©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

Ber. Bayer. Bot. Ges.	59	51–63	31. Dezember 1988	ISSN 0373–7640

Morphologische, soziologische und karyologische Studien an *Anthriscus nitida* (Wahlenb.) Hazsl., einer häufig übersehenen Art der heimischen Flora

Von **W. Strobl** und **H. Wittmann**, Salzburg

Einleitung

Selbst in floristisch so gut durchforschten Regionen unseres Alpenraumes wie im Bundesland Salzburg (Leeder & Reiter 1958, Wittmann et al. 1987) sind immer noch neue oder in bezug auf ihre tatsächliche Häufigkeit völlig unterrepräsentierte Sippen zu entdecken. Zum einen handelt es sich dabei um schwer erkennbare Kleinarten oder überhaupt erst jüngst beschriebene Taxa (z. B.: *Festuca intercedens* – Englmaier & Wittmann 1988, *Nigritella stiriaca* – Wittmann et al. 1988), zum anderen betrifft dies Pflanzen, die aufgrund ihrer Ähnlichkeiten mit verbreiteten und häufigen Arten bisher „übersehen" worden sind.

Zu den übersehenen Sippen zählt auch *Anthriscus nitida*, der Glanzkerbel (Abb. 1). Diese Art wurde im Rahmen einer eingehenden pflanzensoziologischen Studie im Untersberggebiet

Abb. 1: *Anthriscus nitida* in einer krautreichen Hochstaudenflur am Nordabfall des Untersberges (Großes Brunntal, 1984)

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

(STROBL in Vorber.) aufgrund einer Angabe von VOLLMANN (1914) gezielt gesucht. Nachdem der Glanzkerbel dann gefunden oder besser „erkannt" war, mußten wir feststellen, daß er in geeigneten Biotopen häufig, ja lokal sogar in Massenwuchs auftritt. Als Grund für sein spärliches Aufscheinen in Salzburger Floren stellte sich letztlich seine überraschend große Ähnlichkeit mit *Chaerophyllum hirsutum,* und nicht wie eigentlich erwartet, mit *Anthriscus sylvestris* heraus.

Ziel der vorliegenden Untersuchungen war es demnach, morphologische Kriterien zu finden, um *Anthriscus nitida, A. sylvestris* und *Chaerophyllum hirsutum* – auch vegetativ – unterscheiden zu können. Darüber hinaus sollte die Ökologie und damit die pflanzensoziologische Stellung des Glanzkerbels am Nordrand der Kalkalpen eingehend charakterisiert und mit den vorliegenden Daten aus anderen Regionen Mitteleuropas diskutiert werden. Da die Chromosomenzahl von *A. nitida* noch nie ermittelt wurde, lag es nahe, Pflanzen von Salzburger und bayerischen Fundorten karyologisch zu untersuchen. Weiters wurde angestrebt, die exakten Karyotypen von *A. nitida* und *A. sylvestris* zu ermitteln, um damit u. U. die auf morphologischen Kriterien begründete Artnatur der beiden Sippen durch karyologische Daten untermauern zu können.

Material und Methoden

Das für die karyologischen und morphologischen Untersuchungen verwendete Lebendmaterial wurde am Botanischen Garten der Universität Salzburg kultiviert. Mehrere Pflanzen folgender Herkünfte standen uns zur Verfügung:

Anthriscus nitida: Salzburg, E von Großgmain, Untersberg, unterhalb der Schoßwand, 740 msm. – BRD, Bayern, Lkr. Berchtesgaden, NW von Bad Reichenhall, Staufen, oberhalb Steineralm am Wege zum Hochstaufen, 1170 msm.

Anthriscus sylvestris: Salzburg, Salzburg-Stadt, Freisaal, Bachufer beim Schloß Freisaal, 420 msm.

Chaerophyllum hirsutum: Salzburg, Osterhorngruppe, Ladenbachtal S von Hintersee (Ort), Grauerlenbestand, 760 msm.

Die karyologischen Studien erfolgten an colchizinierten Wurzelspitzen (24 Stunden, 4° C) mittels Karminessigsäure (KE)-Technik (Details bei WITTMANN & STROBL 1986) an einem Reichert Zetopan. Für die Ideogramme wurden jeweils drei annähernd gleich kontrahierte Metaphasen mit Hilfe eines Zeichenapparates dargestellt und vermessen. Die Terminologie der Zentromerposition folgt LEVAN et al. (1964). Für die morphologischen Detailzeichnungen stand uns ein Wild M3 Stereomikroskop mit Zeichenapparat zur Verfügung.

Herbarbelege der untersuchten Pflanzen liegen im Herbarium der Universität Salzburg auf. Die Sammlungen SZU, GZU und SZB-REITER (Abkürzungen nach dem Index Herbariorum) konnten eingesehen werden; die Daten des Herbariums der Bot. Staatssammlung in München, (M) wurden uns in dankenswerter Weise von Herrn Dr. W. LIPPERT, München, übermittelt.

Die Nomenklatur der pflanzensoziologischen Aufnahmen richtet sich nach EHRENDORFER (1973) bzw. WITTMANN & STROBL (1986) sowie nach FRAHM & FREY (1983).

Die Unterscheidungsmerkmale

Bereits im Jahre 1864 hat ASCHERSON die spezifische Eigenständigkeit von *A. nitida* erkannt und die Unterscheidungsmerkmale gegenüber *A. sylvestris* ausführlich dargestellt. In Anlehnung an seine Publikation seien daher die Trennkriterien wie folgt wiedergegeben:

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

	A. nitida	*A. sylvestris*
Grundblätter	dreizählig, die Abschnitte gefiedert-fiederteilig oder abnehmend doppelt gefiedert; das jeweils unterste Teilblatt 1. Ordnung etwa so groß wie der Rest der Blattspreite (Abb. 2a)	abnehmend doppelt bis dreifach gefiedert; das jeweils unterste Teilblatt 1. Ordnung deutlich kleiner als der Rest der Blattspreite (Abb. 2b)
Früchte	kürzer, selten so lang wie ihr Stiel	länger, selten so lang wie ihr Stiel
Randblüten	meist deutlich größer als die übrigen, 3 bis 6 sich zu Früchten entwickelnd	wenig größer als die übrigen, 4 bis 8 sich zu Früchten entwickelnd

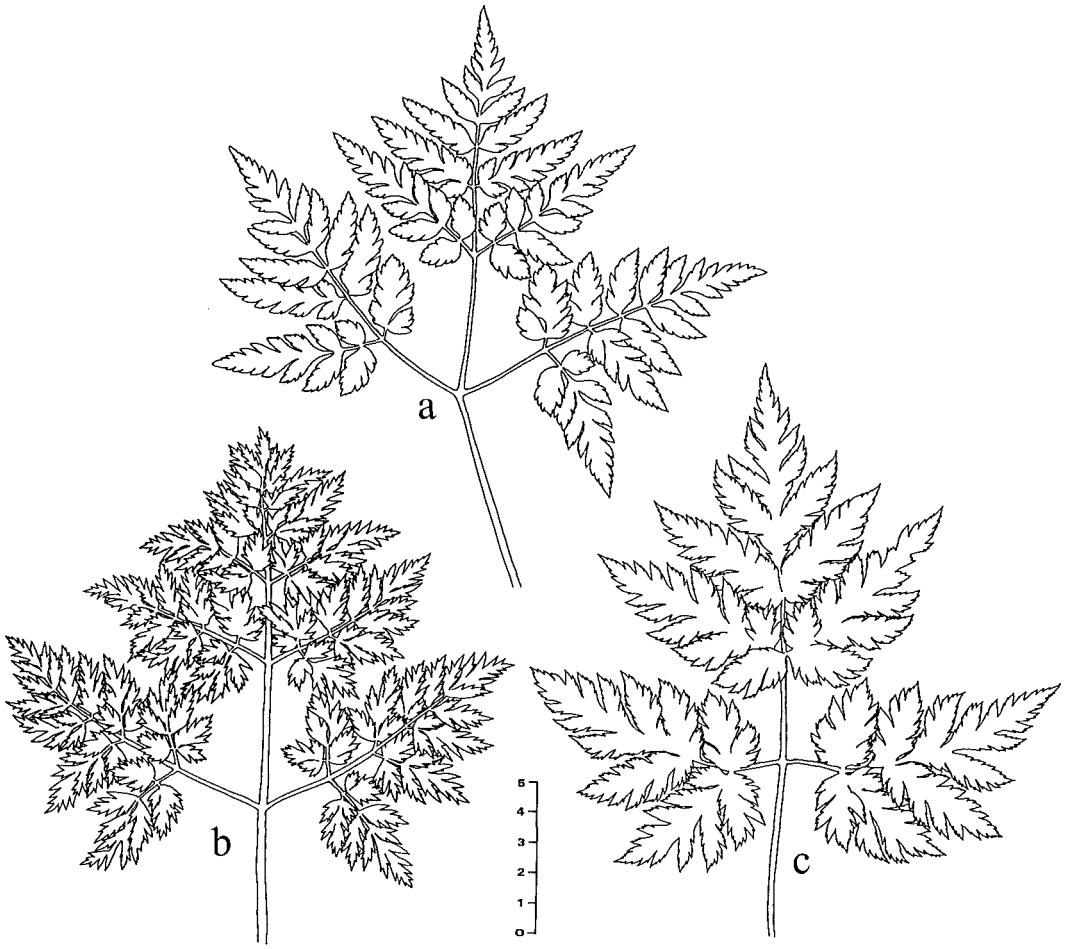

Abb. 2: Umrisse der Grundblätter von a. *Anthriscus nitida*, b. *A. sylvestris* und c. *Chaerophyllum hirsutum* (Maßstab = 5 cm)

In sämtlichen von uns beobachteten Fällen sind die Grundblätter (Abb. 2) stets so eindeutig, daß eine Verwechslung der beiden Arten praktisch ausgeschlossen ist. Frappierende Ähnlichkeiten bestehen jedoch mit dem Blattschnitt von *Chaerophyllum hirsutum*. Abb. 2c zeigt ein typisches Blatt des Behaarten Kälberkropfes; dieses kann jedoch – besonders bei schattigem Wuchs oder bei Jungpflanzen – *A. nitida* zum Verwechseln ähnlich sehen. Wie schwierig diese

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

beiden Arten unter Umständen zu unterscheiden sind, zeigt wohl am eindrucksvollsten, daß so bedeutende Botaniker wie WILLDENOW (*Anthriscus nitida* als *Chaerophyllum hirsutum*, vgl. ASCHERSON 1864) und KERNER (*Chaerophyllum hirsutum* als *Anthriscus nitida*, Beleg GZU) die beiden Taxa verkannten. Sie sind jedoch durch folgende Merkmale – auch in vegetativem Zustand – zweifelsfrei zu unterscheiden:

	A. nitida	*Ch. hirsutum*
Blüten	Rand der Blüten kahl	Rand der Blüten behaart
Früchte	glatt, ungefurcht (Abb. 3)	längsgefurcht (Abb. 3)
Querschnitt des Blattstengels	ohne zentrale Gefäßbündel (Abb. 4)	mit 1 bis 5 zentralen Gefäßbündeln (Abb. 4)
Blattrand der Grundblätter	mit kurzen, bis 0,2 mm langen Haaren (Abb. 5)	mit kurzen (0,2 mm) und langen (0,7 bis 1 mm) Haaren (Abb. 5)

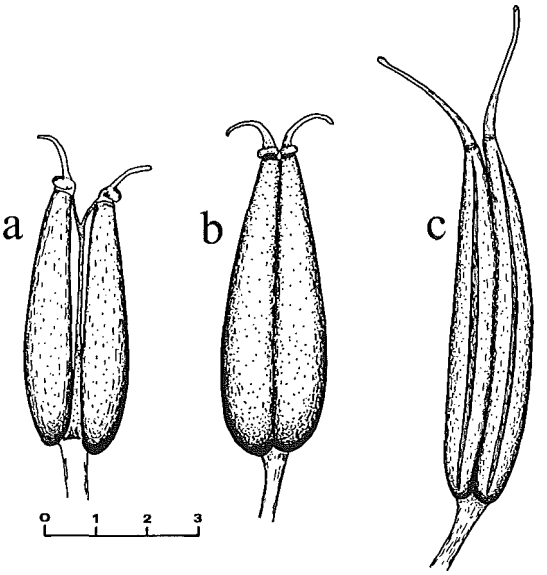

Abb. 3: reife Früchte von a. *Anthriscus nitida*, b. *A. sylvestris* und c. *Chaerophyllum hirsutum* (Maßstab = 3 mm)

Vor allem anhand des Querschnittes von Blattstengeln lassen sich *A. nitida* und *Ch. hirsutum* auch im Gelände mit Hilfe einer Lupe deutlich unterscheiden. Bei beiden Arten ist der Gefäßbündelverlauf derart, daß neben den äußeren, knapp unter der Epidermis liegenden Leitsträngen eine weitere Reihe von Gefäßbündeln in einem V-förmigen Muster angeordnet ist. Dazwischen liegt bei *A. nitida* lockeres Markgewebe während bei *Ch. hirsutum* ein bis fünf, ebenfalls V-förmig angeordnete Leitbahnen liegen (vgl. Abb. 4). Bei größeren und alternden Blättern im Herbst bildet sich eine rhexigene Markhöhle aus. Im Falle von *Ch. hirsutum* liegen dann in dieser Höhlung, die durch Markreste zu einem V-förmigen Strang zusammengehaltenen zentralen Gefäßbündel (Abb. 4c). Dieses Unterscheidungskriterium konnte sowohl an kultiviertem Material als auch im Freiland mehrfach überprüft werden, und hat sich vor allem in Mischpopulationen und „kritischen" Fällen hervorragend bewährt.

Einen weiteren Hinweis kann die absolute Größe der Grundblätter des Glanzkerbels geben. So können die Basalblätter von *A. nitida* besonders im Herbst bis 45 cm Durchmesser besitzen, während diese sowohl bei *A. sylvestris* und auch bei *Ch. hirsutum* niemals breiter als 30 cm werden.

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

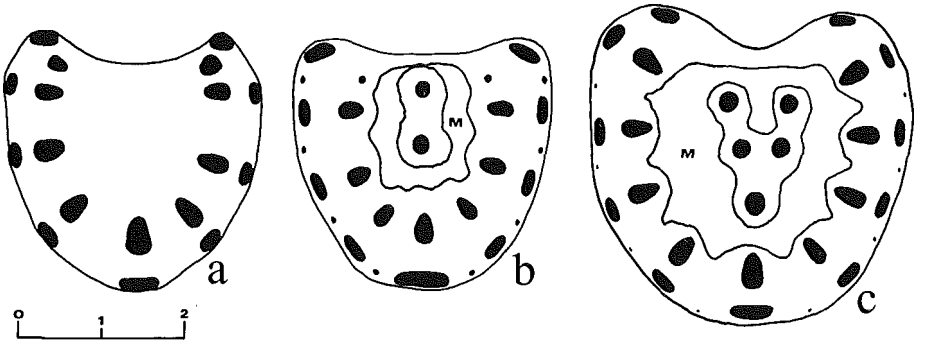

Abb. 4: Querschnitte von Blattstielen (schematisch) von a. *Anthriscus nitida* und b, c *Chaerophyllum hirsutum* (M = Markhöhle; Maßstab = 2 mm)

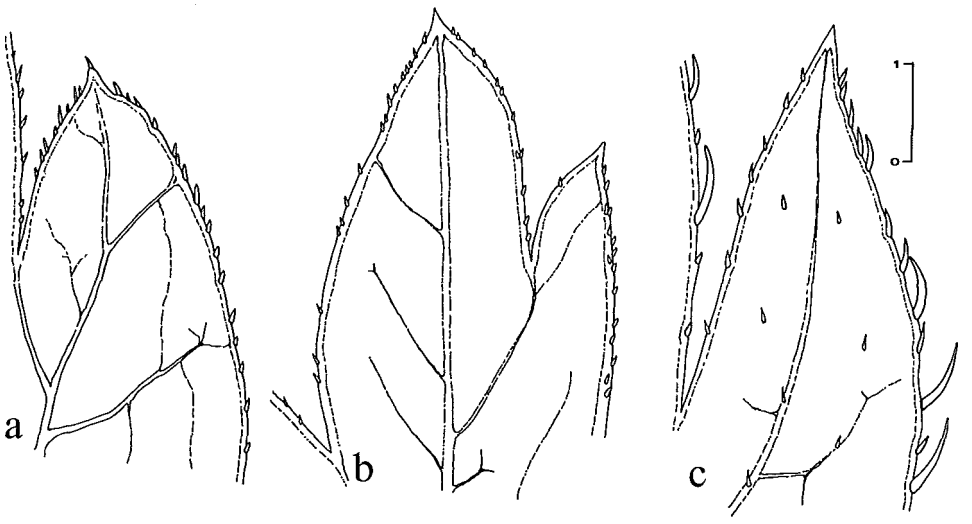

Abb. 5: Behaarung des Blattrandes der Grundblätter von a. *Anthriscus nitida*, b. *A. sylvestris* und c. *Chaerophyllum hirsutum* (Maßstab = 1 mm)

Floristik

Die ersten Nachweise des Glanzkerbels aus dem Salzburgisch-Berchtesgadener-Grenzgebiet gehen auf SENDTNER (1854) zurück, der die Art vom Sagereckssteig oberhalb des Königssees, von der Oberen Schwegelalm (Reutalpe bei Reichenhall) und von der „Grube" am Untersberg angibt. Der letztgenannte Fund dürfte im Bereich Grubenkaser – Gruben-Köpfe oberhalb von Schellenberg, also wie die beiden anderen auf bayerischem Gebiet liegen. Für Salzburg erwähnt SAUTER (1868) die Art erstmals als *A. alpestris* WIMM., wobei er sich auf einen Fund PREUERS aus dem Gasteinertal beruft. In der Liste der Phanerogamae von STORCH (1857) scheint sie jedenfalls noch nicht auf. In seiner „Flora des Thales Gastein" führt PREUER (1887) selbst den Glanzkerbel als *A. sylvestris* v. *alpestris* KOCH an.

In der Folge werden zwar von SAUTER (1879) und von HINTERHUBER & PICHLMAYER (1899) frische und kräuterreiche Biotope im Bereich bis 1600 Meter Seehöhe als bevorzugte Standorte bezeichnet, aber weiterhin nur Gastein als einziger Fundort genannt. KERNER sammelte 1897

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

A. nitida bei Fürstenbrunn (Untersberg, Beleg GZU), dürfte diesen Fund jedoch nicht publiziert haben.

Aus dem benachbarten Oberösterreich geben Duftschmid (1883) und Pils *A. nitida* mehrfach sowohl über Kalk, als auch über Granit und Gneis an. Maly (1868) nennt die Art für die Oststeiermark, Dalla Torre & Sarnthein (1909) zählen Vorkommen aus Brixen, dem Stubai- und Arlberggebiet auf. Neuere Angaben aus dem Salzburger Raum werden erst wieder von Schwaighofer (1952) gemeldet, der im Kleinarltal insgesamt sechs genauere Ortsangaben nennt, was nicht nur auf seine gute Artenkenntnis, sondern auch auf das relativ häufige Auftreten des Glanzkerbels in diesem niederschlagsreichen Tal schließen läßt.

Bemerkenswerterweise scheinen in der bekannt genauen Flora von Leeder & Reiter (1958) nur die Fundorte Untersberg, Gastein und Kleinarl, verbunden mit der Verbreitungsangabe „selten" auf. Diese beiden Autoren dürften *A. nitida* im Bundesland Salzburg selbst nicht beobachtet haben, worauf auch das Fehlen entsprechender Belege im Herbarium Reiter hinweist. Im Zuge der floristischen Kartierung in Salzburg (Wittmann et al. 1987) wurde der Glanzkerbel im Bereich der Nördlichen Kalkalpen zwischen 1947 und 1967 einige Male von M. Radacher (Mühlbach am Hochkönig) nachgewiesen.

Aus den östlichen Bayerischen Alpen liegen nach Auskunft von Dr. W. Lippert folgende Belege in der Botanischen Staatssammlung München: Berchtesgaden, bei der Jagdhütte auf der Priesbergalpe, 1936, Paul. – Wendelstein, beim Wendelsteinhaus, 1913, Vollmann. – Bad Reichenhall, Hochstaufen (Daten wie Aufnahme 7), 1987, Lippert. – Tegernseer Gebiet: Wallberg im Söllbach- und Klaffergraben, um das Wallberghaus und am Setzberg, 1896, Arnold, 1908, Vollmann und 1981 Lippert. – Hirschbachtal bei Lenggries, 1949, Hepp. – Hirschbergsattel, 1908, Vollmann. – Garmisch, an der Partnach, 1903, Zinsmeister.

Soziologie

Aus der durchgesehenen Literatur geht hervor, daß der Glanzkerbel zumeist als charakteristische Kennart des Ahorn-Buchenwaldes angesehen wird. Nachdem Issler (1942) *A. nitida* als Kennart hochstaudenreicher Buchenwälder der oberen Bergstufe in den Vogesen u. a. zusammen mit *Adenostyles alliariae, Rumex alpestris, Lunaria rediviva* und *Aconitum vulparia* festgestellt hat, beschreibt Oberdorfer (1950) aus dem Allgäu hochstaudenreiche Buchen-Ahornwälder als boreoalpine Rasse (oder Gebietsassoziation) des Acereto-Fagetum Bartsch 40, in denen *A. nitida* (und zwar als Kl.-Charakterart) ebenfalls aufscheint. Nachdrücklich wird dabei neben dem reichlichen Vorkommen von Schluchtwaldarten wie *Polystichum aculeatum, Aruncus dioicus* und *Lunaria rediviva* auf den hohen Anteil von *Acer pseudoplatanus* in der Baumschicht dieser Bergmischwald-Gesellschaft verwiesen. Die Zusammensetzung des im Schweizer Jura auffallend großflächigen und artenreichen Ahorn-Buchenwaldes stellt Moor (1952) ausführlich dar, wobei er neben *Rumex alpestris* und *Cicerbita alpina* auch *A. nitida* zu den Assoziations-Charakterarten zählt. Besonders das hochstete Auftreten dieser drei Arten, bzw. ihr Fehlen in den anderen Buchen- und Buchen-Tannen-Wäldern des Schweizer Jura, machten das Ausgliedern des Bergahorn-Buchenwaldes als eigene Assoziation für dieses Gebiet unumgänglich. Letztlich räumt Oberdorfer (1957) in seiner zusammenfassenden Übersicht der süddeutschen Pflanzengesellschaften dem Glanzkerbel den Rang einer Differentialart des Unterverbandes Acerion ein, wobei *A. nitida* nicht nur in der Tabelle des Acereto-Fagetum Bartsch 40, sondern bezeichnenderweise auch im Ulmo-Aceretum Issl. 26 aufscheint. Weiters deutet er bereits auch an, daß das Acereto-Fagetum als subalpiner Hochstaudenwald auf frischen, nährstoffreichen Böden großflächig nur im Westen und Südwesten der Alpen entwickelt ist, wogegen es nach Osten zu immer artenärmer und kleinflächiger auftritt, bis die Assoziation schließlich zu einer Spezialgesellschaft lokal begünstigter Standorte wird. Derartige kleinklimatisch und Substrat-bedingte Bergahorn-Buchenwälder hat Zukrigl (1973) in den nordöstlichen Kalkalpen nachgewiesen. Hier macht auch er auf die Möglichkeit aufmerksam, *A. nitida* als Differentialart zum hochstaudenreichen Buchen-Tannenwald einzusetzen. Wiederum können ausgesprochene Schluchtwald-Pflanzen wie *Lunaria rediviva* und *Aruncus*

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

dioicus in die Bestände eindringen. Der Glanzkerbel ist hier in der bodenfrischesten Untereinheit, dem Aceri-Fagetum stellarietosum u. a. mit *Stellaria nemorum, Impatiens noli-tangere, Lunaria rediviva* und *Urtica dioica* vertreten. Erwähnenswert erscheint in diesem Zusammenhang, daß bei dem von ZUPANČIČ (1969) durchgeführten Vergleich von Bergahorn-Buchenwäldern des alpinen und dinarischen Raumes der Glanzkerbel bei den dinarischen Gesellschaften nicht angeführt wird.

Keinesweg kommt aber *A. nitida*, wie schon erwähnt, nur im Acereto-Fagetum vor, sondern tritt u. a. auch im Acerion auf. Daß hier die Art einen typischen Bestandteil in der Krautschicht des Ulmo-Aceretum darstellt, geht sowohl aus der zitierten Angabe von ISSLER in OBERDORFER (1957), als auch aus dem Aufnahme-Material von MOOR (1975a) deutlich hervor. Auch im österreichischen Anteil des Böhmerwaldes hat DUNZENDORFER (1974) den Glanzkerbel vor allem im Ulmo-Aceretum nachgewiesen, das er als Spezialgesellschaft an beschatteten, blockigen und stets gut wasserzügigen Schluchtwaldhängen beschreibt. Zwar fehlen mit *Lunaria rediviva* und *Phyllitis scolopendrium* zwei der kennzeichnendsten Arten, jedoch werden aufgrund des starken Auftretens von Esche und Berg-Ulme diese Bestände vom Bergahorn-Buchenwald des Gebietes abgetrennt, wobei eine feuchte und bachnahe Unterhangvariante mit *Thelypteris phegopteris, A. nitida, Stellaria nemorum, Aconitum vulparia* und *Actea spicata* von einer frischen Oberhangvariante mit *Gymnocarpium dryopteris* unterschieden wird.

Wie massiv und hochstet der Glanzkerbel im Acerion auftreten kann, soll auch durch eigenes, im Jahr 1987 aufgenommenes Material aus dem Kalkalpen-Nordrand des salzburgisch-bayerischen Bereiches untermauert werden. Die in der Tabelle 1 zusammengefaßten Vegetationsaufnahmen stammen von vorherrschend nordexponierten Schluchten und Steilhängen niederschlagsreicher Staulagen, wobei bemerkenswerterweise alle Bestände auf skelettreichem und z. T. grobblockigem Substrat stocken. Auf diesen Standorten ist die Buche nicht mehr konkurrenzfähig (vgl. HARTMANN-JAHN 1967), die Baumschicht wird daher vor allem von Bergahorn, Esche und Ulme gebildet. Aufgrund der charakteristischen Krautschicht (die Artengarnitur wurde auf ähnliche Weise wie von MOOR 1975a, geordnet) mit *Lunaria rediviva, Actea spicata, Phyllitis scolopendrium, Polystichum aculeatum, Aruncus dioicus* sowie *Aconitum vulparia* und *Mercurialis perennis*, verbunden mit der nur schwach ausgebildeten Strauchschicht, lassen sich die Bestände zwanglos dem Lunario-Acerion (MOOR 1975a) zuordnen. Wenn auch die geringe Zahl von sieben Vegetationsaufnahmen eine Einordnung in die bei MOOR abgegrenzten fünf Bergahorn-Schluchtwaldgesellschaften nicht völlig absichert, so zeigt doch besonders die gut ausgebildete Hochstaudenflur mit *A. nitida, Stellaria nemorum, Chaerophyllum hirsutum, Senecio fuchsii* und *Saxifraga rotundifolia* eine starke Beziehung zum Ulmo-Aceretum ISSL. 26 an (besonders schön ist die Assoziation in der Aufnahme Nr. 4 zu erkennen). Da nun nach MOOR diese montane bis subalpine Gesellschaft kühler Schattenlagen auf mittelkiesigen bis feinerdereichen Schutthalden auch standörtlich im Zentrum des Verbandes steht, müssen sich je nach Bodenbeschaffenheit einerseits Übergänge zum Arunco-Aceretum, andererseits bei sehr skelettreichen Böden zum Phyllitido-Aceretum zeigen. Am deutlichsten kommt diese Übergangssituation in der Aufnahme Nr. 3 zum Ausdruck, wo u. a. die Skelettzeiger *Polystichum aculeatum, Adenostyles glabra* und *Moehringia muscosa* in Richtung Hirschzungen-Ahornwald weisen (am ehesten zum Phyllitido-Aceretum lonchitidetosum MOOR 1975b). Etwas schwächer treten die Beziehungen zum Arunco-Aceretum hervor, da der für die Ausbildung dieser Assoziation erforderliche hohe Anteil an Feinmaterial im Oberboden der Aufnahmeflächen nicht vorhanden ist.

Jedoch ist der Glanzkerbel in seiner Verbreitung nicht nur auf hochmontane bis subalpine Gesellschaften des Acereto-Fagetum, Acerion sowie Adenostylion (für letztere z. B. *Aconitum lycoctonum-Geranium sylvaticum*-Gesellschaft Th. MÜLLER ap. OBERD. und Mitarbeiter 67 in: OBERDORFER 1978) beschränkt, sondern besitzt, wie auch HRŮSKA (1982) betont, eine relativ große Amplitude, die verbunden mit der Absenkung der unteren Höhengrenze des Areals vom Eu-Fagion bis zu unter anthropogenen Einfluß stehenden, nitrophilen Vegetationskomplexen reicht. So hat BANFI (1983) in der Lombardei am M.te Campo dei Fiori di Varese in 880 msm einen Bergahorn-reichen Zahnwurz-Buchenwald aufgenommen, in dem auch *A. nitida* vorkommt. In der Krautschicht dieses Bestandes fallen neben *Dentaria heptaphylla, D. polyphylla*

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

und *D. bulbifera* noch wärmeliebende Arten wie *Geranium nodosum, Ornithogalum pyrenaicum* und *Melittis melissophyllum* sowie der hohe Anteil an Gräsern mit *Festuca heterophylla, F. altissima, Milium effusum, Bromus ramosus, Poa nemoralis, Brachypodium sylvaticum, Melica nutans, Carex sylvatica, C. fritschii* und *C. ornithopoda* auf.

Ebenso ist *A. nitida*, wie schon u. a. DUNZENDORFER (1974) gezeigt hat, nicht streng an Karbonat-Standorte gebunden, sondern im aus Gneisen und Graniten aufgebauten Gebiet der böhmischen Masse anscheinend ebenfalls gut vertreten. So hat z. B. HUSOVÁ (1973) auch im Hohen Gesenke (ČSSR) eine *Polystichum aculeatum*-Ausbildung des Bergahorn-Buchenwaldes aufgenommen, in der *A. nitida* zusammen mit *Petasites albus* und wiederum mit *Stellaria nemorum, Lunaria rediviva* und *Chaerophyllum hirsutum* in einer Vegetationsaufnahme vorkommt. Vor allem die Angaben von KOPECKÝ (1974) aus dem Adlergebirge (Nordostböhmen) sowie von KOPECKÝ & HUSÁKOVÁ (1985) aus dem südöstlichen Böhmerwald (Knízecího stolce) zeigen besonders deutlich die große pflanzensoziologische Bandbreite des Glanzkerbels auf. Im Adlergebirge stellt er einen ursprünglichen Bestandteil der submontanen Bestände des Acerion und Alno-Padion dar, wobei die Art auch in natürlichen Saumgesellschaften des Petasition officinalis sowie der Adenostyletalia vertreten ist. In den Tallagen dringt hier *A. nitida* sogar in anthropogene weg- und bachbegleitende Saumbestände ein. Eine ähnliche Situation liegt im südöstlichen Böhmerwald vor, wo der Glanzkerbel nicht nur im geschlossenen Zahnwurz-Buchenwald (Dentario enneaphylli-Fagetum impatientetosum) mit *Dentaria enneaphyllos, D. bulbifera, Impatiens noli-tangere, Stellaria nemorum* und *Petasites albus* vorkommt, sondern sich auch in Kahlschlag- und anthropogenen Saumbeständen entlang von Waldstraßen zusammen mit der Weißen Pestwurz halten kann. In den Kahlschlägen (eine auffallende Parallele zu den Angaben von BINZ 1908 und eigenen Beobachtungen) und an Waldstraßen steigt der Deckungsgrad von *A. nitida* häufig stark an, jedoch tritt die Art nicht in stärker ruderalisierten Standorten auf; sie kann sich anscheinend nur an weitgehend natürlichen Bedingungen entsprechenden Sekundär-Standorten halten und wird deshalb von KOPECKÝ (1974) zu den stenotopen Apophyten gezählt.

Verzeichnis der Aufnahmeflächen sowie der nicht in der Tabelle 1 enthaltenen Arten

Aufnahme 1: A., Salzburg, östl. Golling, N-Fuß des Tennengebirges, Klausgraben am Weg zur Roßberghütte; Deckung BS 60 % / SS 0 % / KS 95 %, Aufnahmefläche 80 m^2;

Aufnahme 2: A., Salzburg, östl. Großgmain, Untersberg, westl. Wandfuß in der Schoß; 80/ 0/ 95, 100 m^2; + *Galium sylvaticum*, + *Cystopteris fragilis*, + *Paris quadrifolia;*

Aufnahme 3: A., Salzburg, westl. Golling, Bluntautal, Jochberg unterh. Kühleitwand; 0/ 30/ 80, 100 m^2; SS: + *Daphne mezereum*, 1 *Rubus fruticosus* agg., KS: + *Fagus sylvatica*, + *Campanula trachelium*, + *Viola reichenbachiana*, + *Carex sylvatica*, + *Lysimachia nemorum*, + *Circaea lutetiana;*

Aufnahme 4: oberhalb Aufnahme 3; 50/ 25/ 80, 120 m^2; SS: 1 *Ulmus glabra*, + *Lonicera xylosteum*, + *Tilia platyphyllos*, KS: 1, 2 *Petasites albus*, + *Carex digitata;*

Aufnahme 5: A., Salzburg, westl. Fürstenbrunn, Untersberg, Großes Brunntal, Hangfuß zum Kleinen Brunntal; 70/ 0/ 95, 80 m^2; + *Aconitum variegatum*, + *Circaea alpina*, + *Sonchus oleraceus*, MS: + *Hypnum cupressiforme;*

Aufnahme 6: A., Salzburg, westl. Fürstenbrunn, Untersberg, Kühstein-Ostwand-Fuß, am Weg zur Schwaigmühlalm; 60/ 0/ 95, 100 m^2;

Aufnahme 7: BRD, Bayern, Lkr. Berchtesgaden, nw. Reichenhall, Staufen, oberhalb Steineralm am Weg zum Hoch-Staufen; 70/ 15/ 90, 100 m^2; SS: + *Rosa pendulina*, + *Picea abies*, KS: + *Geum rivale*, + *Thalictrum aquilegifolium*, + *Pimpinella major*, + *Carex brachystachys*, + *Veronica urticifolia*, + *Asplenium viride*, + *Primula elatior*, r *Arabis alpina*, MS: + *Fissidens taxifolius*, + *Rhizomnium punctatum.*

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

Aufnahme-Nr.	1	2	3	4	5	6	7
Höhe ü. d. M.	750	1120	810	860	890	1000	1170
Exposition	N	NO	NO	N	W	NO	NO
Hangneigung°	10	10	25	20	20	25	35
Baumschicht							
Acer pseudoplatanus	3	5		1	4	4	4
Fraxinus excelsior	1			1			
Picea abies	2						1
Ulmus glabra				2			
Fagus sylvatica				1			
Strauchschicht							
Acer pseudoplatanus			1				1
Fraxinus excelsior			1	1			
Lonicera alpigena				+			+
Rubus idaeus			+				+
Krautschicht							
Verband Lunario-Acerion							
Lunaria rediviva	3.3	3.3	1.1	3.3	3.3	1.1	
Mercurialis perennis		1.2	1.2	1.2	2.2	2.2	1.2
Phyllitis scolopendrium			+	+	+		
Epilobium montanum	+					+	+
Aconitum vulparia		+		+			
Aruncus dioicus			+	+			
Actea spicata		+			+		
Ordnung Fagetalia sylvat.							
Dryopteris filix-mas		+	+	1.2	+	+	+
Impatiens noli-tangere				3.3	2.3	3.3	2.2
Galeobdolon flavidum		+			+	+	
Galeobdolon montanum	+		1.2				1.2
Galium odoratum		+	+	+			
Stachys sylvatica			+	+			
Festuca altissima			+	+			
Klasse Querco-Fagetea							
Mycelis muralis	+	+	+	+		+	+
Salvia glutinosa	+		1.3	+			
Begleiter							
a) Skelettzeiger							
Polystichum aculeatum			2.2	+			1.1
Adenostyles glabra			1.1			+	
Moehringia muscosa		+	+				
b) Hochstauden							
Anthriscus nitida	2.2	1.2	+	1.2	1.1	2.2	4.4
Stellaria nemorum	2.2	1.2	1.2	1.2	1.2	2.2	1.3
Chaerophyllum hirsutum	2.2	+		+	+	+	1.2
Senecio fuchsii		1.2	1.1	2.2	1.1		1.1
Saxifraga rotundifolia		+		+	+	+	1.2
Athyrium filix-femina	+		1.2	+	+	+	
Eupatorium cannabinum	2.3		1.2		+		
Adenostyles alliariae		1.2			+		
Rumex alpestris					+	+	
c) übrige							
Oxalis acetosella	+	1.2	1.2	1.2			+
Urtica dioica		1.3			2.3	1.1	+
Geranium robertianum			1.1	+		1.1	1.2
Chrysosplenium alternifolium				+	+	+	+
Dryopteris carthusiana agg.				+		+	1.1
Valeriana tripteris				+			+
Solidago virgaurea			+	+			
Moosschicht							
Plagiomnium undulatum	+	+		+	1	+	+
Eurhynchium striatum	+	+			+	1	
Fissidens cristatus		+	+		+	+	
Ctenidium molluscum			+	+			+
Conocephalum conicum				+		+	+
Plagiomnium cuspidatum				+	+	+	
Plagiochila asplenioides						+	+

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

Karyologie

Sämtliche untersuchten Pflanzen beider Populationen von *A. nitida* wiesen einheitlich 2n = 16 Chromosomen auf (Abb. 6a). Zwar sind die Chromosomen relativ klein (um 2,5 μm) und zeigen nur geringe Längenunterschiede, doch lassen sich wenigstens einige von ihnen anhand ihrer Centromer-Position gut erkennen. Besonders die Chromosomen 1 und 2 (Abb. 7a) heben sich aufgrund der medianen Lage ihrer Centromere deutlich von den übrigen ab. Die Chromosomen 2 bis 7 sind submetazentrisch und einander sehr ähnlich, weshalb sie sich nur mit gewissen Unsicherheiten eindeutig identifizieren lassen. Das Chromosom Nr. 8 besitzt eine sekundäre Einschnürung am kürzeren Schenkel, die allerdings nur bei optimaler Lage und nicht zu starker Kontraktion der Chromosomen zu erkennen ist.

Die untersuchte Population von *A. sylvestris* wies ebenfalls 2n = 16 Chromosomen auf, eine Zahl, die für diese Art schon mehrmals ermittelt wurde (vgl. Fedorov 1969, Pogan et al. 1985). Bei diesem Taxon sind die Chromosomen 1 bis 6 metazentrisch (Abb. 7b). Das Chromosom Nr. 1 ist aufgrund seiner größeren Länge eindeutig charakterisiert, die Chromosomen 2 bis 6 sind in bezug auf Abmessungen und Position des Centromers sehr ähnlich und kaum eindeutig zu identifizieren. Bei den letzten beiden Chromosomen sind die Centromere submedian lokalisiert. Nr. 8 trägt eine sekundäre Einschnürung, wobei diese nur bei relativ geringem Kontraktionsgrad und gut gespreiteten Chromosomen deutlich sichtbar ist.

Im Zuge der morphologischen Studien wurde auch die Chromosomenzahl von *Chaerophyllum hirsutum* bestimmt, da diese unseres Wissens nach noch nie an österreichischem Material ermittelt wurde. Sie betrug 2n = 22, eine Zahl, die mit den bisher vorliegenden Untersuchungen an dieser Art in Einklang steht (vgl. Hess et al. 1970). Die Chromosomen sind durchschnittlich um ein Drittel kleiner als bei den beiden *Anthriscus*-Arten und mit Ausnahme von drei submetazentrischen Paaren alle metazentrisch (Abb. 6b).

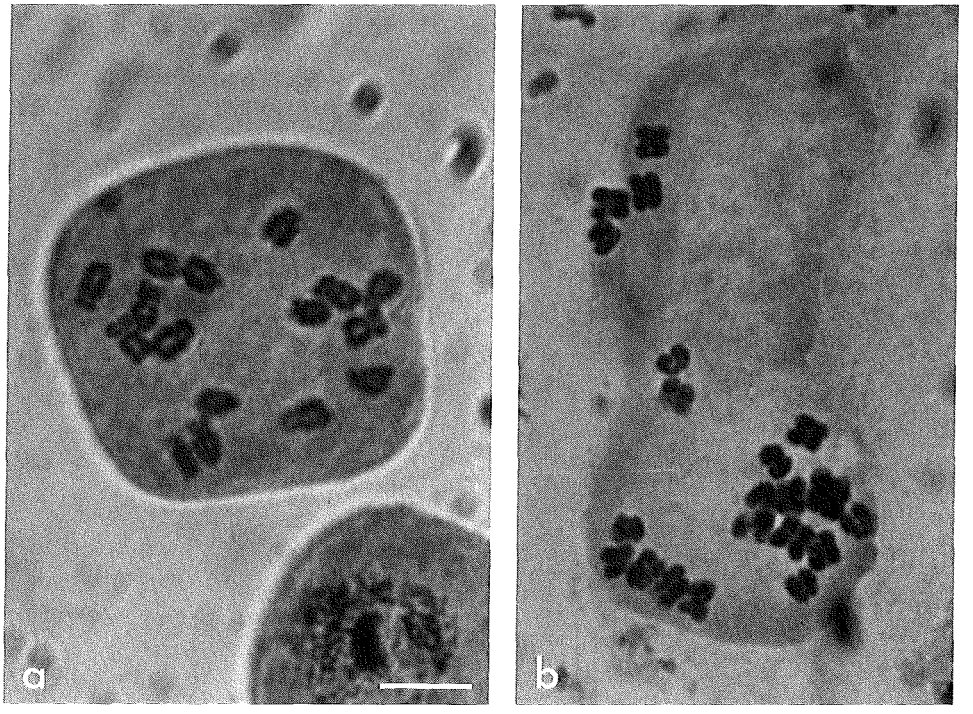

Abb. 6: Mitotische Metaphasen von a. *Anthriscus nitida* (Untersberg; 2n = 16) und b. *Chaerophyllum hirsutum* (Osterhorngruppe; 2n = 22; Maßstab = 5 μm)

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

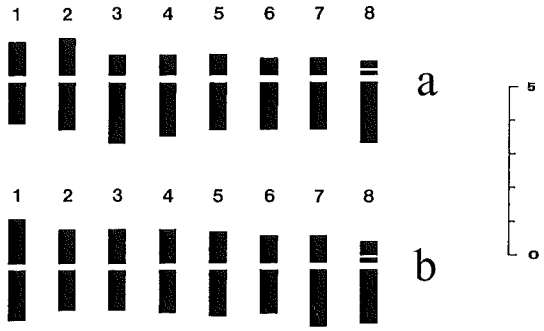

Abb. 7: Karyogramme von a. *Anthriscus nitida* (Untersberg) und *A. sylvestris* (Salzburg-Stadt; Maßstab = 5 μm)

Diskussion

Die Hauptursache für den geringen Bekanntheitsgrad von *A. nitida* in vielen Bereichen ihres Areals dürfte in der verblüffenden morphologischen Ähnlichkeit mit *Chaerophyllum hirsutum* zu suchen sein. Obwohl auf diese Möglichkeit der Verwechslung schon hingewiesen wurde (Ascherson 1864, Ludwig 1971), scheint sie in keinem der gängigen Florenwerke auf. Dazu kommt noch, daß die beiden Arten üblicherweise bereits in den Gattungsschlüsseln unterschieden werden, in denen bei Apiaceen morphologische Kriterien des vegetativen Sproßteiles durchwegs unterrepräsentiert sind. Deshalb sollte bei der Artdiagnose, sowohl von *A. nitida* als auch von *Chaerophyllum hirsutum,* nachdrücklich auf eine Verwechslungsmöglichkeit aufmerksam gemacht werden.

Erschwert wird das Auffinden und Erkennen des Glanzkerbels noch durch den Umstand, daß die beiden so ähnlichen Arten sehr oft gemeinsam auftreten (siehe auch Tab. 1); auf diesen Sachverhalt weist übrigens auch schon Binz (1908) hin. Wie die eigene Erfahrung zeigt, fällt selbst bei entsprechender Kenntnis der Arten die Unterscheidung oft schwer (so waren wir uns zum Teil sogar am kultivierten Material unsicher!). Das einzige – auch an jungen Exemplaren sicher anwendbare Merkmal – stellt der unterschiedlich aufgebaute Gefäßbündelverlauf im Querschnitt des Blattstengels dar. Erleichternd kommt im Gelände dazu, daß dieses Trennkriterium schon mit einer Lupe zweifelsfrei beurteilt werden kann. Möglicherweise handelt es sich hier sogar um Gattungsmerkmale, da Gerstberger (1983) identische Verhältnisse bei *Anthriscus sylvestris* und *Chaerophyllum aureum* festgestellt hat und dieses Merkmal ebenfalls zur Unterscheidung der beiden Taxa heranzog.

Da die Nachsuche am Untersberg eine überraschende Häufigkeit des Glanzkerbels an entsprechenden Biotopen ergab – hier wächst die Art in fast allen Bergahorn-Schluchtwäldern des Nordabfalles – überprüften wir gezielt weitere geeignet erscheinende Standorte im Bundesland Salzburg. Die daraus gewonnene Erfahrung läßt ein wesentlich häufigeres Vorkommen von *A. nitida* als sicher erscheinen, wodurch der Art der Nimbus der „Seltenheit" genommen werden wird.

Wie aus der Literatur (vgl. Abschnitt Soziologie) ersichtlich ist, kann *A. nitida* in einer ganzen Reihe von Pflanzengesellschaften, wie etwa in Hochstaudenfluren, Buchenwäldern, Bergahorn-Schluchtwäldern bis in anthropogen beeinflußte Sekundärstandorte auftreten. Vor allem in Übergangssituationen, in denen der subalpine Buchenwald nach Ellenberg (1978) mit Ahorn-Schluchtwäldern und anderen Laubwaldgesellschaften verwandte Züge besitzt, ist *A. nitida* in der hochstaudenreichen Krautschicht häufig anzutreffen (vgl. zitierte Lit. und Tab. 1). Eine Einstufung als Charakterart des Alno-Ulmion (Ellenberg 1978) ist daher zu überdenken. Besser dürften hier die Angaben von Oberdorfer (1979) den tatsächlichen Gegebenheiten gerecht werden, der die Art vor allem im Aceri-Fagetum und Aceri-Fraxinetum,

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

auch im Adenostylion, Aegopodion oder im Alnetum incanae (Alno-Ulmion) angibt. Als lokale Trennart, z. B. wie erwähnt zur Abgrenzung des Acero-Fagetum von Buchen-Tannenwäldern wird sich *A. nitida* jedoch sicherlich einsetzen lassen.

In den Staulagen des Kalkalpennordrandes dürfte *A. nitida* besonders in Gesellschaften des Lunario-Acerion und hier vor allem im Ulmo-Aceretum auftreten. Diese, in der Literatur kaum erwähnte Assoziation und mit ihr der Glanzkerbel, lassen sich sicher noch mehrfach in diesem Bereich der Alpen nachweisen.

Die karyologischen Daten unterstützen die Vermutung, daß es sich bei *A. nitida* und *A. sylvestris* um nahe verwandte Arten handelt (z. B. wurden sie von GUTERMANN in EHRENDORFER 1973 zu einer Sammelart = Aggregat zusammengefaßt). Nach FEDOROV (1969) sind nämlich aus der Gattung Anthriscus die Chromosomenzahlen 2n = 14, 16 und 18 bekannt, wobei außer *A. fumarioides* nur noch die beiden hier behandelten Kerbelarten die diploide Zahl 2n = 16 besitzen. Allerdings weisen die Karyogramme von *A. nitida* und *A. sylvestris* eine Reihe von charakteristischen Unterschieden auf, die die bereits von ASCHERSON (1864) aufgrund morphologischer Kriterien eindeutig dargelegte Artnatur des Glanzkerbels bestätigen. Dies um so mehr, da die Idiogramme der beiden Taxa mindestens ebenso deutlich differieren, wie die anderer verwandter Arten der heimischen Flora (z. B. *Scilla* – SPETA 1974, *Rhinanthus* – WETSCHNIG 1987).

Zusammenfassung

Vorliegende Untersuchung beschäftigt sich mit Morphologie, Soziologie und Karyologie von *Anthriscus nitida* (WAHLENB.) HAZSL. Wie kleinräumige Kartierungen gezeigt haben, ist *A. nitida* wesentlich häufiger als aus der bisherigen Literatur hervorgeht. Der Grund dafür dürfte die oftmalige Verwechslung mit der allgemein verbreiteten Art *Chaerophyllum hirsutum* sein.

Die Unterscheidungsmerkmale von *A. nitida, A. sylvestris* und *Chaerophyllum hirsutum* werden erläutert und dargestellt; der unterschiedlich ausgebildete Gefäßbündelverlauf des Blattstieles hat sich als – auch in vegetativem Zustand – gut brauchbares Trennkriterium erwiesen.

Die pflanzensoziologische Stellung von *A. nitida* wird anhand eigener und aus der Literatur erhobener Aufnahmedaten diskutiert. Im untersuchten Gebiet (Grenzgebiet Salzburg–Berchtesgaden) tritt der Glanzkerbel vor allem im Ulmo-Aceretum ISSL. 26 auf.

Die Chromosomenzahl 2n = 16 wird für *A. nitida* erstmals mitgeteilt; die Zählungen an *A. sylvestris* (2n = 16) und *Chaerophyllum hirsutum* (2n = 22) stehen in Übereinstimmung mit den bisher vorliegenden Literaturdaten. Die Karyogramme der beiden *Anthriscus*-Arten zeigen deutlich unterschiedliche Charakteristika.

Literatur

ASCHERSON, P. 1865: Ueber *Chaerophyllum nitidum* WAHLENB. Verh. bot. Ver. Prov. Brandenburg **6:** 151–189. – BANFI, E. 1983: Additamenta floristica Longobarda. 2. Note su Malvaceae, Fabaceae, Apiaceae, Campanulaceae, Poaceae. Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano **124:** 262–268. – BINZ, A. 1908: Floristische Beobachtungen im Jura. Ber. schweiz. bot. Ges. **17:** 1–4. – DALLA TORRE v., K. W. & SARNTHEIN v., L. 1909: Flora der gefürsteten Grafschaft Tirol, des Landes Vorarlberg und des Fürstenthumes Liechtenstein. Verl. Wagner'sche Universitäts-Buchhandlung, Innsbruck, Bd. 3, 964 pp. – DUFTSCHMID, J. 1883: Die Flora von Oberösterreich. Comm.-Verl. Ebenhöch'sche Buchhandlung, Linz, Bd. 3, 454 pp. – DUNZENDORFER, W. 1974: Pflanzensoziologie der Wälder und Moore des oberösterreichischen Böhmerwaldes. Natur- und Landschaftsschutz in Oberösterreich **3:** 110 pp. – EHRENDORFER, F. (Herausg.) 1973: Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. G. Fischer Verl., Stuttgart, 318 pp. – ELLENBERG, H. 1978: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht. Verl. E. Ulmer, Stuttgart, 981 pp. – ENGLMAIER, P. & WITTMANN, H. 1988: Morphologie, Ökologie und Verbreitung von *Festuca intercedens* in Österreich. Phyton (Austria) **28:** 1–12. – FEDOROV, A. (Herausg.) 1969: Khromosomnye

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

chisla tsvetkovykh rasteni (Chromosome numbers of flowering plants). Izdatel'stvo Nauka, Leningrad, 927 pp. – FRAHM, J. P. & FREY, W. 1983: Moosflora. Verl. E. Ulmer, Stuttgart, 522 pp. – GERSTBERGER, P. 1983: Blattanatomische Merkmale zur Unterscheidung von *Anthriscus sylvestris* und *Chaerophyllum aureum*. Göttinger Florist. Rundbriefe **17:** 158–160. – HARTMANN, F. K. & JAHN, G. 1967: Waldgesellschaften des mitteleuropäischen Gebirgsraumes nördl. der Alpen. Gustav Fischer Verl., Stuttgart, 635 pp. – HESS, H. E., LANDOLT, E. & HIRZEL, R. 1970: Flora der Schweiz. Birkhäuser Verl., Basel und Stuttgart, Bd. 2, 956 pp. – HINTERHUBER, J. & PICHLMAYER, F. 1899: Flora des Herzogthumes Salzburg und der angrenzenden Ländertheile. Verl. H. Dieter, Salzburg, 313 pp. – HRUŠKA, K. 1982: Considerazioni ecologiche, fitosociologiche e morfologiche sul genere *Anthriscus* PERS. Giorn. bot. Ital. **116:** 175–187. – HUSOVÁ, M. 1973: Die Schluchtwälder des Gebirges Hrubý Jesenik (Hohes Gesenke). Folia Geobot. & Phytotax. **8:** 341–366. – ISSLER, E. 1942: Vegetationskunde der Vogesen. Pflanzensoziologie (Jena) **5:** 192 pp. – KOPECKÝ, K. 1974: Zur phytozönologischen Wertung und Verbreitung der anthropogenen Bestände mit *Anthriscus nitida* (WAHLB.) HAZSLINSKY im Adlergebirge. Preslia **46:** 57–63. – KOPECKÝ, K. & HUSÁKOVÁ, J. 1985: Der Apophytisierungsprozeß von *Anthriscus nitida* im Berggebiet Knízecí stolec (südöstlicher Böhmerwald). Preslia **57:** 31–39. – LEEDER, F. & REITER, M. 1958: Kleine Flora des Landes Salzburg. Naturwiss. Arbeitsgem. Haus der Natur, Salzburg, 348 pp. – LEVAN, A., FREDGA, K. & SANDBERG, A. 1964: Nomenclature for centromeric positions on chromosomes. Hereditas **52:** 201–220. – LUDWIG, W. 1971: Der Glanzkerbel, *Anthriscus nitida* (WAHL.) HAZSL., im Hessischen Bergland. Philippia **1:** 91–94. – MALY, J. K. 1868: Flora von Steiermark. Verl. W. Braumüller, Wien, 303 pp. – MOOR, M. 1952: Die Fagion-Gesellschaften des Schweizer Jura. Beitr. Geobot. Landesaufn. Schweiz **31:** 201 pp. – MOOR, M. 1975 a: Ahornwälder im Jura und in den Alpen. Phytocoenologia **2:** 244–260. – MOOR, M. 1975 b: Die soziologisch-systematische Gliederung des Hirschzungen-Ahornwaldes. Beitr. naturk. Forsch. Südw. Dtl. **34:** 215–223. – OBERDORFER, E. 1950: Beitrag zur Vegetationskunde des Allgäu. Beitr. naturk. Forsch. Südw. Dtl. **9:** 29–98. – OBERDORFER, E. 1957: Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Pflanzensoziologie (Jena) **10:** 564 pp. – OBERDORFER, E. (Herausg.) 1978: Süddeutsche Pflanzengesellschaften. 2. Aufl. Gustav Fischer Verl., Stuttgart – New York, Bd. **2:** 355 pp. – OBERDORFER, E. 1979: Pflanzensoziologische Exkursionsflora. 4. Aufl. Verl. E. Ulmer, Stuttgart, 997 pp. – PILS, G. 1988: Floristische Beobachtungen aus dem Mühlviertel (Oberösterreich). Linzer Biol. Beitr. **20:** 253–281. – POGAN, E., CZAPIK, R., JANKUN, A. et al. 1985: Further studies in chromosome numbers of Polish Angiosperms. Part XVIII. Acta biologica cracoviensia Series: Botanica **27:** 57–74. – PREUER, F. 1887: Die phanerogame Flora des Thales Gastein. Mitt. Ges. Salzburger Landeskunde **27:** 75–110. – SAUTER, A. 1868: Spezielle Flora der Gefässpflanzen des Herzogthumes Salzburg. Mitt. Ges. Salzburger Landeskunde **8:** 81–283. – SAUTER, A. 1879: Flora der Gefäßpflanzen des Herzogthums Salzburg. 2. verm. Aufl. Verl. Mayrische Buchhandlung, Salzburg, 148 pp. – SCHWAIGHOFER, M. 1952: Beiträge zur Flora des Landes Salzburg. Mitt. Naturwiss. Arbeitsgem. Haus der Natur, Salzburg, Jg. 1951: 1–34. – SENDTNER, O. 1854: Die Vegetationsverhältnisse Südbaierns nach den Grundsätzen der Pflanzengeographie und mit Bezugnahme auf Landeskultur geschildert. Lit.-art. Anst., München, 910 pp. – SPETA, F. 1974: Cytotaxonomische und arealkundliche Untersuchungen an der *Scilla bifolia*-Gruppe in Oberösterreich, Niederösterreich und Wien. Naturk. Jahrb. Stadt Linz **19:** 9–54, 3tt., 7 Karten. – STORCH, F. 1857: Skizzen zu einer naturhistorischen Topographie des Herzogthumes Salzburg. Erster Band. Flora von Salzburg. Mayr'sche Buchhandlung, Salzburg, 243 pp. – STROBL, W. in Vorb.: Waldgesellschaften des Untersberges bei Salzburg. – VOLLMANN, F. 1914: Flora von Bayern. Verl. E. Ulmer, Stuttgart, 840 pp. – WETSCHNIG, W. 1987: Zur Karyologie zweier *Rhinanthus*-Sippen (Scrophulariaceae) der Lavanttaler Alpen. Carinthia II 177./**97:** 215–225. – WITTMANN, H. & STROBL, W. 1986: Zur Kenntnis der Gattung *Galeobdolon* ADANS. im Bundesland Salzburg (Österreich). Ber. Bayer. Bot. Ges. **57:** 163–176. – WITTMANN, H., SIEBENBRUNNER, L., PILSL, P. & HEISELMAYER, P. 1987: Verbreitungsatlas der Salzburger Gefäßpflanzen. Sauteria **2:** 403 pp. – WITTMANN, H., TÜRK, R. & ÜBLAGGER, J. 1988: *Nigritella stiriaca* (K. RECH.) TEPPNER & KLEIN – neu für Oberösterreich und Salzburg. Linzer Biol. Beitr. **20:** 79–82. – ZUKRIGL, K. 1973: Montane und subalpine Waldgesellschaften am Alpenostrand. Mitt. Forstl. Bundesversuchsanstalt Wien **101:** 386 pp. (+ Tabellen). – ZUPANČIČ, M. 1969: Vergleich der Bergahorn-Buchengesellschaften (Aceri-Fagetum) im alpinen und dinarischen Raume. Mitt. ostalp. – dinar. pflanzensoz. Arbeitsgem. **9:** 119–131.

Dr. Walter STROBL, Dr. Helmut WITTMANN
Institut für Botanik bzw. Institut für Pflanzenphysiologie
Universität Salzburg
Hellbrunner Straße 34
A-5020 Salzburg

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der Bayerischen Botanischen Gesellschaft zur Erforschung der Flora

Jahr/Year: 1988

Band/Volume: 59

Autor(en)/Author(s): Strobl Walter, Wittmann Helmut

Artikel/Article: Morphologische, soziologische und karyologische Studien an Anthriscus nitida (Wahlenb.) Hazsl., einer häufig übersehenen Art der heimischen Flora 51-63