz intensiver Suche nicht, dunkle Nigritellen aufzufinden, sodaß die Klärung der Sippenzugehörigkeit für einige alte Angaben noch aussteht.

Karyologie: Folgende Populationen sind karyologisch und embryologisch überprüft:

- Nördliche Kalkalpen, Steiermark, Hochschwab-Gruppe, Trenchtling, „Seeblick“, ca. 1625 m, Kalk; in Rasen mit *Sesleria varia*, *Anthoxanthum alpinum*, *Androsace chamaejasme*, *Potentilla aurea*, *Carex digitata*, *Carduus defloratus*, *Leontodon hispidus*, *Plantago media*, *Polygonum viviparum*, *Thesium alpinum*, *Vaccinium myrtillus* u. a.; 9. 7. 1985; leg. H. TEPPNER (Holotypus) ..... 2n = 80
- , –, –, Gebiet der Aflenzer Bürgeralm, Edelweißwiese, ca. 1700 m; 3. 7. 1988; leg. E. KLEIN ..... 2n = 80
- , –, –, Aflenzer Staritzen, ca. 1720 m; Kalk; flachgründiger Rasenhang mit *Carex sempervirens*, *Festuca pumila*, *Phyteuma orbiculare*, *Polygonum viviparum*, *Primula auricula*, *Selaginella selaginoides* u. v. a.; 18. 7. 1985; leg. H. TEPPNER ..... 2n = 80
- , –, Schneeberg-Gruppe, Veitsch-Alpe, Hohe Veitsch, S-Seite bei 1755–1760 m Kalk; Rasen mit *Sesleria varia* und *Carex sempervirens* sowie *Anemone narcissiflora*, *Anthoxanthum alpinum*, *Anthyllis affinis*, *Aster alpinus*, *Biscutella laevigata*, *Calamintha alpina*, *Coeloglossum viride*, *Dianthus alpinus*, *Festuca pumila*, *Gymnadenia conopea*, *Nigritella miniata*, *N. widderi*, *Parnassia palustris*, *Pedicularis rostratocapitata*, *Phyteuma orbiculare*, *Polygonum viviparum*, *Senecio abrotanifolius* u. v. a.; 23. 7. 1985; leg. H. TEPPNER. .... 2n = 80
- , Niederösterreich, –, Schneeberg, SO Klosterwappen, ca. 1900 m; 22. 7. 1986; leg. E. KLEIN & W. VÖTH ..... 2n = 80
- Steirisches Randgebirge, Kärnten, Koralpe, oberhalb des Koralpenhauses, ca. 2000 m; 24. 7. 1989; leg. E. KLEIN. .... 2n = 80
- , Steiermark, Stubalpe, Wölkerkogel, S-Seite bei ca. 1650 m; 2. 7. 1985; leg. H. TEPPNER & E. KLEIN. .... 2n = 80
- , –, Gleinalpe, Scherzberg NO vom Gaberl, WSW des Scherzberges bei ca. 1595 m, im Zuwachsen begriffene, flachgründige Wiesen über Marmor mit *Carex sempervirens* und *Festuca nigrescens* sowie *Anthyllis vulneraria*, *Botrychium lunaria*, *Briza media*, *Calamintha alpina*, *Carlina acaulis*, *Cirsium erisithales*, *Cruciata glabra*, *Galium anisophyllum*, *Gentiana verna*, *Geum rivale* (+), *Leontodon hispidus*, *Polygala amara*, *Plantago media*, *Polygonatum verticillatum*, *Potentilla aurea*, *P. erecta*, *Silene nutans*, *Thesium alpinum*, *Veronica fruticans* u. a.; 2. 7. 1985; leg. E. KLEIN & H. TEPPNER. .... 2n = 80
- , –, –, Walzkogel, Kalkkreuz WNW vom Krautwasch, ca. 1360 m; 5. 7. 1987; leg. E. KLEIN ..... 2n = 80
- , –, Grazer Bergland, Hochlantsch, ca. 1710 m; 8. 7. 1988; leg. E. KLEIN .... 2n = 80
- , –, –, Teichalm-Gebiet, Osser, ca. 1540 m; 5. 6. 1987; leg. E. KLEIN ..... 2n = 80
- , –, –, Tyrnauer Alpe, westlicher Teil, ca. 1460 m, S-exponierte, flachgründige Rasen

mit *Nardus stricta*, *Anthoxanthum alpinum* und *Potentilla aurea* sowie *Carum carvi*, *Coeloglossum viride*, *Crocus albiflorus*, *Gymnadenia conopea*, *Plantago media* u. a.; 21. 6. 1985; leg. H. TEPPNER .....  $2n = 80$

–, –, –, ostgerichtete Abhänge gegen die Tyrnauerhütte, ca. 1380 m; flachgründige Rasen; 2. 7. 1985; leg. H. TEPPNER & E. KLEIN .....  $2n = 80$

Für *N. nigra* subsp. *austriaca* können wir zur Zeit die Chromosomenzahl von  $2n = 80$  nennen, die an 12 Populationen vom Alpenostrand ermittelt wurde. Die Meiose verläuft für die hohe Chromosomenzahl sehr regelmäßig, Univalente und Multivalente treten meist nur in geringer Zahl auf. Soweit Mitosen in Embryosäcken (ES) untersucht werden konnten, wiesen sie  $n = 39$  bis 42 auf, was ebenfalls auf wenig gestörte Meiose hinweist.

Für die übrigen Arealteile wollen wir uns auf die Chromosomenzahl nicht festlegen, da außer der genannten zumindest sechzig auch noch in Frage kommt.

Embryologie: *N. nigra* subsp. *austriaca* ist ebenfalls apomiktisch. Für das westliche Teilareal wurde dies an allen im Absatz Verbreitung genannten Herbarbelegen durch Untersuchen der Samenanlagen verifiziert.

Das fixierte Material aus dem östlichen Teilareal erlaubte detaillierte Studien, wobei Material aller Aufsammlungen geprüft wurde. Die Phänomene stimmen mit denen der übrigen apomiktischen Nigritellen im wesentlichen überein, d. h. wir finden hier ebenfalls Nuzellarembryonie. Die Embryosackmutterzellen degenerieren z. T. schon vor Eintritt in die Meiose, z. T. läuft die Meiose ab und die ES-Entwicklung setzt ein. Meist degenerieren die ES während ihrer Entwicklung, gelegentlich wurden jedoch auch ES mit der endgültigen Kernzahl (sechs, vier haploide und zwei diploide Kerne) und erste Anzeichen des Fadenapparates beobachtet. Ob diese ES tatsächlich befruchtungsreif und funktionsfähig werden, ist nicht bekannt; eine wesentliche Bedeutung können sie jedenfalls nicht haben, da sie sich nur in einem geringen Prozentsatz der Samenanlagen finden.

Vor oder während des Meiosegeschehens beginnen sich Zellen am Nuzellusscheitel zu vergrößern und werden zu embryogenen Zellen, seltener entstehen diese aus der Seitenwand des Nuzellus. Meist bilden sich pro Samenanlage mehrere embryogene Zellen, im Zuge der weiteren Entwicklung bleibt aber pro Same meist nur ein Nuzellarembryo übrig, der sich zum reifen Embryo entwickelt; beim kleineren Teil der Samen sind es zwei.

## 5. Diskussion

Die nun karyologisch und embryologisch untersuchten Populationen decken – zumindest stichprobenartig – einen Großteil des Areals dessen, was bisher unter dem Namen „*Nigritella nigra*“ gelaufen ist, ab. Die Gruppe läßt sich in zwei Formenkreise teilen, in einen diploiden sexuellen, nämlich die neue Art *N. rhellicani*, und einen polyploiden apomiktischen, die *N. nigra* (L.) RCHB. f. s. str.

Ein in Frage kommendes Merkmal stellen die „Stiftchensäume“ an den Blatträndern in der *Gymnadenia-Nigritella*-Verwandtschaft dar. Bereits REICHENBACH 1851: 131, Tab. 467, Fig. 2 erwähnte diese Papillen für *Nigritella*-Blätter und ZIEGENSPECK 1934: 412, 432 diskutierte dieses Merkmal für *Gymnadenia* und *N. rhellicani* (als „*N. nigra*“); der Hinweis, daß die Papillen an den *N. miniata* („*N. rubra*“)-Blättern fehlen sollen (p. 433) ist allerdings völlig unzutreffend. Auf p. 435 schreibt ZIEGENSPECK, daß die Ränder der Brakteen bei *N. rhellicani* gleichfalls dicht mit Papillen besetzt seien, ohne diesbezüglich über *N. miniata* direkt etwas auszusagen. Nach PANTU 1915: 115, 117 sollen die Brakteen beider Arten dicht papillös sein. Im Schnitt sind die Stiftchensäume der Brakteen bei *N. miniata* sicher viel schwächer ausgebildet als bei *N. rhellicani*, aber in unserem, für karyologische Zwecke gesammelten Material hat nur eine Minderheit von Pflanzen der *N. miniata* lauter ganz glatte bis leicht wellige Brakteenränder. Meist sind jedoch an den 1–5 untersten Brakteen, seltener bis in die Mitte des Blütenstandes hinauf, zumindest einzelne Papillen oder kurze Stiftchensäume vorhanden, die sich dann, ähnlich wie bei *N. rhellicani*, auf den spitzenwärtigen Teil der Brakteen konzentrieren; z. T. sind beim untersten oder einigen untersten Brakteen Stiftchensäume in der ganzen oberen Brakteenhälfte entwickelt. *N. rhellicani* hat zwar häufig stark ausgeprägte Stiftchensäume, es kommen aber ebenso fast glatte bis glatte untere Brakteen vor. Dieses Merkmal ergibt daher keine scharfe Grenze zwischen den beiden Arten; das war, da es sich um ein graduelles Merkmal, das Auslassen der langen Papillen an den Blättern im obersten Teil des Sprosses, handelt, auch gar nicht anders zu erwarten. Vor einer ähnlichen Situation steht man beim Artenpaar *N. rhellicani* – *N. nigra*. Bei *N. nigra* ist die Situation zwar weit günstiger, weil hier die Papillen viel spärlicher auftreten als bei *N. miniata*. Aber wegen der hohen Variabilität von *N. rhellicani* sprechen nur einige, über den Großteil ihrer Länge mit Stiftchensaum ausgestattete Brakteen sicher für diese Art, während in den anderen Fällen zusätzliche Merkmale herangezogen werden müssen.

Die Blütengröße ist zwar auch kein absoluter Unterschied, gibt aber doch gute Hinweise indem *N. rhellicani* im allgemeinen unter 7 mm lange, *N. nigra* über 7 mm lange Lippen besitzt. Wegen des Überlappens der Blütengröße kann man nur sagen, daß Lippenlängen unter 6,5 mm bei den untersten Blüten wohl immer auf *N. rhellicani*, über 8,5 mm immer auf *N. nigra* weisen werden. Die Spitzenabschnitte der Lippe sind bei *N. nigra* länger und stärker ausgeschweift, die Sporne sind im Schnitt, vor allem wenn man sie im Verhältnis zur Lippenlänge betrachtet, deutlich kürzer als bei *N. rhellicani*, bei der selbst kleine Blüten Spornlängen bis 1,5 mm erreichen können. Die Blütenfarbe ist bei *N. nigra* im Schnitt stärker rot, doch ist der Farbeindruck auch sehr von der Art des Lichtes und dessen Einfallsrichtung abhängig, und daher oft schwer exakt zu vergleichen. Dieses Problem stellt sich auch bei den Farbphotos (Abb. 1–3, 8–14), wo vor

allem der höhere Durchlichtanteil, insbesondere bei den Photos der Einzelblüten, einen stärkeren Rotton bedingt. Die Blütezeit liegt dort, wo beide Arten nebeneinander vorkommen, bei *N. nigra* ein wenig (etwa eine Woche) früher als bei *N. rhellicani*.

Ganz wesentlich sind natürlich auch die embryologischen (sexuelle Fortpflanzung versus Apomixis) und die in den Beschreibungen genannten, hier nicht wiederholten Merkmale der Samenschale. Das typische Muster der Testazellen (Zellform und -zahl) bei *N. rhellicani* geht aus den Abbildungen bei HAAS 1977: 72, Abb. 5 und WILDHABER 1977: 157, Abb. 5 (als „*N. nigra*“) hervor. Die unregelmäßigen Querspangen auf den Außenwänden der Testazellen haben wir dagegen nur an vereinzelt Samen in der Deutlichkeit gesehen, wie dies nach Abb. 5 und 9 bei HAAS zu erwarten gewesen wäre – dafür aber bei beiden Arten. Vielfach sind diese Spangen nicht oder nur an deren Ansatzstellen an den Antiklinalwänden erkennbar. Das Querspangen-Merkmal ist daher zumindest für die Unterscheidung des Artenpaares *N. rhellicani* – *N. nigra* nicht brauchbar.

Wenn nun jemand protestieren sollte und meinte, was seien das für Arten, die man nur durch anscheinend minutiöse Samenmerkmale trennen könne, so sei dem gleich entgegengehalten, daß wir *N. rhellicani* und *N. nigra* als sichere, gute Arten ansehen, die nicht einmal sehr eng verwandt sein dürften, jedenfalls nicht im Sinne von Autopolyploidie. Bei so merkmalsarmen Pflanzen, mit einem Blatt, das weniger Merkmale bietet, als ein Grasblatt und mit den kleinen, relativ einfachen Blüten mit wenig differenziertem Perigon, kann man nicht mit Merkmalen rechnen, die in jedem Falle ein Unterscheiden mit dem freien Auge oder der Lupe alleine erlauben (wie dies bei den übrigen Nigritellen der Fall ist), sondern man muß sich eben nach dem richten, was vorhanden ist. Wenn nach Berücksichtigen der Merkmale Stichtensaum und Blütengröße bei einem Teil der Pflanzen Zweifel bleiben sollten, ist eben das Mikroskop heranzuziehen. Die Untersuchung halbreifer und reifer Samen wird kaum Probleme bieten und auch an schon ausgewachsenen Samenanlagen, noch ohne Wandverdickungen, sind Zellform und Zellzahl zu ermitteln. Selbst die Frage „sexuell oder apomiktisch“ läßt sich nicht nur an Frischmaterial sondern auch noch an altem Herbarmaterial ohne allzugroße Schwierigkeiten überprüfen.

Die beiden Sippen innerhalb *N. nigra* sind einander morphologisch äußerst ähnlich und praktisch nur durch die Spornlängen zu unterscheiden, wobei es auch hier etwas Überlappung gibt. Die Sporne von *N. n. subsp. nigra* sind extrem kurz. Die höheren Meßwerte über 1 mm werden erst bei größeren Blüten (über 9 mm Lippenlänge) erreicht. Umgekehrt hat *N. n. subsp. austriaca* meist Spornlängen über 1 mm (1,1–1,3 mm), Werte von 1 mm finden sich nur gelegentlich bei kleinen Blüten. Darüber hinaus können alle Perigonteile bei *N. n. subsp. nigra* größere Längen erreichen und die Petalen sind absolut und im Verhältnis zu den Sepalen etwas breiter. Bei diesen geringen Unterschieden und der sicherlich sehr nahen

Verwandtschaft beider Sippen halten wir die Rangstufe der Subspecies für angemessen. Die verschiedene Chromosomenzahl ( $2n = 60$  bzw.  $80$ ) sollte man innerhalb eines apomiktischen Formenkreises nicht überbewerten, zumal bei *N. n. subsp. austriaca* erst Pflanzen aus einem Teil des Areals karyologisch überprüft sind und daher andere Chromosomenzahlen nicht auszuschließen sind.

Die Disjunktion Alpen-Skandinavien zeigen viele arktisch-alpische Pflanzen, auch solche mit Reliktcharakter in den Alpen und insbesondere den östlichen Ostalpen. Ein jüngst hinzugekommenes Beispiel ist *Empetrum nigrum* L. s. str. in den nordöstlichen Ostalpen (TEPPNER 1987; nun auch im Warscheneck-Gebiet, Stubwieswipfel, ca. 1780 m, 9. 8. 1990, leg. H. TEPPNER, gefunden, womit eine Lücke wesentlich verkleinert wird). Das östliche Teilareal von *N. n. subsp. austriaca* unterstreicht neuerlich die Bedeutung der östlichen Ostalpen als Erhaltungsgebiet und ist dadurch besonders interessant, daß es den wichtigen Refugialraum in den Nordöstlichen Kalkalpen mit dem Ostrand der Alpen verbindet, indem diese Unterart die Kalkgebiete und Marmorinseln im Steirischen Randgebirge besiedelt. Auch die Disjunktion zwischen dem östlichen und westlichen Teilareal von *N. n. subsp. austriaca* ist bei den vielen floristischen Beziehungen zwischen den nördlichen und südlichen Kalkalpen nicht außergewöhnlich. Besondere Ähnlichkeiten in der Arealgestalt bestehen mit den Arten der Kategorie B (Sippen mit Süd-Nordost-Disjunktion) von MERXMÜLLER 1952: 115–133, wenn auch die meisten Beispiele in den Nord- und/oder den Südalpen weiter ausgreifen. Einige Arten zeigen im Osten ebenfalls die „Brücke“ im Steirischen Randgebirge, die das Nord- und das bei diesen Arten weiter nach Osten reichende Südaleal verbindet: z. B. *Salix alpina* und nach Eintragen der in der Karte fehlenden Punkte im Steirischen Randgebirge (Koralpe und anderwärts) auch *Silene alpestris*. Auch unter den Arten der Kategorie E (Sippen mit Süd-Nord-Nordost-Disjunktion; MERXMÜLLER 1954: 97–113) lassen sich hinsichtlich der östlichen Arealteile der dort diskutierten Formenkreise Parallelen zum Areal von *N. n. subsp. austriaca* sehen, z. B. bei *Saxifraga burseriana*, die auch einen Fundpunkt auf der Koralpe hat (Seekar, 1925 m; 16. 8. 1984; leg. H. TEPPNER).

Über die vermutliche Geschichte der *N. nigra* zu sehr im Detail diskutieren zu wollen, ist zur Zeit angesichts der Lücken in der Kenntnis der Chromosomenzahlen bei *N. n. subsp. austriaca* nicht sinnvoll. Wir neigen zur Ansicht, daß *N. nigra* mit  $2n = 60$  als ein alter Typ (wenn nicht prä-, so doch fröhdiluvial vorhanden) in den Alpen mit mehreren Sippen verbreitet war; eine fand wohl vor der letzten Eiszeit (HOLMBOE 1936) den Weg nach Skandinavien (heute *N. nigra* subsp. *nigra*). Aus einer anderen entstand, jedenfalls auch spätestens vor der letzten Eiszeit, die tetraploide *N. n. subsp. austriaca*; sie hat die letzte Eiszeit am Ostrande der Alpen und an geeigneten Stellen in den mittleren Ostalpen, wohl an deren Südrande,

überdauert. Nacheiszeitlich dürfte dann z. T. eine geringe Arealverschiebung bzw. Erweiterung erfolgt sein, die zum heutigen Bild führte.

Im Gegensatz zu GAMS 1933: 13 sehen wir *Nigritella*, deren meiste Arten auf die Alpen beschränkt sind, als alpiden an und rechnen *N. rhellicani* zum tertiären Grundstock (GAMS 1933) der Alpenflora. Die Art dürfte im Ostalpenraum in den Südalpen überdauert und sich nacheiszeitlich über das ganze Gebiet ausgebreitet haben, ohne allerdings – aus welchen Gründen immer – den östlichsten Zipfel der Alpen (Hochlantschgebiet, Hochschwab-Gruppe bis Schneeberg) erreicht zu haben.

## 6. Dank

Es ist für uns eine besondere Freude, daß wir einer größeren Zahl von Kollegen und Orchideenfreunden nicht nur für Ihr Interesse an unseren Arbeiten sondern auch für vielfältige Unterstützung sehr herzlich danken dürfen.

An erster Stelle müssen wir die Herren Dr. F. BJÖRKBÄCK und Dr. J. LUNDQVIST (beide Stockholm) nennen, die uns in entgegenkommender Weise die Exkursion zu *N. nigra* subsp. *nigra* in Jämtland ermöglicht und uns während unseres Aufenthaltes liebenswürdig betreut haben.

Fixierungen verdanken wir den Herren Dr. F. BJÖRKBÄCK (Stockholm), Mag. L. FREIDINGER (Graz), P. GÖLZ (Winterthur), Ing. F. KUMMERT (Graz), Dr. W. WETSCHNIG (Graz), Dr. F. WISCHMANN (Oslo) und Dr. H. ZWANDER (Klagenfurt).

Von Familie E. und H. HOFMANN (Graz) stammt der Hinweis auf das *N. rhellicani*-Vorkommen auf der Heiligenbachalm, von H. R. REINHARD (Zürich) Hinweise auf Fundstellen im Bernina-Gebiet, von ihm und W. VÖTH (Mödling) haben wir Kenntnis vom *N. nigra*-Vorkommen auf dem Schneeberg erhalten.

Schließlich verdanken wir Herrn H. R. REINHARD die Vermittlung der beiden Zitate über *RHELICANUS*, die wir von Prof. Dr. R. RIS (Zürich) bekommen haben. Herr Dr. E. WILLING (Berlin) und Dr. R. STANGL (Wien) waren uns mehrfach bei der Literaturbeschaffung behilflich. Herr Prof. Dr. T. WRABER (Ljubljana) brachte einen wichtigen Herbarbeleg zur Einsichtnahme nach Graz mit.

Herr Dr. J. ZEROBIN (Linz) war uns bei der Stockhorniade behilflich und hat sich sogar die Mühe gemacht, das ganze Gedicht vom Lateinischen ins Deutsche zu übertragen.

## 7. Schrifttum

- AFZELIUS K. 1928. Die Embryobildung bei *Nigritella nigra*. – Svensk bot. Tidskr. 22 (1–2): 82–91.
- 1932. Zur Kenntnis der Fortpflanzungsverhältnisse und Chromosomenzahlen bei *Nigritella nigra*. – Svensk bot. Tidskr. 26 (1–2): 365–369.
- 1943. Zytologische Beobachtungen an einigen Orchidaceen. – Svensk bot. Tidskr. 37 (3): 266–276.
- ARETIUS B. 1561. Stocc-Hornii et Nessi in Bernatium Helueticorum . . . – In: CORDUS V., Annotationes in Pedacii Dioscoridis Anazarbei de medica materia libros V . . . , fol. 232–235. – Argentorati. (PRITZEL Nr. 1884).
- BAUMANN H., KÜNKELE S. & LORENZ R. 1989. Die nomenklatorischen Typen der von LINNAEUS veröffentlichten Namen europäischer Orchideen. – Mitteilungsbl. Arbeitskr. heim. Orch. Baden-Württ. 21 (3): 355–700.

- BJÖRKBÄCK F., IMBY L., LIDBERG R., SJÖSTRÖM L. & ÖSTERDAHL L. 1976. Något om brunkullans (*Nigritella nigra*) utbredning och ekologi i Sverige. Exempel på ADB-anpassad katalogisering och bearbetning. – Fauna och Flora 71 (2): 49–60.
- & LUNDQVIST J. 1982. Aktion Brunkulla – ett botaniskt WWF-projekt. – Svensk bot. Tidskr. 76 (4): 215–228.
- CHIARUGI A. 1929. Diploidismo con amfimissia e tetraploidismo con apomissia in una medesima specie: „*Nigritella nigra* RCHB.“ – Boll. Soc. ital. Biol. sperim. 4 (6): 659–661.
- Code = GREUTER & al. 1988.
- ENGELSKJÖN T. & SKIFTE O. 1984. Forekomsten av svartkurle, *Nigritella nigra*, i Nordreisa, Troms. – Blyttia 42: 138–142.
- GAMS H. 1933. Der tertiäre Grundstock der Alpenflora. – Jb. Ver. Schutze Alpenpfl. – Tiere 5: 7–37.
- GESNER C. 1561. Horti Germaniae. – In: CORDUS V., Annotationes in Pedacii Dioscoridis Anazarbei de medica materia libros V . . . , fol. 236–300. – Argentorati. (PRITZEL Nr. 3600).
- GOIRAN A. 1883. Prodromus florae veronensis (Continuatio). – Nuovo Giorn. bot. ital. 15 (1): 5–68.
- GREUTER W. & al. 1988. International code of botanical nomenclature . . . – Regnum vegetabile 118. – Koeltz Scientific Books, D-6240 Königstein.
- HAAS N. F. 1977. Asymbiontische Vermehrung europäischer Erdorchideen. II. *Nigritella nigra* (L.) RCHB. f. und *Nigritella miniata* (Cr.) JANCHEN. – Orchidee 28 (2): 69–73.
- HEUSSER C. 1938. Chromosomenverhältnisse bei schweizerischen basitonischen Orchideen. – Ber. schweiz. bot. Ges. 48: 562–605.
- HOLMBOE J. 1936. Über *Nigritella nigra* (L.) RCHB., ihre Verbreitung und Geschichte in Skandinavien. – Ber. schweiz. bot. Ges. 46 (Festband Eduard Rübel): 202–216.
- JARVIS C. E. 1987. 7-111-5. The Linnaean plant name typification project – procedure and progress. – In: GREUTER W. & al. (Eds.), Abstracts . . . XIV International Botanical Congress . . . p. 454. – Berlin.
- JUEL H. O. 1936. Joachim BURSER's hortus siccus. – Symb. bot. upsala. 2 (1).
- KELLER G. & SOÓ R. v. 1933. Monographie und Iconographie der Orchideen Europas und des Mittelmeergebietes, 2 (Lief. 6–7). – In: Repert. Spec. nov. Regni veget., Sonderbeih. 2.
- KLEIN E. 1978. Die Farbvarietäten von *Nigritella* und den Arten der Subsektion *Moriones* der Gattung *Orchis* als Beispiel apochromer Serien. – Orchidee 29 (2): 71–78.
- KNABEN G. 1950. Chromosome numbers of Scandinavian arctic-alpine plant species. I. – Blyttia 8 (4): 129–155.
- & ENGELSKJÖN T. 1967. Chromosome numbers of Scandinavian arctic-alpine plant species II. – Acta Borealia, A. Sci. 21.
- KREUTZER B. 1988. Zur Geschichte der einheimischen Orchideen: unter besonderer Berücksichtigung ihrer pharmazeutisch-medizinischen Anwendung. – In: SCHMITZ R. (Ed.), Quellen und Studien zur Geschichte der Pharmazie, 42. – Stuttgart.
- LINNAEUS C. 1753. Species plantarum, 2. – Holmiae.

- LÖVE Å. & LÖVE D. 1985. – In: Chromosome number reports LXXXVIII. – Taxon 34 (3): 549–550.
- LOVKA M., SUŠNIK F., LÖVE Å. & LÖVE D. 1972. – In: IOPB chromosome number reports XXXVI. – Taxon 21 (2–3): 337.
- MERXMÜLLER H. 1952, 1953, 1954. Untersuchungen zur Sippengliederung und Arealbildung in den Alpen. I., II., III. – Jb. Ver. Schutze Alpenpfl. – Tiere 17: 96–133, 18: 135–158, 19: 97–139.
- MOEN A. 1985. Rikmyr i Norge. – Blyttia 43: 135–144.
- PANTU Z. C. 1915. Orchidaceele din România. Studiu monografic. – București.
- REICHENBACH H. G. 1850–1851. Die Orchideen der deutschen Flora . . . – In: REICHENBACH H. G. L., Icones florae Germanicae et Helveticae . . . [~ Deutschlands Flora . . .], 13–14, XII + 240 Seiten, Tafeln 353–522. – Leipzig. [Lateinische Version des Textes mit anderer Paginierung nicht gesehen.]
- RHELICANUS J. 1555. Stockhornias, qva Stockhornvs mons altissimvs in Bernensivm Helvetiorm agro versibvs heroicis describitvr. – In: GESNER C., De rarior et admirandis herbis, . . . , p. 77–82. – Tiguri. (PRITZEL Nr. 3596).
- RICHARD L. C. 1818. De Orchideis Europaeis annotationes. – Mém. Mus. Hist. nat. (Paris) 4: 23–60.
- ROSSI W., CAPINERI R., TEPPNER H. & KLEIN E. 1987. *Nigritella widderi* (Orchidaceae-Orchideae) in the Apennines. – Phytion (Horn, Austria) 27 (1): 129–138.
- SAETRA H. 1987. Svartkurle (*Nigritella nigra*) i Nordreisa – ein underestimert forekomst. – Blyttia 45: 93–95.
- SAVAGE S. 1945. A catalogue of the Linnaean herbarium. – London.
- SOMMER H. 1976. Volk und Dichtung des Berner Oberlandes. – Francke Verlag Bern.
- TEPPNER H. 1987. *Empetrum nigrum* L. s. str. – neu für die Alpen. – Bot. Jahrb. Syst. 108 (2–3): 355–362.
- & KLEIN E. 1985a. Karyologie und Fortpflanzungsmodus von *Nigritella* (Orchidaceae-Orchideae), inkl. *N. archiducis-joannis* spec. nov. und zweier Neukombinationen. – Phytion (Horn, Austria) 25 (1): 147–176.
- & — 1985b. *Nigritella widderi* spec. nov. (Orchidaceae-Orchideae). – Phytion (Horn, Austria) 25 (2): 317–326.
- & — 1989. *Gymnigritella runei* spec. nova (Orchidaceae-Orchideae) aus Schweden. – Phytion (Horn, Austria) 29 (2): 161–173.
- TÜRRLER H., ATTINGER V. & GODET M. / TRIBOLET H. 1929. Historisch-biographisches Lexikon der Schweiz. Deutsche Ausgabe, 5. – Neuenburg.
- UHLIG W. 1971. Orangerotes Kohlröschen, *Nigritella nigra* var. *fulva* R. KELLER. – Orchidee 22 (2): 65–67.
- VISIANI R. de & SACCARDO P. 1868. Catalogo delle piante vascolari del Veneto II. – Atti reg. Istituto Veneto Sci., Lett. Arti, ser. 3, 14: 303–349.
- WILDHABER O. J. 1977. Karpologischer Beitrag zu *Gymnadenia*, *Nigritella* und einigen anderen montan-alpinen Arten der Orchidaceae. – In: SENGHAS K. & SUNDERMANN H., Die Orchideen der Randgebiete des europäischen Florenbereiches, p. 155–158. – Sonderheft d. Z. Die Orchidee. – Hildesheim.
- ZIEGENSPECK H. 1934. Orchidaceae. – In: KIRCHNER O. v., LOEW E. & SCHRÖTER C., Lebensgeschichte der Blütenpflanzen Mitteleuropas 1 (4/Lief. 47): 385–480. – Stuttgart.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Phyton, Annales Rei Botanicae, Horn](#)

Jahr/Year: 1990/91

Band/Volume: [31\\_1](#)

Autor(en)/Author(s): Teppner Herwig, Klein Erich

Artikel/Article: [Nigritella rhellicani spec. nova und Nigritella nigra \(L.\) RCHB. f.s.str. \(Orchidaceae-Orchideae\). 5-26](#)