

Apium repens (JACQ.) LAG. in Scherrasen – eine FFH-Art auf Irrwegen?

Von O. Stöhr, S. Gewolf & Ch. Niederbichler

Zusammenfassung

In den Jahren 2002 und 2003 wurden in Südostbayern und Salzburg 15 Nachweise von *Apium repens* in Scherrasen von Parkanlagen, Freibädern, Friedhöfen, Fußballplätzen und Badeseen erbracht.

Regelmäßige Mahd im Abstand von rund 14 Tagen, zeitweise Überstauung nach längeren Niederschlagsereignissen und hohe Lichtmengen ermöglichen das Vorkommen dieser Art in derartig anthropogen überprägten Lebensräumen. Der Kriech-Sellerie bildet in den Scherrasen meist mehrere quadratmetergroße Bestände aus, die sich auf flache Geländemulden verteilen; die besiedelten Böden können dabei als frisch bis feucht und mäßig nährstoffreich umschrieben werden. Schattige, sehr nährstoffarme, stark austrocknende oder durch starken Tritt belastete Standorte meidet *Apium repens*. In jüngeren, humusierten Ansaaten konnte *Apium repens* nicht oder nur in Ausnahmefällen gefunden werden.

Fast alle Vorkommen werden durch soziologische Aufnahmen in einer Vegetationstabelle dokumentiert. Die Eingliederung der erfassten Populationen in ein bestehendes Syntaxon muss vorerst unterbleiben; eine Ansprache als Fragment einer *Apium repens*-Gesellschaft wäre plausibel, bleibt aber abzuklären.

Mit Ausnahme der geringen Wuchshöhen sind die Scherrasen-Individuen von *Apium repens* mit jenen naturnaher Lebensräume morphologisch identisch. Aufgrund der Verwechslungsmöglichkeit des Kriech-Selleries mit *Apium nodiflorum* und Jungpflanzen von *Berula erecta* werden die Differenzialmerkmale dieser drei Arten in einer Tabelle zusammengefasst. Beobachtungen zur Phänologie ergaben, dass *Apium repens* unter geeigneten Bedingungen von Juni bis Dezember blühen kann und wintergrün ist.

Zur Herkunft von *Apium repens* in den älteren Scherrasen wird angenommen, dass es sich um Relikt-Vorkommen aus einer früheren Nutzung als Feuchtweide handelt. Ungeklärt ist die Entstehung der entdeckten Vorkommen in jüngeren Scherrasen.

Als Gefährdungsursachen für die Scherrasen-Bestände von *Apium repens* werden übermäßige Trittbelastung, Baumaßnahmen, Drainage feuchter Stellen, Verfüllung flacher Mulden mit anschließender Humusierung und Neueinsaat aber auch Nutzungsaufgabe angeführt. Um die Vorkommen zu sichern, sollte die derzeitige Nutzung fortgeführt und die Bewirtschafter informiert werden.

Da der Kriech-Sellerie in den Anhängen II und IV der Fauna-Flora-Habitat-(FFH)-Richtlinie der Europäischen Union als europaweit gefährdete Art aufscheint, sind derart große Vorkommen, wie sie nun in Scherrasen nachgewiesen wurden, naturschutzrelevant. Die Darstellung der Vorkommen in alten feuchten Scherrasen soll einen zusätzlichen Refugial-Lebensraum des Kriech-Selleries ins Bewusstsein der Fach-Öffentlichkeit rücken. Mit dem Auftreten von *Apium repens* in Scherrasen ist die Art also weder auf Irrwegen noch werden Artenschutz-Anliegen in Frage gestellt.

Abstract

In 2002 and 2003, *Apium repens* was found fifteen times in lawns of public parks, open-air baths, graveyards, football fields and bathing beaches in South-East Bavaria and Salzburg. Frequent mowing, periodical flooding plus high amounts of light are most important factors to ensure growing of this highly endangered species in such anthropogenic sites. In lawns, Creeping Marshwort mostly settles in shallow gullies forming populations of several square meters. Though 40 sociologic relevés of such populations recommend an integration into an *Apium repens*-community, further studies are necessary. Apart from little growing-heights, individuals of *Apium repens* of lawns do not differentiate morphologically from those of natural sites. Because of the possible confusion, morphological characteristics of *Apium repens*, *Apium nodiflorum* and *Berula erecta* are summarized. Regarding the origin of Creeping Marshwort in lawns, the respecting older areas formerly could be used as pastures and *Apium repens* could be a relict of this management whereas the occurrence in younger lawns cannot be illuminated. To protect the Creeping Marshwort in lawns, no change in recent management should be made (e.g. laying fallow or higher stress by trampling). In addition, measures affecting the populations directly or their ecological conditions should be avoided (e.g.

draining). Since *Apium repens* is listed in Annex II and IV of the EC Habitats Directive, such considerable populations in lawns are relevant to nature conservation. The discovery of Creeping Marshwort in frequently mown lawn shall raise awareness to the scientific community to a refuge of this endangered species.

1. Einleitung

Dem Kriech-Sellerie, *Apium repens* (JACQ.) LAG., kommt trotz seiner unscheinbaren Lebensweise aus Naturschutzgründen heute eine große Bedeutung zu. Aufgrund beträchtlicher Bestandsrückgänge in den letzten Jahrzehnten ist dieses westmediterranean-subatlantische Florenelement nicht nur im Anhang I der Berner Konvention von 1992 angeführt, sondern auch eine jener Gefäßpflanzen, die in den Anhängen II und IV der Fauna-Flora-Habitat-(FFH)-Richtlinie der Europäischen Union (Richtlinie 92/43/EWG des Rates von 1992) aufgenommen wurden (KORNECK et al. 1996). Zudem gilt die Art als weltweit gefährdet (VOLLMER & SCHERFOSE 2001).

Wurden bislang vor allem naturnahe Wuchsorte von *Apium repens* an konkurrenzarmen Pionierstandorten wie Strandrasen, Quellbächen, feuchte Ruderalstellen, Sickerwassergräben oder Flutmulden in Feuchtwiesen (z.B. KÄSERMANN 1999, OBERDORFER et al. 2001) beobachtet und in die Gefährdungsgradanalysen einbezogen, so müssen nun auch sekundäre, zum Teil in hohem Maße apophytische Vorkommen berücksichtigt werden. Insbesondere Scher- oder Parkrasen, d.h. regelmäßig (10-30mal pro Jahr) kurz geschnittene Rasen (MÜLLER 1988), wie sie im Bereich der Siedlungsräume häufig auftreten, sind dabei als Ersatzlebensraum des Kriech-Selleries anzusehen.

Vorliegender Beitrag stellt Neufunde von *Apium repens* in Scherrasen des gewählten Untersuchungsgebietes vor und dokumentiert sowohl die soziologische Einnischung als auch die Standortsökologie des Kriech-Selleries in diesem Biotoptyp. Damit soll ein bisher kaum beachteter Sekundärlebensraum dieser FFH-Art bekannt gemacht und Grundlagen für eine naturschutzfachliche Diskussion geschaffen werden. Schließlich soll diese Veröffentlichung als Anregung für eine weitere, überregionale Nachsuche von *Apium repens* in Scherrasen dienen. Aufgrund der Verwechslungsmöglichkeit des Kriech-Selleries mit *Apium nodiflorum* und Jungpflanzen von *Berula erecta* werden die Differenzialmerkmale dieser drei Arten in einer Tabelle zusammengefasst.

2. Untersuchungsgebiet und Methoden

Das grenzübergreifende Untersuchungsgebiet umfasst Teile des österreichischen Bundeslandes Salzburg sowie den Südosten des Bezirkes Oberbayern (vgl. Abb. 1). Den Hauptanteil nimmt das voralpine Hügel- und Moorland ein, mit den Naturräumen Salzach-Jungmoränenland im Osten und Inn-Chiemsee-Jungmoränenland im Westen. Der südliche Teil des Untersuchungsgebietes gehört zu den Nördlichen Kalk-Ostalpen mit den zugehörigen Becken- und Talräumen. Der tiefste Punkt im Gebiet befindet sich an der Salzach bei ca. 380 m Seehöhe, die höchste Erhebung bei ca. 1900 m Seehöhe. Klimatisch ist das Gebiet ein subozeanischer bis subkontinentaler Übergangsraum. Es ist niederschlagsreich und vor allem zu den Alpen hin auch schneereich mit warmen Sommern und kalten Wintern. Am mildesten ist das Klima im relativ tief gelegenen Salzachtal, die Normalzahlen der Jahresdurchschnittstemperatur betragen hier rund 8,5 °C. Die Niederschläge sind in den Randalpen mit bis zu 1800 mm pro Jahr am höchsten und nehmen nach Norden ins Alpenvorland auf ca. 1300 mm bis 1100 mm ab (BAYERISCHER KLIMAFORSCHUNGSVERBUND 1996).

Ein Großteil des Untersuchungsgebietes wurde in den Jahren 2002 und 2003 auf potentielle Scherrasen-Vorkommen von *Apium repens* überprüft. Die angetroffenen Bestände wurden bis auf die nur wenige Individuen umfassenden Vorkommen in Truchtlaching, am Griessee, Wössener See und im Gelände des Landeskrankenhauses Salzburg zumindest durch je eine Aufsammlung (Belege im Herbarium Linz, LI) und eine pflanzensoziologische Aufnahme mit der kombinierten Schätzskala von BRAUN-BLANQUET (1964) dokumentiert. Als standardisierte Flächengröße wurde hierfür ein 1x1 m großes Quadrat ausgewählt. Den Zeigerwertberechnungen liegen Daten von ELLENBERG (1996) bzw. BRIEMLE & ELLENBERG (1994) zugrunde. Die Nomenklatur der wissenschaftlichen Pflanzennamen richtet sich nach ADLER et al. (1994). Für die Verbreitungskarte wurden neben eigenen Nachweisen auch Angaben aus der Literatur, dem Datensatz der floristischen Kartierung und dem Herbar der Botanischen Staatssammlung München (M) berücksichtigt; die konkreten Quellen der Viertel-Quadrantennachweise werden im Anhang aufgelistet.

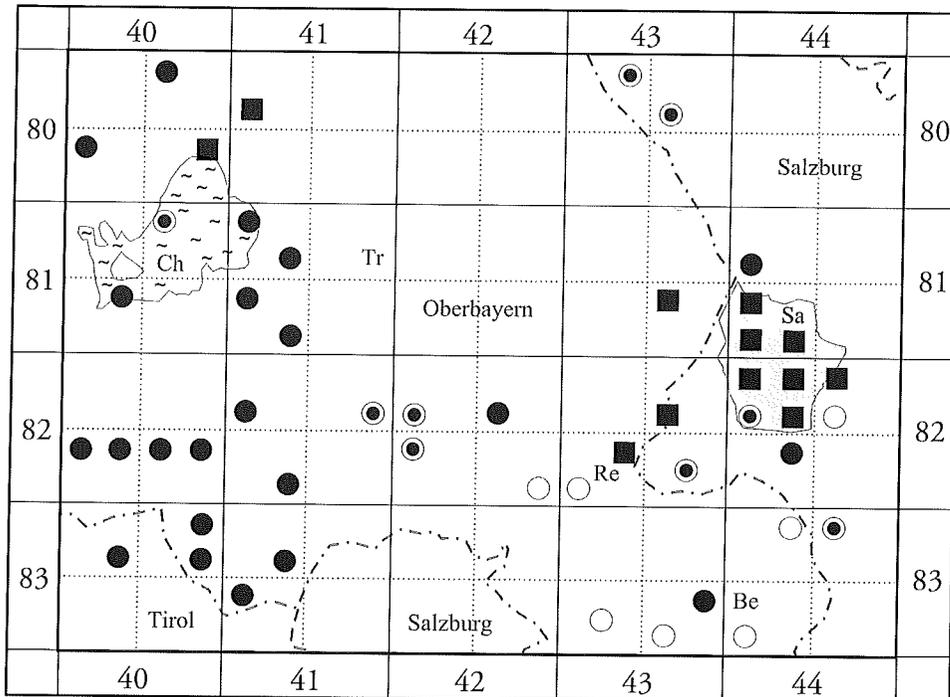


Abb. 1: Aktuelle Verbreitung von *Apium repens* im Untersuchungsgebiet; schwarze Quadrate symbolisieren Vorkommen in Scherrasen. Runde Signaturen kennzeichnen die übrigen Vorkommen und wurden zeitlich unterteilt: Leere Kreise: Nachweise vor 1900, Kreise mit Punkte: Nachweise zwischen 1900-1970; volle Kreise: Nachweise nach 1970; Quellen vgl. Anhang; Abkürzungen: Ch – Chiemsee, Tr – Traunstein, Re – Bad Reichenhall, Be – Berchtesgaden, Sa – Stadt-Salzburg.

3. Bestandessituation von *Apium repens* in Salzburg, Südost-Bayern und Nachbargebieten

Für das Bundesland Salzburg wurden seit dem Erscheinen des Verbreitungsatlas von WITTMANN et al. (1987) keine natürlichen Vorkommen von *Apium repens* entdeckt. Zudem gehen die meisten der bei WITTMANN et al. (l.c.) aufscheinenden Quadrantennachweise auf Angaben von LEEDER & REITER (1958) bzw. auf noch weiter zeitlich zurückliegende Literaturdaten zurück (mündl. Mitt. P. PILSL, Salzburg), weshalb fraglich ist, ob die bisher nachgewiesenen primären Vorkommen im Land Salzburg überhaupt noch existieren. Zweifelsfrei liegt der Schwerpunkt der rezenten Salzburger Vorkommen also in Scherrasen (Abb. 1). Im nördlich angrenzenden Oberösterreich dürfte *Apium repens* sogar ganz verschollen sein, zumal die beiden Belege im Herbarium Linz (LI), die vegetative Pflanzen darstellen, auf Verwechslungen mit *Berula erecta*-Primärblätter beruhen (vgl. hierzu STRAUCH 1997 und Pkt. 4.5).

Der bayerische Anteil des Untersuchungsgebietes kann hingegen noch mit natürlichen Wuchsorten von *Apium repens* aufwarten. Das Spektrum der besiedelten Lebensräume ist dabei recht groß. *Apium repens* wächst in Südost-Bayern sowohl in kalk-oligotrophen Quellbächen als auch in Wiesengraben, in extensiven Feuchtweiden wie in anthropogen stark beeinflussten Scherrasen. Almvorkommen wurden bisher bis in einer Höhe von ca. 1100 m Seehöhe nachgewiesen (eigene Beobachtungen sowie SMETTAN 2002). Dem Drittautor sind derzeit insgesamt 23 aktuelle Vorkommen bekannt (Abb. 1), wobei die Populationsgrößen sehr stark variieren. Der Großteil dieser Nachweise blieb bislang unveröffentlicht, so dass mit Ausnahme der neuen Angabe von SMETTAN (2002) ebenfalls keine publizierten Funde seit dem Verbreitungsatlas von SCHÖNFELDER & BRESINKSY (1990) vorliegen. Für das benachbarte Niederbayern wurden die rezenten Funde von ZAHLHEIMER (2000 und 2001) zusammengestellt; *Apium repens* wird dort als sehr schutzbedürftig eingestuft und ist im Vergleich zu anderen Regionen „lediglich“ stark gefährdet.

Denselben Gefährdungsgrad besitzt die Art auch im gesamten Bayern, weshalb dem Freistaat eine besondere Verantwortlichkeit für den Schutz dieser FFH-Art zukommt; *Apium repens* besitzt in Deutschland seinen Verbreitungsschwerpunkt in Südbayern (BARTH et al. 2000). In den Roten Listen der gefährdeten Blütenpflanzen Deutschlands, Österreichs und Salzburgs rangiert der Kriech-Sellerie hingegen als vom Aussterben bedroht (KORNECK et al. 1996, NIKLFELD & SCHRATT-EHRENDORFER 1999, WITTMANN et al. 1996). Die Art ist in Deutschland wie in Salzburg per Verordnung geschützt (PHILIPPI 1992, WITTMANN et al. 1996).

4. *Apium repens* in Scherrasen

4.1. Bisherige Nachweise in Scherrasen

Obwohl in der jüngeren Literatur bereits vereinzelte Hinweise auf apophytische Vorkommen des Kriech-Selleries aufscheinen, so wurden Scherrasen als Lebensraum für diese europaweit gefährdete Art zu wenig Aufmerksamkeit geschenkt.

Ein erstes Indiz für ein Vorkommen in gemähten Beständen liefert SPRINGER (1995), der eine Aufnahme einer *Apium repens*-Gesellschaft vom Badeseer See in Markt am Inn (Niederbayern) anfertigte und auf eine unregelmäßig stattfindende Mahd der entsprechenden Fläche hinweist. Der Begriff „Parkrasen“ als Lebensraum für den Kriech-Sellerie wurde nach bisherigem Kenntnisstand erstmals bei BARTH et al. (2000) erwähnt. Für das Bundesland Salzburg nannten STROBL (2000) ein Vorkommen von einer häufig gemähten Liegewiese am Badeseer See in Liefering (Salzburg-Stadt) und STÖHR et al. (2002) von einem Mehrenschnittsrasen bei der Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Salzburg (vgl. Pkt. 4.2). Mit dem Nachweis auf einem feuchten Sportplatz nahe Niederleierndorf führt ZAHLHEIMER (2000) einen ersten konkreten Scherrasen-Vorkommen aus Niederbayern an; in seiner Niederbayernflora nennt derselbe Autor ein Jahr später *Apium repens* zusätzlich vom Kurpark Bad Gögging – ebenfalls wohl von Scherrasen. Schließlich zeigte SCHRATT-EHRENDORFER (2001), dass *Apium repens* nicht nur im bayerischen und Salzburger Raum in Scherrasen anzutreffen ist, sondern sich auch bereits in Wiener Friedhöfen in diesen Nutzungstyp eingemischt hat.

4.2. Neue Vorkommen in Scherrasen

Im Untersuchungsgebiet wurde *Apium repens* in folgenden Scherrasen angetroffen (Datums- und Personenangabe beziehen sich auf die Vegetationsaufnahmen):

Bundesland Salzburg, Salzburg-Stadt:

- Stadtteil Liefering, Liegewiesen am Badeseer See, ca. 410m Seehöhe, 8144/31, 16.10.2002, Stöhr & Gewolf.
Dieses Vorkommen wurde von STROBL (2000) publiziert, jedoch bereits schon von Johann Gruber im Jahre 1985 aufgefunden und besammelt (Beleg im Herbarium der Universität Salzburg, SZU). Es stellt zur Zeit die größte, den Verfassern bekannte Population von *Apium repens* in Scherrasen dar. Der Kriech-Sellerie bildet hier zahlreiche, quadratmetergroße Dominanzbestände aus, die mosaikartig über nahezu das gesamte Freizeitareal verteilt sind (Aufn. 13-21, Tab. 3).
- Stadtteil Liefering, Scherrasen am Kinderspielfeld beim sog. „Vogelsee“, ca. 410 m Seehöhe, 8144/31, 16.10.2002, Stöhr & Gewolf.
Ein kleiner, wenige Quadratmeter großer Bestand nur wenige hundert Meter südlich der großen Population am Badeseer See (Aufn. 22, Tab. 3).
- Stadtteil Neu-Maxglan, Scherrasen im Gelände des Landeskrankenhauses, ca. 425 m Seehöhe, 8144/33, 20.6.2003, Stöhr.
Ein nur wenige Individuen umfassendes Vorkommen in einem Scherrasenbestand südlich der dortigen Kapelle.
- Stadtteil Itzling, Scherrasen im Baron-Schwarz-Park, ca. 425 m Seehöhe, 8144/34, 27.10.2002, Stöhr & Gewolf.
Fünf mosaikartig verteilte Dominanzbestände von Quadratmetergröße (Aufn. 32-36, Tab. 3).
- Stadtteil Aigen-Glas, Scherrasen im Friedhof Aigen, ca. 425 m Seehöhe, 8244/21, 17.10.2002, Stöhr.
Ein einziges quadratmetergroßes Vorkommen in einem Rasenstück zwischen den Gräbern (Aufn. 31, Tab. 3).



Abb. 2: Scherrasen mit *Apium repens* im Schlosspark Hellbrunn (Salzburg); die Verteilung der nach längeren Niederschlägen entstandenen Wasserpfützen kennzeichnet die Bestände des Kriech-Selleries (Oktober 2002, phot. S. Gewolf).

- Stadtteil Nonntal/Freisaal, Mehrschnittrasen bei der Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität, ca. 425 m Seehöhe, 8244/12, 13.10.2002, Stöhr & Gewolf.
Dieses etwa quadratmetergroße Vorkommen wurde vom Erstautor im Jahre 2001 aufgefunden und von STÖHR et al. (2002) publiziert (Aufn. 11, Tab. 3). Im Juli 2003 konnte ein weiterer, ca. 100 m davon entfernter quadratmetergroßer Bestand in einem Scherrasen bei der Tiefgaragenausfahrt der Fakultät von P. Pils und C. Schröck (beide Salzburg, mündl. Mitt.) entdeckt werden.
- Stadtteil Leopoldskron, Mehrschnittrasen am Rand des Fußballplatzes Leopoldskron, ca. 430 m Seehöhe, 8244/11, 15.10.2002, Stöhr.
Ein etwa quadratmetergroßes Vorkommen an einer westexponierten Rasenböschung (Aufn. 12, Tab. 3).
- Stadtteil Hellbrunn/Gneis, Zierrasen im Schlosspark Hellbrunn, ca. 430 m Seehöhe, 8244/14, 13.10.2002, Stöhr & Gewolf.
Zwei größere, mehrere Quadratmeter große Dominanzgesellschaften sowie einige kleinere Vorkommen (Aufn. 1-10, Tab. 3; Abb. 2 und 3).

Bundesland Bayern, Regierungsbezirk Oberbayern:

- LK Berchtesgadener Land, Freilassing, Liegewiese im Freibad Brodhausen, ca. 425 m Seehöhe, 8143/41, 13.4.2003, Stöhr & Gewolf.
Mehrere quadratmetergroße Bestände nördlich der Sur (Aufn. 37 und 38; Tab. 3).
- LK Berchtesgadener Land, Bad Reichenhall, Liegewiese im Freibad Marzoll, ca. 455 m Seehöhe, 8243/23, 16.10.2002, Stöhr.
Dieses mehrere dutzend Quadratmeter große Vorkommen wurde bereits von W. STROBL (Salzburg, mündl. Mitt.) im Sommer 2001 aufgefunden (Aufn. 23-28, Tab. 3).



Abb. 3: Dichter, vegetativer Bestand von *Apium repens* in Scherrasen (Schlosspark Hellbrunn, Oktober 2002, phot. S. Gewolf).

- LK Berchtesgadener Land, Bad Reichenhall, Scherrasen im Kurgarten an der Bahnhofsstraße, ca. 465 m Seehöhe, 8243/32, 16.10.2002, Stöhr.
Zwei quadratmetergroße Bestände (Aufn. 29 und 30, Tab. 3).
- LK Traunstein, Seebruck am Chiemsee, Liegewiese am Strandbad, ca. 525 m Seehöhe, 8040/42, 26.4.2003, Stöhr & Niederbichler.
Das derzeit größte bekannte Vorkommen am Chiemsee (Erstfund 8.5.1998, C. Niederbichler & M Schmidt †) schwankt je nach Trockenheit. Im feuchten Herbst 2002 zahlreiche Dominanzbestände in flachen staunassen Mulden, geschätzt 1000-5000 Sprosse (Aufn. 39 und 40, Tab. 3).
- LK Traunstein, Truchtlaching, Liegewiese im Alzbad, ca. 525 m Seehöhe, 8041/13, 2.11.2002, Stöhr, Gewolf & Niederbichler.
Sehr kleinflächiges Vorkommen am Ostrand des Badezugangs nahe dem Alzquai. Ca. 30 Sprosse auf einem Quadratmeter.
- LK Traunstein, altes Bad am Griessee Ostufer (NSG Seeoner Seen), ca. 530 m Seehöhe, 8040/21, 21.5.2001, Niederbichler.
Nasser, weniger stark genutzter und weniger oft gemähter Teil einer kleinen Liegewiese. Auf 60 m² mit Deckungswerten von 5–25 %. Binsen- und seggenreicher Trittrasen mit *Blasmus compressus* und *Hydrocotyle vulgaris*.
- LK Traunstein, Bad am Wössener See, südöstlich von Unterwössen, ca. 575 m Seehöhe, 8240/42, 20.9.2002, Niederbichler
Quadratmeter großes Kleinst-Vorkommen am Seeufer im binsenreichem Trittrasen.

Wie aus der obigen Zusammenstellung hervorgeht, besiedelt *Apium repens* Scherrasen in Parkanlagen, Freibädern, Friedhöfen, Fußballplätzen und an Badeseen. Die Größe der Populationen reicht dabei von nur wenigen Individuen (Freibad Truchtlaching) bis schätzungsweise weit über 1000 Pflanzen (Badesee

Tab. 1: Soziologische Einnischung von *Apium repens* in Mitteleuropa nach Literaturangaben.

Soziologische Einnischung von <i>Apium repens</i> in Mitteleuropa	Quellen (A – soziologische Aufnahmen enthalten)
<p>K Phragmitetea Tx. et PRSG. 1942 O Phragmitetalia W. KOCH 1926 V Magnocaricion W. KOCH 1926 V Sparganio-Glycerion BR.-BL. et Siss. in BOER 1942 Ass. Nasturtietum officinalis (SEIB. 1962) OBERD. et al. 1967 Ass. Glycerietum plicatae (KULCZ. 1928) OBERD. 1954</p>	<p>FUKAREK & VOIGTLÄNDER 1982 (A) SCHOßAU 2000 (A) SCHOßAU 2000 (A)</p>
<p>K Isoëto-Nanojuncetea BR.-BL. et Tx. 1943 O Cyperetalia fusci PIETSCH 1963 V Nanocyperion W. KOCH 1926</p>	<p>ZUKOWSKI et al. 1988 (A)</p>
<p>K Scheuchzerio-Caricetea (NORDH. 1937) Tx. 1937 O Tofieldietalia PREISG. apud OBERD. 1949</p>	<p>LEDERBOGEN et al. 2001</p>
<p>K Bidentetea Tx., LOHM. et PRSG. in Tx. 1950 O Bidentetalia Br.-Bl. in Tx. 1943 V Bidention tripartiti NORDH. 1940 Ass. Catabroso-Polygonetum hydropiperis POLI et Tx. 1960</p>	<p>ZUKOWSKI et al. 1988 (A) MÜLLER 1961 (A)</p>
<p>K Agrostietea stoloniferae OBERD. in OBERD. et al. 1967 O Agrostietalia stoloniferae OBERD. in OBERD. et al. 1967 V Agropyro-Rumicion NORDH. 1940 em. Tx. 1950</p> <p>A Agrostio-Trifolietum fragiferi SYKORA 1982</p> <p>A Triglochino-Agrostidetum stoloniferae KONCKZAK 1968</p> <p>A Ranunculo-Alopecuretum geniculati Tx. 1937</p> <p>A Nasturtio-Alopecuretum geniculati SYKORA 1982</p> <p>A Potentilletum anserinae RAPAIS 1927</p> <p>A Juncetum compressi BR.-BL. ex LIBBERT 1932 <i>Apium repens</i>-Gesellschaft</p>	<p>ZUKOWSKI et al. 1988 (A), OBERDORFER 1994, ELLENBERG 1996, HAEUPLER & MUEER 2000 SYKORA & WESTHOFF 1985 (A), KÄSERMANN 1999 SYKORA & WESTHOFF 1985 (A), VOGEL & BÜSCHER 1988 (A), KÄSERMANN 1999 CASPER & KRAUSCH 1981, KÄSERMANN 1999 SYKORA & WESTHOFF 1985 (A)</p> <p>FUKAREK & VOIGTLÄNDER 1982 (A) VOLLMAR 1947 (A), CASPER & KRAUSCH 1981 OBERDORFER 1979/1980 (A), SPRINGER 1995 (A)</p>
<p>K Molinio-Arrhenatheretea Tx. 1937 O Arrhenatheretalia PAWL. 1928 V Cynosurion Tx. 1947</p> <p>A Lolio-Cynosuretum cristati BR.-BL. et DE L. 1936 n. inv. Tx. 1937</p>	<p>SCHOßAU 2000 (A), LEDERBOGEN et al. 2001 FUKAREK & VOIGTLÄNDER 1982 (A)</p>

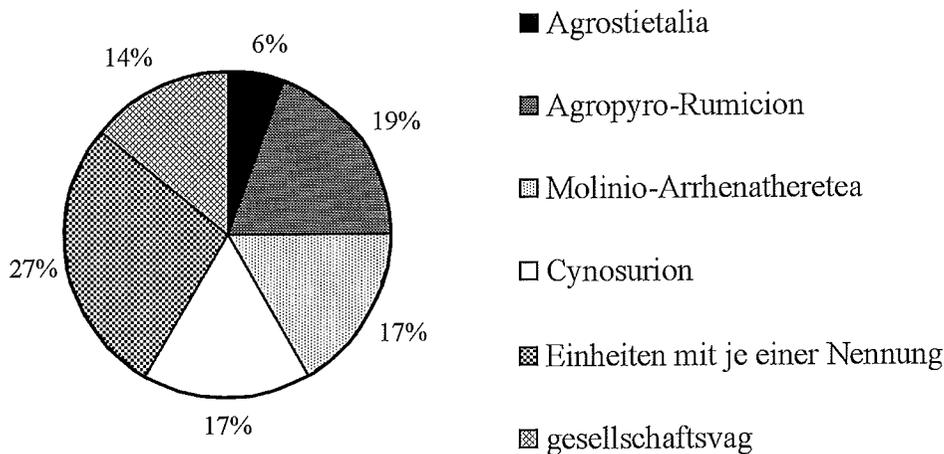


Abb. 4: Gesellschaftszugehörigkeit der Begleitarten von *Apium repens* in Scherrasen (nach Tab. 3); Zuordnung nach OBERDORFER et al. (2001).

Salzburg, Strandbad Seebuck). Besonders charakteristisch sind jedoch Dominanzbestände von nur wenigen Quadratmetern, die sich mosaikartig auf seichte Geländemulden der Scherrasen verteilen (Pkt. 4.4).

Ob sich die Scherrasen-Vorkommen von *Apium repens* auf Beckenlagen beschränken, wie es die Verbreitungskarte für das Untersuchungsgebiet (Abb. 1) andeutet, bleibt abzuklären. Fest steht hingegen, dass der Kriech-Sellerie nicht in allen Scherrasen nachzuweisen ist: so wurden im Untersuchungsgebiet und in dessen näherer Umgebung (Innviertel in Oberösterreich, Tennengau und Pinzgau in Salzburg) in den Jahren 2002 bzw. 2003 bislang rund 60 Scherrasen aufgesucht, *Apium repens* allerdings im Mittel nur auf rund jeder fünften Fläche angetroffen. Bemerkenswert in diesem Zusammenhang ist auch, dass MÜLLER (1988) im Zuge seiner Studie über südbayerische Scherrasen die Art nicht nachweisen konnte.

4.3. Aufbau der Bestände und soziologische Einstufung

In der Vegetationstabelle (Tab. 3) wurden 40 Aufnahmen von Scherrasen-Vorkommen des Kriech-Selleries aus dem Untersuchungsgebiet zusammengestellt. Aus den Gesamtdeckungen geht hervor, dass es sich fast immer um geschlossene Rasenflächen handelt, in denen *Apium repens* aufgrund seiner Fähigkeit zur Ausläuferbildung Dominanz-Bestände aufbaut; die BRAUN-BLANQUET-Zahlen schwanken zwischen 2 und 5. Die Rasen sind erwartungsgemäß artenarm – maximal 16 Begleitarten (Moose und Gefäßpflanzen) traten in einer Aufnahme auf; HOLZNER (1994) stellte im Mittel 15 Arten pro Rasen fest. DIERSCHKE & BRIEMLE (2002) geben durchschnittlich 18 Arten für Scherrasen an. Diese Artenarmut darf aber nicht zum Schluss verleiten, dass die Rasen mit *Apium repens* aus käuflichen Rasenmischungen hervorgegangen sind; vielmehr handelte es sich bei den bisher nachgewiesenen *Apium*-Vorkommen stets um „gewachsene“ bzw. ältere Rasenflächen und nie um junge Ansaaten.

In den von *Apium repens* dominierten Beständen sind nur wenige Arten wie *Poa annua*, *Prunella vulgaris*, *Ranunculus repens* oder *Trifolium repens* kodominant. Zusammen mit *Cardamine pratensis*, *Lolium perenne* und *Lysimachia nummularia* repräsentieren diese Sippen die hochsteten Begleiter. Schlüsselt man alle Begleitarten von *Apium repens* (vgl. Tab. 3) nach ihrer soziologischen Zugehörigkeit nach OBERDORFER et al. (2001) auf, so ergibt sich die in Abb. 4 dargestellte Verteilung: 25 % sind Elemente der Agrostietalia bzw. des Agropyro-Rumicion und 34 % sind Vertreter der Molinio-Arrhenatheretea bzw. des Cynosurion. Somit gehören fast 60 % der Begleiter zu den Kriechrasen und zum Wirtschaftsgrünland. Vergleichbare Ergebnisse liefert MÜLLER (1988), wobei er im intensiven Schnitt und Tritt die

Voraussetzung für den hohen Anteil von Arten der Tritt- und Kriechrasen sieht (vgl. hierzu auch KUNICK 1978).

Obwohl *Apium repens* in den untersuchten Scherrasen oft von denselben Pflanzenarten begleitet wird, kommen in Tabelle 3 doch geringe lokale Differenzierungen der Rasenflächen zum Ausdruck: so wurde etwa *Rorippa sylvestris* nur im Hellbrunner Park und bei der Naturwissenschaftlichen Fakultät in Salzburg in den *Apium*-Beständen nachgewiesen und *Carex flacca* nur auf den Salzburger Flächen, während hingegen *Veronica serpyllifolia* und *Carex hirta* die Bestände in Seebruck kennzeichnen.

Aber auch auf das völlige Fehlen bestimmter, ansonsten in Scherrasen verbreiteter Arten soll hingewiesen werden: *Achillea millefolium*, *Festuca rubra* oder *Poa pratensis*, die bei MÜLLER (1988) mit über 50% Stetigkeit zu den häufigsten Arten südbayerischer Scherrasen zählen, konnten in den Aufnahmen nicht festgestellt werden. Das Vorkommen von *Potentilla anserina*, die nach bisheriger Erfahrung in Scherrasen mit seichten Geländemulden zuweilen ähnliche Standorte besiedelt und dort größere Bestände ausbilden kann, scheint sich offenbar mit jenem von *Apium repens* weitgehend auszuschließen.

Meist völlig unbedeutend ist schließlich eine Mooschicht in den geschlossenen Rasen; lediglich *Calliergonella cuspidata* konnte mit Deckungswerten von + bis 2 nachgewiesen werden.

Die Zuordnung der erhobenen Bestände zu einem bestehenden Syntaxon kann nicht ohne weiteres vollzogen werden. *Apium repens* wurde in der mitteleuropäischen Literatur zwar schon aus 17 verschiedenen Syntaxa aus sechs Klassen angeführt (Tab. 1), jedoch trifft keine dieser Gesellschaften in einem befriedigenden Ausmaß auf die rezenten Scherrasen-Vorkommen zu. Eine Eingliederung in das von MÜLLER (1988) beschriebene Trifolio repentis-Veronicetum filiformis muss aufgrund des geringsten Auftretens des kennzeichnenden Neophyten *Veronica filiformis* unterbleiben. Und auch die Ansprache als *Crepido capillaris*-Festucetum rubrae HÜLBUSCH et KIENAST ex KIENAST 1978, das nach dem Vorschlag von DIERSCHKE (1997) alle deutschen Scherrasen abdecken und nunmehr identisch zu voriger Assoziation sein soll, ist aufgrund der Zusammensetzung der Bestände nicht möglich.

Floristisch wie standörtlich stehen die *Apium*-Scherrasenbestände vielmehr zwischen dem Cynosurion und dem Agropyro-Rumicion. Auf die oftmalige Zwischenstellung von *Apium repens* hatten bereits FUKAREK & VOIGTLÄNDER (1982) am Beispiel der Mecklenburger Vorkommen hingewiesen. Mit hoher Wahrscheinlichkeit handelt es sich bei den Scherrasenbeständen von *Apium repens* um Fragmente der Flutrasen, die im Siedlungsbereich oft als Dominanzbestände von Verbands- und Ordnungscharakterarten – in diesem Fall also von *Apium repens* (vgl. OBERDORFER et al. 2001) – vorliegen; WITTIG (2002) nennt etwa aus zeitweise wasserstauenden Scherrasensenken Dominanzbestände von *Agrostis stolonifera*, in denen manchmal *Rorippa sylvestris* beigemischt ist, und stuft diese Bestände als Fragmente des Rorippo-Agrostidetum stoloniferae MOOR 1958 ex Th. MÜLLER et OBERD. in Th. MÜLLER 1961 ein. Die in den Scherrasen meist dieselben Standorte einnehmenden Kriech-Sellerie-Bestände könnten demnach ebenso als Fragmente einer *Apium repens*-Gesellschaft zu werten sein, welche bei OBERDORFER (1979/1980) und SPRINGER (1995) mit Aufnahmen belegt wurde. Für eine abschließende Beurteilung sollten jedoch weitere Scherrasen-Bestände des Kriech-Selleries erfasst bzw. Aufnahmen zur *Apium repens*-Gesellschaft durchgeführt werden und ein Vergleich mit typischen Scherrasenvergesellschaftungen erfolgen.

4.4. Standortfaktoren

Wenn man das erste Mal nach Hellbrunn oder zum Badesee in Salzburg kommt, wird man überrascht sein, wenn man neben den berühmten Wasserspielen den Kriech-Sellerie in den Zierrasen antrifft oder auf einem Bestand einer europaweit gefährdeten Art seinen Liegeplatz aufschlagen kann. Als bald wird aber klar, warum sich der Kriech-Sellerie in diesem vom Menschen geschaffenen Lebensraum Scherrasen halten und sogar ausbreiten kann.

Nach übereinstimmender Ansicht sind natürliche oder anthropogene Störungen nötig, um die Konkurrenzfähigkeit der Art aufrecht zu erhalten (z.B. FUKAREK & VOIGTLÄNDER 1982, VOGEL & BÜSCHER 1988, ZUKOWSKI et al. 1988). Diese Störungen begründen sich in den Ansprüchen der im allgemeinen als Pionierpflanze geltenden Sippe, von denen zwei für das Überleben von *Apium repens* besonders wichtig sein dürften: zum einen die Kurzrasigkeit bzw. Lückigkeit der Vegetationsdecke und zum anderen eine ausreichend hohe Bodenfeuchte.

An primären Standorten wie im Bereich von Quellbächen oder an Seeufnern wird erstgenannte Voraussetzung meist durch Überflutung und Wellenschlag erreicht, an Sekundärstandorten wurden bis-

Tab. 2: Unterscheidungsmerkmale von *Apium repens*, *Apium nodiflorum* und *Berula erecta*. Quellen: HEGI (1926), GERSTBERGER (1980), CASPER & KRAUSCH (1981), SCHMITZ & FROEBE (1986 und 1988), CLAPHAM et al. (1987), HESS et al. (1991), MOLINA ABRIL (1992), PHILIPPI (1992), ADLER et al. (1994), STACE (1997), HAEUPLER & MUER (2000), LAUBER & WAGNER (2001), OBERDORFER et al. (2001), ROTHMALER (2002) sowie Eigenbeobachtungen und Vergleiche von Herbarbelegen im Herbarium Linz (LJ).

	<i>Apium repens</i>	<i>Apium nodiflorum</i>	<i>Berula erecta</i>
Stängel	kriechend, an den Knoten wurzelnd	niederliegend, nicht an allen Knoten wurzelnd	aufsteigend bis aufrecht, nicht an allen Knoten wurzelnd
Blätter	Abschnitte sich meist nicht überlappend, eiförmig rundlich, unregelmäßig grob gezähnt bis gelappt, höchstens 10 (12)mm lang, unterste Abschnitte nicht deutlich reduziert, Basis der Abschnitte zuweilen mit dunklen Flecken	Abschnitte sich meist nicht überlappend, eiförmig-lanzettlich, gleichmäßig seicht gezähnt, bis 5cm lang, unterste Abschnitte kaum reduziert, Basis der Abschnitte zuweilen mit dunklen Flecken	Abschnitte der Primärblätter sich meist überlappend, eiförmig, oft nur stumpf gekerbt, selten weit eingeschnitten, Abschnitte der Folgeblätter eiförmig-lanzettlich, unregelmäßig grob gesägt bis eingeschnitten, unterstes Abschnitts-paar etwa 70–80 % Blätter deutlich reduziert, statt dessen oft nur Rudiment oder „Knoten“ vorhanden
Dolden	meist den Blättern gegenüberstehend, (3) 4–7 strahlig	meist den Blättern gegenüberstehend, (3) 5–12 (15) strahlig	end- oder scheinbar blattgegenständig, 10–20 strahlig
Blütenstandsstiel	deutlich ausgebildet, länger als die Doldenstrahlen und die benachbarten Blattstiele	fast fehlend, deutlich kürzer als die Doldenstrahlen und die benachbarten Blattstiele	deutlich ausgebildet, länger als die Doldenstrahlen und die benachbarten Blattstiele
Hülle	(1) 3–6 (7) blättrig, Hüllblätter ganzrandig, weniger als halb so lang wie die Doldenstrahlen	0–2 blättrig, Hüllblätter ganzrandig, weniger als halb so lang wie die Doldenstrahlen	2–8 blättrig, Hüllblätter z.T. eingeschnitten, mindestens halb so lang wie die kürzesten Doldenstrahlen
Hüllchen	5–7 blättrig, Hüllchenblätter ganzrandig, ohne weißen Hautrand	4–6 blättrig, Hüllchenblätter ganzrandig, mit weißen Hautrand	4–7 blättrig, Hüllchenblätter z.T. eingeschnitten, ohne weißen Hautrand
Kelch	undeutlich	undeutlich	deutlich, mit 5 pfriemlichen Zähnen
Krone	Spitze der Kronblätter 0°–180° (selten bis 270°) einwärts gebogen, nicht ausgerandet	Spitze der Kronblätter 0°–180° (selten bis 270°) einwärts gebogen, nicht ausgerandet	Spitze der Kronblätter 180°–270° und mehr einwärts gebogen, an der Spitze ausgerandet
Früchte	etwa so lang wie breit, 0,7–1 mm lang, mit schmalen Längsrippen	deutlich länger als breit, 1,5–2,5 mm lang, mit breiten Längsrippen	etwa so lang wie breit, 1,3–2 mm lang, mit schmalen Längsrippen
Wuchshöhe	bis 15 (30) cm	bis 100 cm	bis 100 cm
Chromosomenzahl	2n = 16, 18, 22	2n = 22	2n = 12, 18, 20

lang Tritt und Beweidung als Faktoren angeführt (z.B. FUKAREK & VOIGTLÄNDER 1982, LEDERBOGEN 2001). Im Falle der Scherrasenvorkommen muss an dieser Stelle die regelmäßige Mahd genannt werden, die einem „mechanical grazing“ im Sinne von KLAPP (1965) gleichkommt, ohne dass jedoch eine Weideselektion stattfindet. Aufgrund der geringen Wuchshöhe von *Apium repens* bleiben Blätter und Blütenstände des Kriech-Selleries von der Mahd weitgehend verschont, während hingegen höherwüchsige, konkurrenzkräftigere Arten andauernd beeinträchtigt werden. Ein 14-tägiger oder noch kürzerer Mahdrhythmus während des Sommerhalbjahres, wie er in Scherrasen nicht selten vorkommen, verhindert das Aufwachsen der Krautschicht über 10(-15)cm und ist zweifelsfrei eine wesentliche Bedingung für das Vorkommen des lichtbedürftigen *Apium repens* in Scherrasen.

Eine gewisse Lückigkeit der Vegetationsdecke ist für die vegetative Vermehrung des Kriech-Selleries wichtig (FUKAREK & VOIGTLÄNDER (1982; vgl. Pkt. 4.7). Untersucht man die Wuchsorte genauer, so fällt auf, dass *Apium repens* in Scherrasen oft in flachen Geländemulden unterschiedlicher Tiefen auftritt; dabei sind offenbar schon wenige Zentimeter Niveau-Unterschied ausreichend, um der Art eine Vorkommensmöglichkeit zu bieten (Abb. 2). In diesen Scherrasensenken kommt es aufgrund der meist verdichteten Böden nach längeren Niederschlagsereignissen zu Wasserstau und zur Bildung von einigen Tagen anhaltenden Pfützen. Diese zeitweilige Überstauung der Standorte dürfte ausreichen, um die Anwesenheit konkurrenzkräftiger Rasenarten zu unterbinden und so die angesprochene Lückigkeit zu gewährleisten. In Verbindung mit den zumindest im Untersuchungsgebiet hohen Niederschlägen und den erwähnten verdichteten, zuweilen auch von vorneherein lehmreichen Scherrasenböden trägt sie zudem zur Aufrechterhaltung einer weitgehend hohen Bodenfeuchte bei, die für *Apium repens* eine zweite wichtige Voraussetzung darstellt. Nur bei längeren niederschlagsfreien Zeiten kann der Grundwasserspiegel in den Geländemulden mit *Apium repens* stark sinken, sofern nicht eine künstliche Bewässerung der Scherrasen stattfindet. Wechselfeuchte Standortsverhältnisse konnte SCHOSSAU (2000) auch an zwei Fettweiden-Vorkommen von *Apium repens* nachweisen.

Die Bestände des Kriech-Selleries konzentrieren sich in den Scherrasen bislang durchwegs auf unbeschattete bzw. spärlich mit Gehölzen bestandene Flächen, weshalb die hohen Lichtstärken einen weiteren entscheidenden Standortfaktor darstellen dürften. *Apium repens* gilt nach ELLENBERG (1996) als Volllichtpflanze – eine Einschätzung, die durch die Lichtmessungen von SCHOSSAU (2000) bestätigt werden konnte. Allerdings konnte SCHOSSAU (l.c.) für aquatische Vorkommen zeigen, dass *Apium repens* auch noch bei weniger als 20 % relativer Lichtstärke gedeihen kann. LANDOLDT (1977) weist die Art hingegen als Halbschattenpflanze aus.

In Abb. 5 werden für die aufgenommenen *Apium*-Scherrasenvorkommen (Tab. 3) gängige statistische Parameter für Licht-, Temperatur-, Kontinentalitäts-, Feuchte-, Reaktions- und Stickstoffzahl nach ELLENBERG (1996) und die Mahdverträglichkeitszahl nach BRIEMLE & ELLENBERG (1994) dargestellt. Licht-, Feuchte- und Mahdverträglichkeitszahl spiegeln dabei recht gut die erörterten Standortverhältnisse wider. Erwähnenswert ist hingegen die mittlere Stickstoffzahl von 6,5, womit die Bestände bereits als eutrophant gelten können; *Apium repens* selbst wird von ELLENBERG (l.c.) sogar mit einem Wert von 7 geführt, von LANDOLDT (1977) wird es als Nährstoffzeiger eingestuft. Zwar kann die Art nach SCHOSSAU (2000) sowohl auf nährstoffarmen als auch nährstoffreichen Standorten vorkommen, eine Eutrophierung, wie sie SYKORA & WESTHOFF (1985) bzw. VOGEL & BÜSCHER (1988) als Gefährdungsursache für niederländische bzw. westfälische Vorkommen werten, dürfte *Apium repens* hingegen nicht direkt bedrohen sondern höchstens indirekt durch üppigeren Aufwuchs von Begleitarten und nachfolgendem Lichtentzug.

4.5. Morphologie und Phänologie

Vergleiche von Herbarbelegen zeigten, dass *Apium repens*-Pflanzen von Scherrasen zumindest weitgehend morphologisch mit jenen naturnaher Lebensräume übereinstimmen. Eine Abweichung liegt jedoch darin, dass die Wuchshöhen aufgrund der regelmäßigen Mahd und der tiefliegenden Schnittwerke in Scherrasen geringer ausfallen. Selten erreicht der Kriech-Sellerie Wuchshöhen von 10cm; meist bleibt er unter 5cm Höhe, was auch SCHRATT-EHRENDORFER (2002) für Pflanzen aus Wiener Friedhöfen bestätigt. Auffällig oft ist ein Merkmal, das bislang in der Literatur über *Apium repens* noch nicht aufscheint, an Scherrasen-Pflanzen zu beobachten. Dabei handelt es sich um unregelmäßig abgegrenzte, schwarze Flecken an der Basis der Blattabschnitte; eventuell sind sie auf Anthocyan-Einlagerungen zurückzuführen und eine Folge der hohen Lichtmengen.

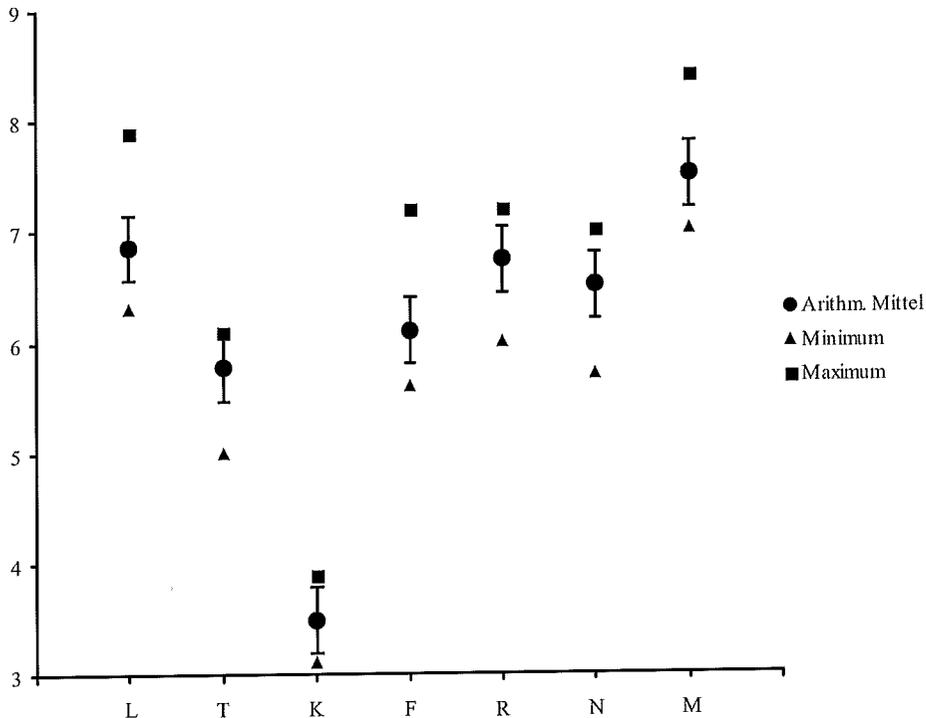


Abb. 5: Arithmetisches Mittel, Minimum und Maximum bzw. Standardabweichung (senkrechte Linien) von Zeigerwerten nach ELLENBERG (1996) und BRIEMLE & ELLENBERG (1994) für die *Apium*-Scherrasensbestände aus Tab. 3; L – Lichtzahl, T – Temperaturzahl, K – Kontinentalitätszahl, F – Feuchtezahl, R – Reaktionszahl, N – Stickstoffzahl, M – Mahdverträglichkeitszahl.

Im generativen Zustand ist der Kriech-Sellerie immer eindeutig von anderen Arten unterscheidbar. Probleme können lediglich auftreten, wenn die Pflanzen nur vegetativ vorhanden sind. Dann können, wie bereits unter Punkt 3 angeführt, Verwechslungen mit Primärblättern von *Berula erecta* oder Blättern von *Apium nodiflorum* möglich sein, weshalb die äußeren Differenzialmerkmale dieser drei Arten in der Tabelle 2 zusammengestellt wurden. Demnach lässt die Kombination von Zähnung, Form und Stellung der Blattabschnitte *Apium repens* fast immer von den beiden anderen Arten abgrenzen. Blätter von *Berula erecta* unterscheiden sich zudem schon im jungen Zustand durch die Reduktion oder das vollständige Fehlen des untersten Fiederpaares, so dass am Ende des Blattstieles oft nur ein als quer verlaufende Einschnürung erkennbares „Nodium“ vorhanden ist (vgl. GERSTBERGER 1980). HÖLZER (1975) fügt zudem anatomische Trennmerkmale von *Apium* und *Berula* an. Ungeeignet sind hingegen die Anzahl der Blattabschnitte (vgl. PHILIPPI 1992) und das etwa in HÄEUPLER & MUER (2000) angeführte Merkmal, wonach *Apium repens* keinen Sellerieruch besitzen soll.

Nur in seltenen Fällen reichen morphologische Kriterien zur sicheren Bestimmung nicht aus. So mussten GRASSLEY et al. (1996) auf DNA-Analysen zurückgreifen, um das Vorkommen von *Apium repens* und *Apium nodiflorum* am gleichen Wuchsort nachzuweisen; beide Arten können zudem eine sterile Hybride ausbilden (CLAPHAM et al. 1987, STACE 1997). Der Kriech-Sellerie ist nach den Untersuchungen von SCHÖBAU (2000) morphologisch sehr plastisch, was sich schon frühzeitig in der Aufstufung von Formen äußerte (vgl. HEGI 1926). In diesem Zusammenhang ist erwähnenswert, dass von *Apium repens* in der Literatur bislang drei Cytotypen angeführt werden, die möglicherweise in Verbindung zum großen Standortsspektrum der Art stehen könnten.

Was die Blütezeit von *Apium repens* betrifft, so werden in der Literatur unterschiedliche Angaben gemacht, die sich jedoch durchwegs auf die Sommermonate beschränken (z.B. CASPAR & KRAUSCH 1981, PHILIPPI 1992, ADLER 1994, ROTHMALER 2002). HAEUPLER & MUER (2000) führen an, dass die phänologische Einnischung des Kriech-Selleries unbekannt ist. In den Scherrasen des Untersuchungsgebietes beginnt *Apium repens* schon im Juni zu blühen. Den ganzen Sommer und Herbst über kann die Art Blüten- und Fruchtstände aufweisen und selbst im Dezember des Jahres 2002 wurden – bedingt durch milde Temperaturen – an Salzburger Wuchsorten noch Blüten angetroffen. Vergleichbare späte Blütezeiten konnte L. SCHRATT-EHRENDORFER (Wien, mündl. Mitt.) an den Wiener Scherrasen-Individuen von *Apium repens* feststellen. Dieselbe Autorin bestätigt zudem die Beobachtung der Verfasser, wonach *Apium repens* in Scherrasen grün überwintert (SCHRATT-EHRENDORFER 2002, vgl. auch ROTHMALER 2002). ELLENBERG et al. (1992) und HAEUPLER & MUER (2000) bezeichnen *Apium repens* hingegen als sommergrün. Besonders bemerkenswert ist die Tatsache, dass die Art während der ganzen Vegetationsperiode Blätter ausbilden kann und somit fast alle Blatt-Altersklassen an einem Individuum vorkommen können. Aufgrund der geringen Wuchshöhe von *Apium repens* in den untersuchten Scherrasen werden Blätter und generative Teile kaum von der Mahd erfasst, so dass im Gegensatz zur Ansicht von SCHRATT-EHRENDORFER (2002) der regelmäßige Schnitt keinen Einfluss auf die Fruchtzahl haben dürfte.

4.7. Vermehrung, Ausbreitung und mögliche Herkunft

Durch Ausläuferbildung ist *Apium repens* in der Lage, sich neben der generativen Fortpflanzung auch vegetativ zu vermehren. Nach ZUKOWSKI et al. (1988) kommt letzterer Strategie sogar eine bedeutende Rolle zu. SCHÖBAU (2000) konnte zudem die Regeneration von Sprossfragmenten nachweisen, die dann als Ausbreitungseinheiten denkbar sind. Durch seine Lebensform als Kriechtriebpfanze ist die Art hervorragend an Mahd und Beweidung angepasst, so dass insbesondere unter diesen Nutzungen die vegetative Vermehrung noch gefördert werden dürfte. Während aber unter Beweidung ein Großteil der Fruchtstände und damit der Samen gefressen werden (SCHÖBAU 2000), dürfte regelmäßige Mahd, wie sie in den Scherrasen betrieben wird, nach obigen Ausführungen (Punkt 4.6) geringeren Einfluss auf die generative Ausbreitung haben. Jedoch weist *Apium repens* nach Untersuchungen von SCHRATT-EHRENDORFER (2002) und eigenen Beobachtungen in Scherrasen nur einen geringen Fruchtansatz auf.

Über Ausbreitung und Herkunft von *Apium repens* in Scherrasen können letztlich nur Spekulationen angestellt werden. Dazu sind die Vorkommen in älteren Parkasen und jüngere Ansiedlungen getrennt zu betrachten.

Bemerkenswert ist, dass viele Scherrasen-Populationen ehemaligen primären Vorkommen geographisch nahe liegen. Beispielsweise nannten HINTERHUBER (1863) *Apium repens* von Aigen/Glas, SAUTER (1868) von Leopoldskron und FUGGER & KASTNER (1891) vom Hellbrunnerbach. Interessant ist auch, dass die Gartenanlagen in Hellbrunn etwa seit Ende des 18. Jahrhunderts nicht mehr verändert wurden (STADTGEMEINDE SALZBURG 1930). Seit 1922 sind sie im Besitz der Stadt Salzburg und die entsprechenden Scherrasen werden zumindest seit drei Jahrzehnten regelmäßig gemäht (mündl. Mitt. Dipl.-Ing. W. SAIKO, Salzburg), so dass die *Apium*-Bestände schon seit längerer Zeit dort bestehen könnten. Bei den alten Rasen-Vorkommen ist es oft gut vorstellbar, dass sie aus früheren Weidenutzungen hervorgegangen sind. Gerade bei historischen Parkanlagen weiß man, dass sie oftmals aus Gemeinschaftsweiden hervorgegangen sind (berühmtestes Beispiel hierfür ist der Englische Garten in München). Auch Seeufer-Vorkommen können mit Viehtränken in Verbindung gebracht werden, wie sie die Landschaftsmaler des Chiemsees vielfach festgehalten haben. Zudem fällt auf, dass Alm-Vorkommen von *Apium repens* meist mit Tallagen-Vorkommen geografisch eng zusammenhängen. Hier ist eine Verbreitung durch das Weidevieh die plausibelste Erklärung.

Schwieriger werden die Deutungsversuche bei jüngeren Vorkommen. So dürfte im Gegensatz zu den obigen Beispielen etwa das kleine Vorkommen bei der Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Salzburg erst nach der Errichtung des Gebäudekomplexes im Jahre 1986 entstanden sein. SCHRATT-EHRENDORFER (2002) vermutet, dass Vögel eine wichtige Rolle für die Ausbreitung des Kriech-Selleries in Scherrasen spielen. So werden für *Apium*-Bestände der Wiener Friedhöfe von SCHRATT-EHRENDORFER (2002) etwa Saatkrähen als Fruchtausbreiter angeführt, während nach Ansicht der Autorin Wasservögel weniger in Betracht kommen. Im Gegensatz dazu dürfte letztere Tiergruppe doch zumindest mit einigen Vorkommen des Untersuchungsgebietes in Verbindung zu bringen sein. Speziell jene Wuchsorte, die zeitweise überflutet werden oder sich in der Nähe von Gewässern befinden (z.B. Bestände am Bade-

see Salzburg oder am Rand von Bachläufen in Marzoll bzw. Brodhausen) werden nachweislich von Enten oder Gänsen besucht, wobei die Ausbreitung über die Nahrung und das Gefieder (je Früchte und Sprossstücke) denkbar ist. Besonders kleine Früchte, wie sie *Apium repens* ausbildet, werden so ausgebreitet (vgl. DARWIN 1859, KERNER 1898 oder BERNHARDT 1989). Speziell in Scherrasen besteht zudem die Möglichkeit, dass Diasporen über Mähfahrzeuge vertragen werden. Für das Vorkommen in Seebruck am Chiemsee erscheint auch eine Diasporen-Anschwemmung aus primären Strandrasen möglich.

5. Schlussfolgerung und Ausblick

Wie gezeigt wurde, kann sich *Apium repens* aufgrund seiner Wuchsform in Scherrasen behaupten. Regelmäßige Mahd und zeitweise Überstauung in Verbindung mit ausreichend Lichtzufuhr verschaffen dem Kriech-Sellerie in derart stark anthropogen überprägten Lebensräumen einen Konkurrenzvorteil. Die regelmäßige Mahd ist neben der Beweidung (vgl. LEDERBOGEN 2002) eine Möglichkeit zur Erhaltung der Populationen und wird etwa in den Niederlanden schon bewusst als Pflegeinstrument eingesetzt (MAAS 1999).

Während bislang vor allem Überweidung, Drainagierung, Gewässerausbau und die schon diskutierte Eutrophierung (vgl. Punkt 4.4) als Hauptgefährdungsursachen für *Apium repens* angesehen wurden (FUKAREK & VOIGTLÄNDER 1982, MOOJI & WEEDA 1985, SYKORA & WESTHOFF 1985, VOGEL & BÜSCHER 1988), unterliegen Scherrasenvorkommen wohl anderen Bedrohungen. Die Art ist zwar mäßig trittfest (CASPER & KRAUSCH 1981, PHILIPPI 1992) und kann Trittverluste durch vegetatives Wachstum bis zu einem bestimmten Grad ausgleichen (LEDERBOGEN 2002); starken Beanspruchungen dürfte sie hingegen nicht gewachsen sein. So konnten etwa auf intensiv genutzten Fußballfeldern – trotz geeigneter Bodenfeuchte – bislang keine Individuen des Kriech-Selleries ausfindig gemacht werden. Bebauungen, Nivellierungen, Grabungen oder Bodenbruch mit Aufbringung von Ansaatmischungen stellen für die Scherrasen-Vorkommen von *Apium repens* weitere Bedrohungen dar; die letzte Maßnahme war bereits der Grund für die Ausrottung einer Teilpopulation in Seebruck am Chiemsee. Eine zusätzliche, für den Naturschutz ungewohnte Gefährdungsursache sind Extensivierungen, wie sie MÜLLER (1988) oder HOLZNER (1994) für Scherrasen beschreiben; allein eine deutliche Verringerung der Mahdfrequenz dürfte wohl ausreichen, um den niederwüchsigen *Apium repens* rasch zum Verschwinden zu bringen.

Um die Bestände zu sichern, sollten keine Nutzungsänderungen auf den Flächen vorgenommen werden, solange keine ausgereiften Pflegekonzepte vorliegen. Bis dahin sind Untersuchungen zur exakten Bestandesgröße sowie Vermehrung und Ausbreitung von *Apium repens* in Scherrasen nötig. Eine exakte systematische Untersuchung mit Berücksichtigung moderner molekularbiologischer Methoden könnte möglicherweise die Herkunft und die Vermutung von SCHRATT-EHRENDORFER (2002) klären, wonach die Scherrasenindividuen von *Apium repens* einen eigenen Ökotyp darstellen könnten. Schließlich wären Nachweise aus anderen Gebieten Mitteleuropas erforderlich, um weitere Daten zu erhalten und die Ergebnisse abzusichern.

Derartig große Bestände, wie sie in Scherrasen offenbar mehrfach auftreten, besitzen jedenfalls unter dem Gesichtspunkt des internationalen Naturschutzes Bedeutung, da *Apium repens* – wie bereits eingangs erwähnt – eine jener Arten ist, die in den Anhängen der Fauna-Flora-Habitat-(FFH)-Richtlinie der Europäischen Union aufscheint. Lebensräume dieser Arten müssten in repräsentativem Ausmaß im EU-weiten Schutzgebietssystem „Natura 2000“ vertreten sein. Es stellt sich also die Frage, wie man mit den Scherrasenvorkommen von *Apium repens* naturschutzfachlich umgeht und welche Auswirkungen diese Bestände für die Umsetzung der FFH-Richtlinie haben. Gänzlich unberücksichtigt dürften sie nicht bleiben!

6. Dank

Für Mithilfe bzw. Auskünfte bedanken sich die Verfasser herzlich bei folgenden Personen: Gerald Brandstätter (Linz; Herbarbenützung), Mag. Christian Eichberger (Salzburg; Literaturbestellung), Univ.-Prof. Dr. Harald Niklfeld (Wien; Auskünfte), Irmgard Kemmer (Weilheim; Fundortangaben), Dr. Wolfgang Lippert (München; Auskünfte und Korrekturvorschläge zum Manuskript), Mag. Peter Pilsl (Salzburg; Auskünfte und Literatursuche), Dr. Ewald Rouschal (Elsbethen; Auskünfte), Dipl.-Ing. Wolfgang Saiko (Salzburg; Auskünfte), Dr. Luise Schrott-Ehrendorfer (Wien; Auskünfte), Martin

Scheuerer (Regensburg; Bereitstellung von Kartierungsdaten), Christian Schröck (Salzburg; Auskünfte), Dr. Franz Schuhwerk (München; Herbarbenützung), Univ.-Prof. Dr. Walter Strobl (Salzburg; Auskünfte und Herbarbenützung), Dr. Helmut Wittmann (Salzburg; Auskünfte).

7. Literatur

- ADLER, W., OSWALD, K. & R. FISCHER (1994): Exkursionsflora von Österreich. E. Ulmer; Stuttgart, Wien. – BARTH, U., GREGOR, T., LUTZ, P., NIEDERBICHLER, C., PUSCH, J., WAGNER, A. & I. WAGNER (2000): Zur Bedeutung extensiv beweideter Nassstandorte für hochgradig bestandesbedrohte Blütenpflanzen und Moose. *Natur & Landschaft* 75: 292-300. – BAYERISCHER KLIMAFORSCHUNGSVERBUND (Hrsg., 1996): KlimaAtlas von Bayern. München. – BERNHARDT, K.G. (1989): Pflanzliche Strategien der Pionierbesiedlung terrestrischer und limnischer Sandstandorte in Nordwestdeutschland. *Drosera* 1/2: 113-124. – BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. 3. Aufl., Springer, Berlin, Wien, New York. – BRIEMLE, G. & H. ELLENBERG (1994): Zur Mahdverträglichkeit von Grünlandpflanzen. *Natur & Landschaft* 69(4): 139-147. – CASPER, S.J. & H.-D. KRAUSCH (1981): Süßwasserflora von Mitteleuropa: Pteridophyta und Anthophyta, Teil 2. *Saururaceae* bis *Asteraceae*. G. Fischer Stuttgart, New York. – CLAPHAM, A.R., TUTIN, T.G. & D.M. MOORE (1987): Flora of the British Isles. Cambridge University Press, Cambridge, New York, Port Chester, Melbourne, Sydney. – DARWIN, C. (1859): The origin of the species by means of natural selection or the preservation of favoured races in the struggle of life. (Deutsche Übersetzung C.W. NEUMANN 1995), Reclam, Stuttgart. – DIERSCHKE, H. (1997): Synopsis der Pflanzengesellschaften Deutschlands: Molinio-Arrhenatheretea (E1). Göttingen. – DIERSCHKE, H. & G. BRIEMLE (2002): Ökosysteme Mitteleuropas aus geobotanischer Sicht: Kulturgrasland. E. Ulmer, Stuttgart. – ELLENBERG, H. (1996): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. 5. Aufl., E. Ulmer, Stuttgart. – ELLENBERG, H., WEBER, H., DÜLL, R., WIRTH, V., WERNER, W. & D. PAULIEN (1992): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. 2. Aufl., Scripta Geobot. 18: 1-258. – FERCHL, J. (1877): Flora von Reichenhall. Ber. Bot. Ver. Landshut 6: 1-91. – FERCHL, J. (1879): Flora von Berchtesgaden. Ber. Bot. Ver. Landshut 7: 1-92. – FRITSCH, K. (1888): Beiträge zur Flora von Salzburg. Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien 38: 75-90. – FUGGER, E. & K. KASTNER (1891): Beiträge zur Flora des Herzogthumes Salzburg. Mitt. Ges. Salzburger Landesg. 31: 259-312. – FUKAREK, F. & U. VOIGTLÄNDER (1982): Zur Verbreitung von *Apium repens* im Norden der DDR. Bot. Rundbr. Bez. Neubrandenburg 13: 3-12. – GERSTBERGER, P. (1980): Blattanatomische Merkmale zur Unterscheidung von *Berula erecta* (HUDS.) COVILLE und *Apium nodiflorum* (L.) LAG. Göttinger Flor. Rundbr. 14: 6-9. – GRASSLEY, N.C., HARRIS, S.A. & Q.C.B. CRONK (1996): British *Apium repens* (JACQ.) LAG. (*Apiaceae*) status assessed using random amplified polymorphic DNA (RAPD). *Watsonia* 21: 103-111. – HAEUPLER, H. & T. MUER (2000): Bildatlas der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. E. Ulmer, Stuttgart. – HEGI, G. (1926): Illustrierte Flora von Mittel-Europa, V. Band, 2. Teil. Dicotyledones (III. Teil). *Cactaceae* bis *Cornaceae*. C. Hanser, München. – HESS, H.E., LANDOLDT, E. & R. HIRZEL (1991): Bestimmungsschlüssel zur Flora der Schweiz und angrenzender Gebiete. Birkhäuser, Basel, Boston, Berlin. – HINTERHUBER, R. (1855): Nachträge zum Prodromus einer Flora von Salzburg. Österr. Bot. Wochenbl. 5: 329-332, 337-339, 347-349. – HOLZNER, W. (Gesamtgl., 1994): Parks – Kunstwerke oder Naturräume. Bundesminist. Umwelt, Jugend und Familie, Grüne Reihe 6, Graz. – HÖLZER, A. (1975): Zur Unterscheidung steriler Pflanzen von *Apium nodiflorum* (L.) LAG. und *Berula erecta* (HUDS.) COVILLE. Göttinger Flor. Rundbr. 9(1): 7-9. – KÄSERMANN, C. (1999): *Apium repens* (JACQ.) LAG. – Kriechender Eppich – *Apiaceae*. In BUWAL (Hrsg.): Merkblätter Artenschutz – Blütenpflanzen und Farne. Bern. – KERNER, A. (1898): Pflanzenleben 2: Geschichte der Pflanzen. 2. Aufl., Leipzig, Wien – KLAPP, E. (1965): Grünlandvegetation und Standort. P. Parey, Berlin. – KORNECK, D., SCHNITTLER, M. & I. VOLLMER (1996): Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen (Pteridophyta und Spermatophyta) Deutschlands. Schriftenreihe Vegetationsk. 28: 21-187. – KUNICK, W. (1978): Flora und Vegetation städtischer Parkanlagen. Acta Bot. Slov. Acad. Sci. Slov., ser. A., 3: 455-461. – LANDOLDT, E. (1977): Ökologische Zeigerwerte zur Schweizer Flora. Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich 64: 1-208. – LAUBER, K. & G. WAGNER (2001): Flora Helvetica. 3. Aufl., P. Haupt, Bern, Stuttgart, Wien. – LEDERBOGEN, D., KAULE, G. & G. ROSENTHAL (2001): *Apium repens* als Leitart großflächiger Rinderweiden im voralpinen Hügel- und Moorland Oberbayerns. Ber. Bayer. Bot. Ges. 71: 41-42. – LEEDER, F. & M. REITER (1958): Kleine Flora des Landes Salzburg. Naturwiss. Arbeitsgem. Haus der Natur, Salzburg. – MAAS, P.A. (1999): Het voorkomen van *Apium repens* (JACQ.) LAG. (Kruipend moerasscherm) in Nederland. *Gorteria* 25: 10-17. – MOLINA ABRIL, J.A. (1996): Notes (mainly chorological) concerning hydrophytes and helophytes in central Iberian Peninsula. *Stud. Bot.* 15: 5-24. – MOOIJ, R.M. & E.J. WEEDA (1985): *Apium repens* (JACQ.) LAG. in Zeeuwisch-Vlaanderen teruggevonden. *Gorteria* 12: 210-215. – MÜLLER, N. (1988): Südbayerische Parkrasen – Soziologie und Dynamik bei unterschiedlicher Pflege. *Diss. Bot.* 123: 1-176. – MÜLLER, Th. (1961): Einige für Südwestdeutschland neue Pflanzengesellschaften. *Beitr. naturk. Forsch. Südwestdeutschland* 20: 15-21. – NIKLFELD, H. & L. SCHRATT-EHRENDORFER (1999): Farn- und Blütenpflanzen. In: NIKLFELD, H. (Gesamtleitung): Rote Listen gefährdeter Pflanzen Österreichs. 2. Aufl., Grüne Reihe des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie 10, Graz: 33-151. – OBERDORFER, E. (1979/1980): Klasse: Agrostiacea stoloniferae OBERD. in OBERD. et al. 67. In: OBERDORFER, E. (Hrsg.): Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil III: Wirtschaftswiesen und Unkrautgesellschaften. 3. Aufl., G. Fischer, Jena, Stuttgart, New York: 316-345. – OBERDORFER, E., SCHWABE, A. &

MÜLLER, T. (2001): Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Deutschland und angrenzende Gebiete. 8. Aufl., E. Ulmer, Stuttgart. – PHILIPPI, G. (1992): *Apiaceae (Umbelliferae)*. In: SEBALD, O., SEYBOLD, S. & G. PHILIPPI (Hrsg.): Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs, Bd. 4: Spezieller Teil (Spermatophyta, Unterklasse Rosidae) *Haloragaceae* bis *Apiaceae*. E. Ulmer, Stuttgart. – ROTHMALER, W. (Begr., 2002): Exkursionsflora von Deutschland, Band 4 Gefäßpflanzen: Kritischer Band. 9. Aufl. (Hrsg.: JÄGER, E.J. & K. WERNER), Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, Berlin. – SAUTER, A.E. (1868): Spezielle Flora der Gefäßpflanzen des Herzogthums Salzburg. Mitt. Ges. Salzburger Landesk. 8: 81-283. – SCHMITZ, J. & H.A. FROEBE (1988): Bestandsaufnahme der Kronblattstrukturen der mitteleuropäischen Umbelliferen und die Frage ihrer taxonomischen Auswertung. Bot. Jb. Syst. 106(3): 337-357. – SCHMITZ, J. & H.A. FROEBE (1988): Ein Schlüssel für die Umbelliferengattungen Mitteleuropas. Bot. Jb. Syst. 109(4): 451-467. – SCHÖNFELDER, P. & A. BRESINSKY (1990): Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Bayerns. E. Ulmer, Stuttgart. – SCHOBAU, C. (2000): Untersuchungen zur Autökologie und standörtlicher Einnischung von *Apium repens* (JACQ.) LAG. in Oberbayern. Unveröff. Diplomarbeit Universität Marburg. – SCHRATT-EHRENDORFER, L. (2001): *Apium repens* (Apiaceae) – eine botanische Homestory über eine in Österreich vom Aussterben bedrohte Art. Neireichia 1: 79-83. – SCHWAIGHOFER, M. (1951): Beiträge zur Flora des Landes Salzburg. Mitt. Naturwiss. Arbeitsgem. Haus der Natur Salzburg Jg. 1951: 1-34. – SMETTAN, H. (2002): Zur Höhenverbreitung von Gefäßpflanzen in den mittleren bayerischen Alpen. Ber. Bayer. Bot. Ges. 72: 13-37. – SPRINGER, S. (1995): Zwergbinsen- und Flutrasen-Gesellschaften im Landkreis Altötting. Ber. Bayer. Bot. Ges. 65: 65-70. – STACE, C. (1997): New Flora of the British Isles. 2nd. ed., Cambridge University Press, Cambridge. – STADTGEMEINDE SALZBURG (Hrsg., 1930): Führer durch Schloß und Park Hellbrunn bei Salzburg und seine Wasserkünste. Salzburg. – STÖHR, O., SCHRÖCK, C. & W. STROBL (2002): Beiträge zur Flora der Bundesländer Salzburg und Oberösterreich Linzer biol. Beitr. 34/2: 1393-1505. – STRAUCH, M. (Gesamtleitung, 1997): Rote Liste gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen Oberösterreichs und Liste der einheimischen Farn- und Blütenpflanzen Oberösterreichs. Beitr. Naturk. Oberösterreichs 5: 3-63. – STROBL, W. (2000): Bemerkenswerte Funde von Gefäßpflanzen im Bundesland Salzburg, XIV. Mitt. Ges. Salzburger Landesk. 140: 375-384. – SYKORA, K.V. & WESTHOFF, V. (1985): Synecology and syntaxonomy of *Apium repens* (JACQ.) LAG. und *Scirpus cariciformis* VEST., in particular in the eastern part of Zeewys – Vlaanderen (Province of Zeeland, the Netherlands). Tuexenia 5: 41-57. – VOGEL, A. & BÜSCHER, D. (1988): Verbreitung, Vergesellschaftung und Rückgang von *Apium repens* (JACQ.) LAG. und *Teucrium scordium* L. in Westfalen. Flor. Rundbr. 22(1): 21-30. – VOLLMAR, E. (1947): Die Pflanzengesellschaften des Murnauer Moores. Ber. Bayer. Bot. Ges. 27: 13-97. – VOLLMER, I. & V. SCHERFOSE (2001): Schutzeffizienz der Naturschutzgroßprojekte des Bundes auf vom Aussterben bedrohte und stark gefährdete Farn- und Blütenpflanzen. Natur & Landschaft 76(9/10): 398-405. – WITTIG, R. (2002): Ökosysteme Mitteleuropas aus geobotanischer Sicht: Siedlungsvegetation. E. Ulmer, Stuttgart. – WITTMANN, H., PILSL, P. & G. NOWOTNY (1996): Rote Liste gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen. 5. Aufl., Naturschutz-Beiträge 8/96, Salzburg: 1-83. – WITTMANN, H., SIEBENBRUNNER, A., PILSL, P. & P. HEISELMAYER (1987): Verbreitungsatlas der Salzburger Gefäßpflanzen. Sauteria 2: 1-403. – ZAHLHEIMER, W.A. (2001): Die Farn- und Blütenpflanzen Niederbayerns, ihre Gefährdung und Schutzbedürftigkeit mit Erstfassung einer Roten Liste. Hoppea 62: 5-347. – ZAHLHEIMER, W.A. (2000): Neue und besondere Vorkommen von Farn- und Blütenpflanzen in Niederbayern. Hoppea 61: 711-733. – ZUKOWSKI, W., LATOWSKI, K., JACKOWIAK, B. & J. CHMIEL (1988): *Apium repens* (JACQ.) LAG. In: JASIEWICZ, A. (red.): Materials for the knowledge of the rare and endangered species of Poland. Part I. Frag. Flor. Geobot. 33 (3-4): 284-290.

Mag. Dr. Oliver STÖHR
 Mag. Susanne GEWOLF
 Pitschachweg 8
 A-5400 Hallein
 e-mail: oliver.stoehr@gmx.at
 susanne.gewolf@sbg.ac.at

Dipl.-Geograf Christian NIEDERBICHLER
 Tannenweg 1
 D-83346 Bergen
 e-mail: niederbichler-bach@t-online.de

Anhang

Quellen zur Verbreitungskarte Abb. 1 (berücksichtigt wurden jeweils nur die jüngsten Angaben):

8040/21: Kartei/Herbar-Angabe (1945-1988; Datenbank floristische Kartierung); 8040/31: RINGLER (1980, unveröff.; Datenbank floristische Kartierung); 8040/42: vgl. Punkt 4.2; 8041/13: vgl. Punkt 4.2; 8043/12: SCHWAIGHOFER (1951); 8043/23: LEEDER & REITER (1958); 8140/21: Kartei/Herbar-Angabe (1900-1944; Datenbank floristische Kartierung); 8140/23: unveröff. Eigenfund KEMMER & WEID (1997); 8141/11: SCHOSSAU (2000); 8141/14: NIEDERBICHLER (1997, unveröff.); 8141/31: NIEDERBICHLER (1997, unveröff.); 8141/34: NIEDERBICHLER (1997, unveröff.); 8143/41: vgl. Punkt 4.2; 8144/13: STÖHR (2002, unveröff.); 8144/31: vgl. Punkt 4.2; 8144/34: vgl. Punkt 4.2; 8240/31: NIEDERBICHLER (1994, unveröff.); 8240/32: NIEDERBICHLER (1994, unveröff.); 8240/41: NIEDERBICHLER (1993, unveröff.); 8240/42: vgl. Punkt 4.2; 8241/13: NIEDERBICHLER (1994, unveröff.); 8241/24:

Kartei/Herbar-Angabe (1900-1944; Datenbank floristische Kartierung); 8241/34: NIEDERBICHLER (2002, unveröff.); 8242/23: NIEDERBICHLER (1993, unveröff.); 8242/31: VOLLMANN (1908; Herbarium München M); 8242/44: SAUTER (1868); 8243/23: vgl. Punkt 4.2; 8243/32: vgl. Punkt 4.2; 8243/33: FERCHL (1877); 8243/4: Kartierungsangabe RADACHER (1950-1970; vgl. WITTMANN et al. 1987); 8244/11: vgl. Punkt 4.2; 8244/12: vgl. Punkt 4.2; 8244/13: LEEDER & REITER (1958); 8244/14: vgl. Punkt 4.2; 8244/21: vgl. Punkt 4.2; 8244/23: FUGGER & KASTNER (1891); 8244/32: unveröff. Eigenfund ROUSCHAL (1994; vgl. STROBL 2000); 8340/14: NIEDERBICHLER (2002, unveröff.); 8340/22: NIEDERBICHLER (1993, unveröff.); 8340/24: NIEDERBICHLER (2002, unveröff.); 8341/14: SMETTAN (2002); 8341/31: NIEDERBICHLER (1994, unveröff.); 8343/3: Kartei/Herbar-Angabe (bis 1899; Datenbank floristische Kartierung); 8343/42: Kartei/Herbar-Angabe (1945-1988; Datenbank floristische Kartierung); 8343/43: HINTERHUBER (1855); 8344/12: FERCHL (1879); 8344/21: LEEDER & REITER (1958); 8344/33: FERCHL (1879).