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

Minuartia stricta (Swartz) Hiern (Caryophyllaceae): Wiederentdeckung eines in Zentraleuropa verschollen geglaubten Glazialrelikts

ALFRED BUCHHOLZ & ERIK WELK

Zusammenfassung: Während Geländearbeiten zur Alpenbiotopkartierung im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz konnte A. Buchholz im Juni 2004 in den Allgäuer Alpen in der Umgebung von Hindelang *Minuartia stricta* wieder auffinden, die in Deutschland seit über 100 Jahren für ausgestorben gehalten worden war. Es werden Informationen zum Wuchsort, zur Vergesellschaftung, zum Schutzstatus der Art, zu Taxonomie und Systematik und zur chorologischen Einordnung des neu entdeckten isolierten Wuchsortes gegeben.

Summary: In the course of habitat mapping fieldwork, A. Buchholz succeeded in recovering *Minuartia stricta*, a rare species thought to be extinct in Germany for more than a century. It was last seen in the year 1890 and all subsequent searches have failed to refind it. The locality represents one of two remaining relictic occurrences in temperate Europe. In the article we present information about the recording locality, the habitat conditions, the conservation status, taxonomy and systematic, the global distribution range, and a plant geographical interpretation of the isolated recording site.

1 Einleitung

Im Zuge der Feldarbeiten zur Alpenbiotopkartierung im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz wurde im Juni 2004 vom Erstautor in den Allgäuer Alpen in der Umgebung von Hindelang ein sowohl regionalfloristisch als auch pflanzengeographisch bedeutsamer Fund des seit langem als ausgestorben geltenden Glazialrelikts *Minuartia stricta* gemacht. Die Fundmitteilung bot Anlass, Informationen zum Wuchsort, zur floristisch-soziologischen Vergesellschaftung, zur weltweiten Bestandssituation der Art und zur pflanzengeographischen Datenlage und Einordnung zusammenzustellen.

Herbarbelege wurden im Herbarium der Botanischen Staatssammlung München (M) hinterlegt und von E. Dörr, W. Lippert und D. Podlech überprüft.

Anschrift der Autoren: Alfred Buchholz, Riedkelterweg 5, 72070 Tübingen; e-mail: Alfred-Buchholz@t-online.de; Dr. Erik Welk, Institut für Geobotanik und Botanischer Garten, Neuwerk 21, 06108 Halle/Saale, e-mail: erik.welk@botanik.uni-halle.de

© Bayerische Botanische Gesellschaft e.V. 2005

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

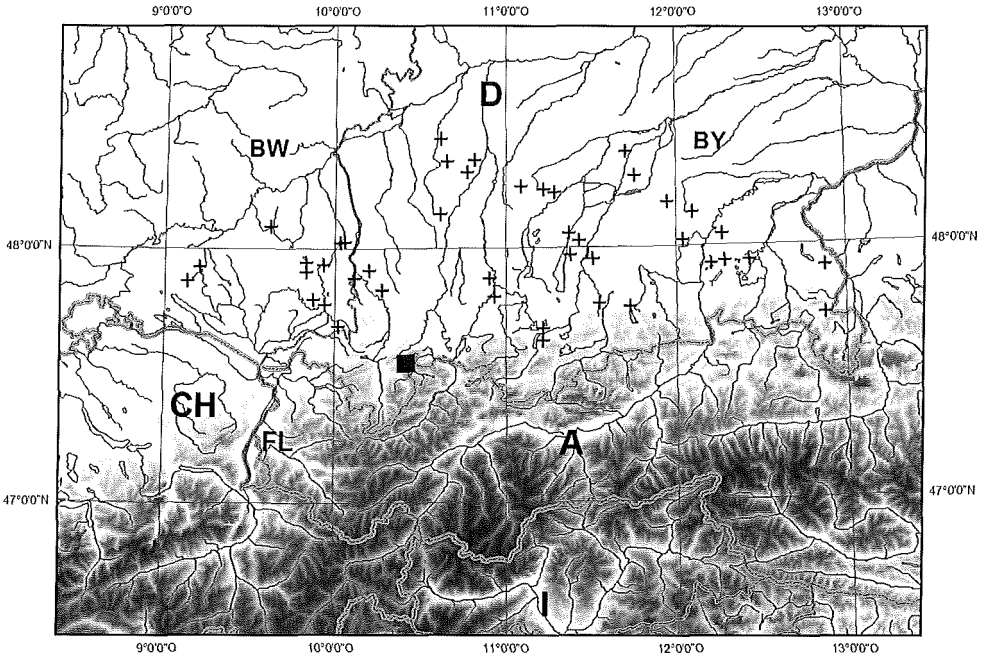

Abb. 1: Geographische Verbreitung von *M. stricta* im nördlichen Alpenvorland. Die Kreuze zeigen erloschene Vorkommen und das schwarze Quadrat den Fundort der neu aufgefundenen Populationen an. Dieses Vorkommen ist neben dem nordenglischen Wuchsort das einzige in Mitteleuropa.

2 Der aktuelle Fundort in Bayern

Neben ihrem zirkumpolar-subarktischen Hauptareal wies das rezente Verbreitungsbild von *M. stricta* auch zentraleuropäische Reliktvorkommen im Alpenraum auf. Doch im Gegensatz zu vielen arktisch-alpin verbreiteten Arten beschränkten sich ihre Vorkommen in Deutschland auf das Alpenvorland (Abb. 1). In diesem, durch relativ zahlreiche Fundorte gekennzeichneten Gebiet wurde die Art durch Meliorationsmaßnahmen ausgelöscht und galt seit etwa einhundert Jahren als deutschlandweit ausgestorben.

Der neu gefundene Wuchsort von *M. stricta* befindet sich im Bereich einer beweideten, nordexponierten moosreichen Quellflur, die vom angrenzenden Fichtenwald eine zusätzliche Beschattung erfährt. Somit charakterisieren lang anhaltende Schneebedeckung, ganzjährige Durchfeuchtung mit kaltem Quellwasser und niedrige Lufttemperaturen die allgemeinen Wuchsbedingungen.

Es handelt sich um zwei nah benachbarte Quellaustritte, die jeweils vital erscheinende Populationen von rund 55 bzw. 35 Polstern unterschiedlicher Größe der Pflanze auf je 15 m^2 enthalten. Die Steife Miere besiedelt nur die moosreichen Abschnitte mit einzelnen Steindurchragungen. Stärker von fließendem Wasser oder von Rohboden geprägte Abschnitte werden ebenso gemieden wie die in der Sukzession weiter fortgeschrittenen angrenzenden Kalkflachmoorgesellschaften mit *Carex davalliana*, *C. lepidocarpa* und *C. hostiana*. Die Vergesellschaftung ist in Tab. 1 dargestellt; die Nomenklatur der Farn- und Blütenpflanzen richtet sich nach WISSKIRCHEN & HAEUPLER (1998).

© Bayerische Botanische Gesellschaft e.V. 2005

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

Tab. 1: Pflanzensoziologische Vegetationsaufnahmen der Wuchsbereiche von *M. stricta*.
Deckungsklassen: R: randlich; r : (Einzelexemplare ohne Deckung); + (zahlreich aber Deckung): < 3 %; 1: 3–5 % ; 2: 5–10 % ; 3: 10–25 % ; 4: 25–50 %.
Aufnahmen 1-2: A. Buchholz, 07/2004; Aufnahme 3: Buchholz, 05/2005 Aufnahme 4: R. Urban.

	Aufnahme	**1**	**2**	**3**	**4**
	Aufnahmefläche	3 m²	5 m²	2 m²	1,5 m²
	Rohboden (Kalk + Hornstein)	5 %	5 %	10 %	10 %
	Minuartia stricta	**3**	**3**	**3**	**2**
A	*Cratoneuron commutatum*	4	4	4	4
KC	*Cardamine amara*		+	+	.
B	*Pinguicula vulgaris*	R	+	+	.
	V Cratoneurion commutati				
V	*Philonotis calcarea*	1	2	2	2
	Bryum pseudotriquetrum	2	2	1	.
	V Caricion davallianae				
A	*Carex davalliana*	2	1	2	2
VC	*Tofieldia calyculata*	R	+	+	+
VC	*Primula farinosa*	r	+	+	+
VC	*Carex hostiana*	.	1	.	.
B	*Aster bellidiastrum*	.	+	1	+
	O Caricetalia Davallianae				
	Carex lepidocarpa	2	1	2	+
	Begleiter				
	Agrostis stolonifera	2	2	2	1
	Carex flacca	.	.	1	1
	Tussilago farfara	1	1	1	.
	Crepis paludosa	+	2	1	.
	Ranunculus montanus	R	R	+	.
	Cirsium palustre	+	.	.	.
	Sanguisorba minor	r	.	.	.
	Phyteuma orbiculare	R	.	.	.
	Juncus alpinus	.	+	1	+
	Parnassia palustris	.	+	.	+
	Soldanella alpina	.	+	.	.
	Picea abies Keimlinge	.	+	+	.
	Salix elaeagnos juv.	.	+	.	.
	Leontodon hispidus	.	.	.	+
	Molinia caerulea	.	R	.	+
	Sesleria albicans	.	R	.	.
	Poa alpina subsp. *vivipara*	.	R	.	.
	Linum catharticum	.	R	.	+
	Gentiana asclepiadea	.	.	r	.
	Potentilla erecta	.	.	r	.

© Bayerische Botanische Gesellschaft e.V. 2005

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

Tab. 2: Ergebnisse der Quellwasseranalyse.

Parameter	Einheit	Ergebnis	Amplitude in Kalkgebieten[1]	Amplitude in Silikatgebieten[2]
pH Wert (20 °C)		7,81	6,85 – 10,27	4,73 – 7,45
Calcium (Ca)	mg/l	46,6	17,0 – 118,0	1,3 – 13,8
Magnesium (Mg)	mg/l	16,0	9,6 – 31,8	0,2 – 2,7
Nitrat (NO_3^-)	mg/l	5,72	< 0,1 – 14,0	< 0,4 – 13,7
Kalium (K)	mg/l	< 0,5	< 0,5 – 7,6	< 0,3 – 1,8
Gesamthärte	mmol/l	1,821	0,9 – 4,25	0,04 – 0,41
Gesamthärte	°dH	10,2		

[1] Malm, Alpenvorland/tiefe Aquifere; [2] Kristallin, Schwarzwald
(Quelle: LfU BaWü Grundwasserüberwachungsprogramm)

Als Substrat lassen sich in den Quellaustritten sowohl Kalksteine als auch Kieselkalke sowie kleine Hornsteine nachweisen, wobei die kalkreichen Gesteine überwiegen.

Eine Analyse des Quellwassers sollte weiteren Aufschluss über Substratreaktion und Nährstoffverfügbarkeit liefern und erbrachte die in Tab. 2 zusammengestellten Resultate.

Damit liegen die Werte des Wassers im mittleren Bereich der Referenzamplitude für Kalkgebiete des baden-württembergischen Alpenvorlandes. Laut Auskunft des Wasserwirtschaftsamtes Kempten werden in den Hauptdolomitgebieten der Allgäuer Alpen bis zu 100 mg Ca/L erreicht, der Wert ist für das Gebiet also relativ niedrig. Für den Nitratgehalt gibt dieselbe Stelle eine Schwankungsbreite von minimal 4 mg/l im Lechgebiet bis zu maximal 20 mg/L im Ostallgäu an. Der gemessene Wert von 5,72 mg/l ist demnach zwar im unteren Bereich der Amplitude, hinsichtlich seiner Lage innerhalb der Alpen aber relativ hoch, was möglicherweise auf die Beweidung zurückzuführen ist.

Da *M. stricta* am neu aufgefundenen Standort in Moospolstern wurzelt, ist die Verfügbarkeit an Nährelementen sicher eingeschränkt, da ein Teil der gelösten Mineralien vom Moos zusätzlich zurückgehalten wird. Im Gegensatz zu sehr kalkreichen Quellen weisen die Moose an ihren Stängeln keine Kalkablagerungen (Versinterungen) auf.

3 Auswertung der Vegetationsaufnahmen

Die Vegetationsaufnahmen lassen sich zwanglos dem Verband Cratoneurion commutati zuordnen und sind dabei der von OBERDORFER (1977) als typisch für montane Lagen des Alpenrandgebietes angesehenen Assoziation Cratoneuretum filicino-commutati (Kuhn 37) Oberd. 1977 anschließen. *Pinguicula vulgaris* stellt die Aufnahmen zusammen mit weiteren Arten des Caricetum davallianae in den stärker von Gefäßpflanzen geprägten Übergang zu initialen Kalkflachmooren. *Carex hostiana* löst im Allgäu über tiefgründigen Mergelböden mit nur geringem Kalkgehalt stellenweise *Carex davalliana* als dominierende Art ab und ist in den Randbereichen einer Teilfläche recht stark vertreten. Diese Bobachtung deckt sich mit OBERDORFER (*loc. cit.*) Tab. 69, wo *C. hostiana* mit besonders hoher Stetigkeit in der auf relativ kalkarmen Standorten vorkommenden Subassoziation mit *Trichophorum cespitosum* vorkommt. *Carex dioica* und *C. pulicaris*, die in den Aufnahmen nicht enthalten sind, aber in der Nähe vorkommen, weisen mit ihrem ökologischen Verhalten in dieselbe Richtung.

© Bayerische Botanische Gesellschaft e.V. 2005

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

Tussilago farfara und *Cirsium palustre* nehmen offene Stellen ein und werden durch Trittbelastung gefördert. Die Beweidung und die damit verbundene Trittschädigung sind auf den Bestandsflächen allerdings nur gering, da die Kühe die nassen, schattigen Lagen am Waldrand eher meiden.

Die Bestandsfläche ist aufgrund der Nässe von Natur aus waldfrei, allerdings nur auf kleiner Fläche, so dass unter Beweidungsauschluss von einer noch stärkeren Beschattung auszugehen ist. Randlich sind aufkommende Weiden (*Salix elaeagnos, S. purpurea, S. myrsinifolia*) sowie Jungwuchs von Fichte (*Picea abies*) zu beobachten.

Auf alten Fotografien aus den 60iger Jahren liegt der Waldrand um ca. 30 m weiter oberhalb, so dass die Quellbereiche stärker in das Weidegebiet einbezogen waren und damals wohl auch stärker durch Beweidung belastet waren.

4 Lokale Bestandssituation, Gefährdung und Pflege

Die beiden neu aufgefunden Populationen machen einen ausgesprochen vitalen Eindruck und bestehen jeweils aus ca. 35 bzw. 55 Polstern unterschiedlicher Größe. Diese Zahl ist allerdings mit dem Vorbehalt behaftet, da es sich äußerst schwierig gestaltet ein Polster oder gar ein Individuum abzugrenzen. Die vegetativen Sprosse scheinen durch das Moospolster zu kriechen und ohne starke Beschädigung lassen sie sich nicht von Anfang bis Ende verfolgen.

Zu den englischen Populationen wird angemerkt, dass sich die Pflanze sowohl annuell als auch perennierend verhalten kann (PIGOTT 1956). Am bayerischen Fundort ist sie mit Sicherheit ausdauernd. Bereits im Frühjahr 2005, als die Umgebung noch Schneereste aufwies, waren sattgrüne Triebe vorhanden, während an denselben Polstern noch die vertrockneten letztjährigen Blütentriebe sichtbar waren.

In einem zur Bestimmung der Moose im Sommer 2004 entnommenen Moospolster befand sich noch ein vegetatives Triebstück von *M. stricta*, das in sandige Erde eingepflanzt wurde und den Winter im Freien überdauerte (oft unter Wasser oder Eis) und noch immer (Mitte Mai) wächst, bisher allerdings ohne Wurzeln zu bilden.

Die Pflanze gilt in ihrem Hauptareal als Pionierart und profitiert somit sicher von zeitweiliger Überflutung, die ausdauernde Konkurrenten schädigt, bzw. die Vegetation lückig hält; eventuell bedarf es dieser sogar. Für eine Regeneration aus Samen ist mit hoher Wahrscheinlichkeit offener Rohboden nötig.

Die extensive Beweidung der beiden bayerischen Populationen ist aus dieser Sicht für eine dauerhafte Erhaltung der Bestände nicht schädlich. Der gelegentliche, nicht zu starke Tritt erzeugt immer wieder offene Bodenstellen zur Verjüngung und ist gleichzeitig nicht so stark, dass es zu massiven Trittschäden und einer damit verbundenen Degradation der Quellflur kommt.

Ein effektives Monitoring der Bestandsentwicklung und der Beweidungsintensität ist in Anbetracht der europaweiten Bedeutung der Bestände genauso erforderlich wie der Schutz vor Erdarbeiten, Befahren oder einer Quellfassung (an anderer Stelle der Alp bereits geschehen). Holzarbeiten im angrenzenden Wald stellen potentiell die größte Bedrohung dar und sollten behutsam ausgeführt werden, wobei die Abfuhr auf keinen Fall über das Gelände mit den Quellaustritten erfolgen darf. Als langfristige Pflegemaßnahme ist ein bedarfsorientiertes und zugleich schonendes (Winter) Entfernen von Gehölzaufkommen im Umfeld anzuraten.

Der genaue Fundort wird zum Schutz der Pflanze in Abstimmung mit dem Bayerischen Landesamt für Umweltschutz nicht genannt.

© Bayerische Botanische Gesellschaft e.V. 2005

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

5 Standorte der historischen Fundorte in Süddeutschland, der Schweiz und Frankreich

In neueren Florenwerken für Deutschland werden für die Art in den Standortbeschreibungen sowohl Hoch- als auch Zwischenmoore genannt. SENDTNER (1854) zählt *M. stricta* zu den obligaten Hochmoorpflanzen, schreibt aber auf S. 749: „ ...auf einer nassen Waldwiese zwischen Hohenlinden und Marsmaier links der Strasse". VOLLMANN (1914), der die Art wohl auch noch aus eigener Anschauung kannte, nennt „Flach- und Zwischenmoore". In der ersten Hegi-Auflage (HEGI 1921) heißt es: „...auf Hochmooren, seltener auf Flach- und Zwischenmooren." In der zweiten Auflage (FRIEDRICH 1962) dann aber: „...vor allem in Zwischenmooren (Scheuchzerietalia palustris), aber auch in Flachmooren und seltener in Hochmoor-Gesellschaften, **zwischen Moospolstern**."

Sieht man Gebietsflorenwerke von Baden-Württemberg bzw. des Allgäus durch, die Standortangaben enthalten, so stößt man auf Begriffe wie „Torfwiesen", „Wiesenmoore" oder „sumpfige Plätze". Etwas genauer ist die in DÖRR & LIPPERT (2004) zitierte Angabe von CAFLISCH (1856): „**Quellen** der Schmutter bei Siebnach ..., scheint in den sumpfigen Waldtälern der Tertiärhügel zwischen Wertach und Mindel nicht selten zu sein". Es gibt auch Andeutungen anthropogen beeinflusster Wuchsplätze wie: „... **an den Gräben und Torfstichen** des westlichen Teils [des Deiningermoores] die *Alsine stricta*..." (KRANZ 1859).

Jedenfalls wird nie ausdrücklich von typischen Hochmoorstandorten gesprochen, allerdings liegen historische Vorkommen oft in der Nähe großer Moorkomplexe mit *Sphagnum*-Moorbereichen wie z. B. Federsee oder Haspelmoor, wozu HOFMANN (1883) schreibt: „In *Sphagnum*-Polstern auf einer **Wiese** im Haspelmoor", womit also wiederum eher eine extensiv genutzte Zwischenmoorvegetation angedeutet wird.

Die genannten Unsicherheiten hinsichtlich des Gesellschaftsanschlusses sind einerseits durch das frühe Verschwinden der Art (fehlende Vegetationsaufnahmen) und andererseits durch die unklare Terminologie der Moortypen, die ja erst später exakter definiert wurden, bedingt.

Auch ELLENBERG (1996) nennt *M. stricta* als Scheuchzerietalia-Charakterart. Die dazugehörigen Zwischenmoorgesellschaften sind regelmäßig als Randsümpfe (Lagg) von Hochmooren ausgebildet und haben einen weiteren natürlichen Standort an Sumpfquellen (Helokrenen) wo sie mit Quellflurgesellschaften verbunden sind.

Für die Schweiz konnten zu den inzwischen verschollenen Vorkommen im Schweizer Jura keine genauen Daten mehr recherchiert werden. HESS (1976) schreibt: „Nasse kalkarme, torfige Böden. Versauerte Flachmoore, seltener Hochmoore", wobei die Pflanze in der Schweiz damals bereits als verschollen galt.

Für die angrenzenden Vorkommen im französischen Teil des Juras werden saure bis neutrale Flachmoore aus dem Verband Caricion nigrae genannt (FERREZ 2001). In Frankreich wurde die Art demnach zuletzt 1958 beobachtet, in der Schweiz verschwand sie aller Wahrscheinlichkeit nach nicht viel später.

In Deutschland galt *M. stricta* seit der Jahrhundertwende als ausgestorben, wann die letzten Beobachtungen oder Geländenotizen erfolgten, ist unklar. Sicher ist lediglich, dass die Pflanze in Baden-Württemberg zuletzt 1890 (SEYBOLD 1993) gesammelt wurde, der letzte bayerische Beleg stammt nach DÖRR & LIPPERT (2001) aus dem Jahr 1877.

Gemeinsam sind den Voralpenstandorten und den Jurastandorten Zentraleuropas Angaben über ehemals reichliche Vorkommen, oft verbunden mit einem nicht erklärbaren Verschwinden

© Bayerische Botanische Gesellschaft e.V. 2005

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

Abb. 2: *Minuartia stricta* (Dia: Toni Mayer)

der Arten innerhalb einer kurzen Zeitspanne. Stellenweise wird die Art zunächst als lokal häufig geführt, einige Jahre später war sie dann nicht mehr auffindbar.

In Verbindung mit den Hinweisen zur lokalen Bestandssituation, Gefährdung und Pflege (Pkt. 4) erscheint das scheinbar plötzliche Aussterben der zeitweilig recht zahlreichen historischen Vorkommen erklärbar.

In natürlichen Moortypen mit relativ geschlossener Vegetation können bestehende Populationen in bestimmten Ökotonbereichen (Schlenken, Quellbereiche) vegetativ lange Zeit überdauern, Verjüngung ist selten, aber nach Störungen möglich.

Durch extensive Moorkultivierung und standortnivellierende Nutzungsänderungen verschwanden die Ökotonbereiche, aber es entstanden kurzzeitig vielleicht sogar großflächig günstige Wuchsbedingungen in Kleinseggenrieden und an Störstellen (Torfstiche, Entwässerungsgräben), die sich in der Nachweislage widerspiegeln. Diese durch technische und wirtschaftlich-soziale Entwicklungen relativ simultan erfolgten Kultivierungsmaßnahmen könnten in der Folge in Verbindung mit Trockenperioden jedoch schlagartig zur Vernichtung ganzer Bestände geführt haben, ohne dass eine nachfolgende Regeneration aus den in der Diasporenbank eventuell noch vorhandenen Samen möglich war.

Auch BRESINSKY (1965) stellt die Frage nach den Ursachen des schnellen Aussterbens einzelner Glazialrelikte noch vor Beginn intensiver Moorkultivierungen, obwohl postglaziale Wärmeperioden schon erfolgreich überdauert wurden. Hier ist eine mögliche Antwort im natürlichen „Altern" aller jungpleistozänen Feucht- und Naßbiotope zu sehen. Als Art basenreicher Rohböden fand *M. stricta* in der pleniglazialen Vegetation (Tundren und Steppentundren) sicher gute Entwicklungsmöglichkeiten, wie es auch Großrestfunde belegen (Irland, Sachsen). Nach Gletscherrück-

© Bayerische Botanische Gesellschaft e.V. 2005

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

zug und Wiederausbreitung von Waldvegetation konnten Arten der arktisch-alpinen Steinschutt- und Rasenvegetation offensichtlich nur in Ökotonhabitaten junger natürlicher Moorbildungen überdauern, die ein räumlich variables Verhalten während postglazialer Wärmeperioden ermöglichten.

6 Standortbedingungen der nordenglischen Vorkommen

Die einzige weitere bekannte Fundstelle von *M. stricta* in Mitteleuropa befindet sich in England, im Widdybank Fell bei Moor House – Upper Teesdale, einem südlich des Schottischen Hochlandes gelegenen Vorposten arktisch-alpiner Vegetation. Die Steife Miere wächst dort nach PIGOTT (1956) auf Kies-Schwemmfächern über Kalkgestein (Sugar-Limestone), die ganzjährig von kalkhaltigem Quellwasser durchfeuchtet werden.

Sie ist im Komplex der Caricion atrofuscae-saxatilis-Vegetation auf rohbodenreiche Quell- und Sickerbereiche beschränkt, wo sie am Saum dort siedelnder großer Moospolster (*Gymnostomum recurvirostrum* Hedw., syn.: *Hymenostylium recurvirostrum (*Hedw.) Dix.) gemeinsam mit *Minuartia verna* und *Saxifraga aizoides* vorkommt. Das gesamte Artenspektrum des unmittelbaren Umfeldes besteht dort aus:

Agrostis stolonifera, Armeria maritima, Carex lepidocarpa, C. panicea, Eleocharis pauciflora, Juncus articulatus, J. triglumis, Kobresia simpliciuscula, ***Minuartia stricta,*** *M. verna, Plantago maritima, Sagina nodosa, Saxifraga aizoides, Sesleria coerulea* subsp. *coerulea, Tofieldia pusilla, Tussilago farfara,* M: *Amblyodon dealbatus, Campylium stellatum, Catoscopium nigritum, Cratoneuron commutatum, Drepanocladus revolvens, Gymnostomum recurvirostrum, Meesia uliginosa, Preissia quadrata* und *Chara vulgaris*.

7 Taxonomie, Systematik und Gesamtarealanalyse

7.1 Nomenklatur

Der derzeitig vorwiegend als gültig akzeptierte wissenschaftliche Name der Art lautet *Minuartia stricta* (Swartz) Hiern und wurde 1899 gültig veröffentlicht (*Journal of Botany* **37**: 320). Diese Kombination beruht auf dem Basionym *Spergula stricta* Swartz, das von Olof Swartz genau einhundert Jahre zuvor , beruhend auf dem von ihm aufgesammelten Material aus Schweden, Lule Lappmark, (*Kongl. Vetensk. Acad. Handl.* **20**: 235, 1799) publiziert wurde.

Die folgenden Namen sind als synonym zu *Minuartia stricta* anzusehen: *Spergula stricta* Swartz [1799] (Basionym), *Arenaria uliginosa* Schleich. ex DC. in Lam. & DC. [1805], *Alsine stricta* (Swartz) Wahlenb. [1812], *Alsinella stricta* (Swartz) Swartz [1814], *Arenaria lapponica* Sprengel [1825] [nom. illeg.], *Sabulina stricta* (Swartz) Reichenb. [1832], *Arenaria baicalensis* Steud. [1840], *Stellaria stricta* (Swartz) Steud. [1841], *Alsinanthe stricta* (Swartz) Reichenb. [1842], *Arenaria stricta* Bonnier & Layens [1894] [nom. illeg.], *Alsinopsis quadrivalvis* (R. Brown) Rydberg [1906], *Arenaria stricta* Michx. var. *uliginosa* (Schleich. *ex* DC. in Lam. & DC.) B. Boivin [1966].

Die Namen *Alsinella stricta, Alsinanthe stricta, Alsine stricta, Sabulina stricta, Stellaria stricta* und *Spergula stricta* sind dabei nomenklatorische Synonyme, die auf dem gleichen Typusbeleg und Änderungen der Gattungsauffassung beruhen, während *Arenaria lapponica, Arenaria baicalensis, Arenaria uliginosa* und *Arenaria quadrivalvis* taxonomische Synonyme sind, die auf verschiedenem Belegmaterial basieren, aber der gleichen Art angehören.

© Bayerische Botanische Gesellschaft e.V. 2005

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

Die zahlreichen Synonyme widerspiegeln also einerseits Versuche, die Gattung *Minuartia* weiter zu untergliedern und andererseits taxonomische Schwierigkeiten, die Variabilität der kleinwüchsigen Pflanze im Gesamtareal zu überblicken.

Interessant dabei ist vielleicht, dass und wie die Art in Begleittexten zum Code der Botanischen Nomenklatur (GREUTER et al. 2000) als Fallbeispiel Verwendung findet. In den Texten, die in englischer, französischer, slowakischer und deutscher Sprache weltweit über das Internet verbreitet werden heißt es:

„Ex. 10. *Spergula stricta* Sw. (1799) heißt, nach *Arenaria* L. versetzt, *A. uliginosa* Schleich. ex Schltdl. (1808), weil bereits der auf einem anderen Typus gegründete Name *A. stricta* Michx. (1803) besteht; aber bei einer weiteren Versetzung nach *Minuartia* L. ist das Epitheton *stricta* wieder verfügbar, und die Art muß *M. stricta* (Sw.) Hiern (1899) heißen."

Auffällig ist hier, dass als Synonym von den „Hütern des Codes" ein wahrscheinlich illegitim oder gar nicht publizierter Name vorgeschlagen wird. *Arenaria uliginosa* Schleicher ist bereits 1805 in Lam. *ex* DC, *Flore Francaise*, éd. 3, **4** : 786, basierend auf Material aus dem französischen Jura publiziert worden. Weiterhin ist es unwahrscheinlich, dass Schlechtendahl schon 1808, im Alter von 14 Jahren, mit Johann Christian Schleicher neue Arten publizierte.

7.2 Systematik und floristisch-taxonomische Datenlage im Gesamtareal

Die nach HULTÉN (1968), BRYSTING et al. (1999 ff) und PFC (2005) ziemlich polymorphe, zirkumpolar montan-subarktische Art (2n = 22, 26, 30) zählt zur sect. *Alsinanthe* (Fenzl) im Sinne der Umgrenzungen von MATTFELD (1921) und SCHISCHKIN (1936) die neben *M. stricta* noch:

M. dawsonensis (Britton) House	(montan-boreales Nordamerika),
(?) *M. schischkinii* Adylov	(Tienschan),
M. rossii (R. Br.) Graebn. s. str.	(zirkumpolar arktisch),
M. austromontana S. J. Wolf & Packer	(Rocky Mountains) und
M. elegans (Cham. & Schltdl.) Schischk.	(amphi-beringisch subarktisch)

umfasst und somit entgegen der Aussage in WELK (2002) keine besondere Entfaltung in asiatischen Hochgebirgen sondern in beiden Aggregaten (*stricta+dawsonensis*) und (*rossii+elegans+schischkinii+austromontana*) eine Süd-Nord-Differenzierung aufweist.

Neben dieser Umgrenzung der Sektion existieren solche, die die Artengruppe um *M. biflora* (L.) Schinz & Thellung einbeziehen (GRAEBNER 1919) und andere, die *M. michauxii* (Fenzl) Farw. als dazugehörig ansehen (Fenzl in ENDLICHER 1840).

Im Kontext dieser sehr unterschiedlich gehandhabten Sektionsumgrenzung ergeben sich floristisch-taxonomische Schwierigkeiten bei der Erfassung der Verbreitung von *M. stricta* in Nordamerika. Die nordamerikanisch verbreitete Neigung zu einer sehr weiten Fassung der Gattung *Arenaria* und die unglückliche Zuordnung von *M. stricta* als var. *uliginosa* zu *Arenaria stricta* Michaux (1803) (*M. michauxii* [Fenzl] Farw.) durch MAGUIRE (1951) und BOIVIN (1966), haben die taxonomisch-floristische Datenlage dort nachhaltig verwirrt.

Obwohl z. B. SCOGGAN in Flora of Manitoba (1957) auf die Unvereinbarkeit von *M. stricta* mit *M. michauxii* hinwies, wurde in Scoggans Flora von Kanada (SCOGGAN 1978-79) mit *M. dawsonensis* eine Sippe des *M. stricta*-Aggregates als Varietät der *M. michauxii* zugeordnet. Im Globalen Biodiversitäts-Informationssystem (GBIF 2005) wird, beruhend auf der Zuarbeit des Integrated Taxonomic Information System (ITIS 2005) sogar die Auffassung verbreitet, *A. uliginosa* (*M. stricta* s. str.) sei mit *M. michauxii* s. str. synonym.

© Bayerische Botanische Gesellschaft e.V. 2005

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

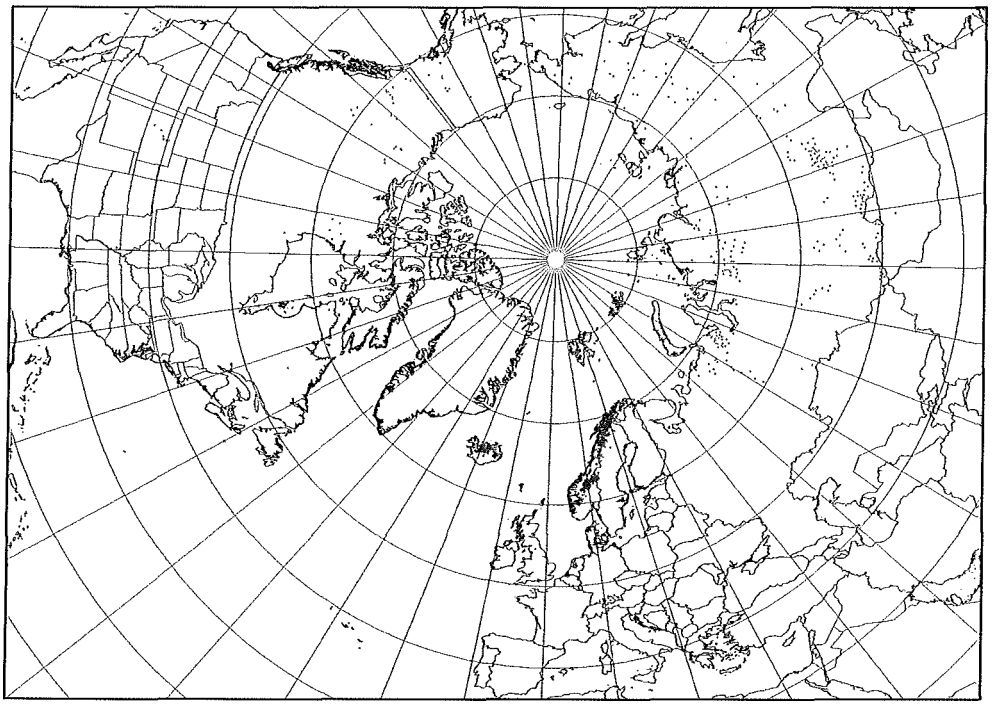

Abb. 3: Gesamtverbreitung von *M. stricta*. Punkte bedeuten Einzelnachweise. In Zentraleuropa nur noch der neu aufgefundene Wuchsort in Bayern existent, die übrigen sind erloschen. Erfassung und Kartographie E. Welk.

So besteht einerseits das Problem, dass boreal-subarktische *M. stricta/dawsonensis*-Pflanzen als Varietät der *M. michauxii* zugeordnet, letztere aber in der Folge in floristischen Publikationen oft nicht infraspezifisch gegliedert dargestellt wird (z. B. Voss, Michigan Flora, 1985). Andererseits werden im temperaten Nordamerika offenbar auch morphologisch untypische *M. michauxii*-Pflanzen irrtümlich als var. *uliginosa* angesehen, so dass das Taxon in ganz Nordamerika als riskantes und fehlerbehaftetes nomen ambiguum kaum sinnvoll in die Kartierung einbezogen werden konnte.

Im konkreten Fallbeispiel wurden für Neufundland *M. michauxii*-Vorkommen angegeben, die auf Pflanzen des *Minuartia stricta*-Aggregates beruhen (Roleau 1978). Selbst in der sonst vorbildlichen Internet-Präsentation der Flora von Wisconsin (WBIS 2005) wird *A. uliginosa* (*M. stricta* s. str.) mit *M. michauxii* (Fenzl) Farw. var. *michauxii* und *Arenaria stricta* Michx. subsp. *macra* (A. Nelson & J.F. Macbr.) Maguire gleichgesetzt. Diese, auch in der Gesamtarealkarte in Hultén & Fries (1986) dargestellten Vorkommen einer subsp. *macra* gehören nach Douglas et al. (1989) zu *M. tenella* (Nutt.) Mattf.

Andere Beispiele für Fehlinterpretationen können für Colorado genannt werden, wo nach Catalogue of the Colorado Flora (2000) Harrington (1968) *M. stricta* als *Arenaria rossii* aufführte. Für das arktische Nordamerika wird auf häufige Verwechselungen mit *M. rubella* var. *propinqua* und *M. rossii* s. str. hingewiesen (PFC 2005). Daneben besteht generell die schon von Hultén

© Bayerische Botanische Gesellschaft e.V. 2005

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

(1971) betonte Unsicherheit der Abgrenzung von der nächst verwandten *M. dawsonensis*, die nach Flora of North America stärker an kalkhaltige Untergründe gebunden sein soll. HULTÉN (1971) bezweifelt die Richtigkeit von Angaben für das westsibirische Tiefland. Angesichts des reliktären Charakters der süddeutschen Hügelland-Vorkommen ist seine rigorose Ablehnung unserer Meinung nach nicht berechtigt.

7.3 Gesamtverbreitung, globale Bestandssituation und Ökologie

Minuartia stricta ist eine hauptsächlich arktisch-alpin verbreitete Art (Abb. 3). Sie gehört zur Gruppe der sogenannten zirkumpolaren Arten. Diese Gruppencharakterisierung ist aber nicht mit einer kontinuierlichen Verbreitung rund um das Polargebiet gleichzusetzen. Wie auch die Verbreitungsbilder anderer Arten dieses chorologischen Typs ist das Areal von *Minuartia stricta* in hohem Maße disjunkt. Die entsprechende Arealformel nach WELK (2002) lautet:

temp+b//mont(alp)-arct·c_{3-6} CIRCPOL.

7.4 Höhenverbreitung

England 450 m, S. Norwegen 500–1600 m, N. Norwegen 160–1000 m, Sibirien bis 2350 m, Colorado 3600–4000 m. Dieses höchste und südlich isolierte Fundgebiet liegt im Gipfelbereich des Mount Evans westlich Denver.

7.5 Habitate

In Skandinavien gilt *M. stricta* als Charakterart des Verbandes Caricion atrofusco-saxatilis, das sind Gesellschaften basenreicher Niedermoor-Standorte und von Rieselfluren. DIERSSEN (1996) führt die Art außerdem für den Unterverband Luzulenion arcticae des Saxifrago-Ranunculion nivalis, der arktisch-alpine Schneebodengesellschaften basenreicher Standorte umfasst. Innerhalb dieses Vegetationskomplexes besiedelt *M. stricta* spät ausapernde, zeitweise wassergesättigte, humusarme aber basenreiche Solifluktions-Rohböden. *M. stricta* wächst in Colorado an „Frostnarben" mit ganzjährig hoher Durchfeuchtung (W.Weber briefl.).

7.6 Chorologie

Berücksichtigt man unzweifelhaft bestehende Unterschiede in der Nachweisdichte und feldbotanischen Forschung[1] lassen sich in der zirkumarktischen Zone der nordost-atlantische Raum (Ostgrönland, Island, Skandinavien und Spitzbergen), der Nord-Ural-Raum, Beringia und der Hudson-Bay-Raum (mit Westgrönland) als disjunkte Teilgebiete charakterisieren. Der für zirkumpolar verbreitete Sippen charakteristische, noch stärker disjunkte, südliche Bereich isolierter Vorposten wird durch Vorkommen in den südlichen Rocky Mountains, im Alpenvorland und im Mittelsibirischen Bergland repräsentiert.

Wegen dieser sehr weit disjunkten Verbreitung zwischen südlichen Gebirgsregionen wird *M. stricta* als Element einer tertiären Oroboreal-Flora gedeutet, die als Gebirgs- oder Tundrensteppen-Komponente der polübergreifenden Arkto-Tertiär-Flora angesehen werden kann. Es wird angenommen, dass diese Flora den Grundstock für den seit dem späten Pliozän existierenden zirkumarktischen Tundrengürtel lieferte (TOLMACHEV 1960). Das Bestehen noch vor dem Pleistozän

[1] Die Art wurde 1934 erstmals für Spitzbergen angegeben (SCHOLANDER 1934).

© Bayerische Botanische Gesellschaft e.V. 2005

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

wird durch zahlreiche parallele Disjunktionsmuster verschiedenster Taxa zwischen Westsibirien bzw. Mittelasien und den südlichen Rocky Mountains begründet (WEBER 2003)

Trotzdem deuten die südlichen Vorkommen nicht nur an, dass die Art zum oroborealen Grundstock der arktischen Flora (TOLMACHEV 1960, 1966) zählt, sondern viele der zerstreuten Fundorte südlich des dichter besiedelten subarktisch-arktischen Areal repräsentieren parallel dazu Reliktwuchsorte einer weiteren Verbreitung während der letzten Kaltzeit.

Die davor stattgefundenen wechselnden Arealerweiterungen und -regressionen im Pleistozän können auf Grund der wenigen Fossilbelege kaum nachvollzogen werden. Sicher ist nur, dass die pleni- und spätglazialen Großrestfunde von *M. stricta* vermuten lassen, dass die Steife Miere in der Zeit vor der beginnenden Wiederbewaldung ein größeres, sich über das spätglaziale Tundrengebiet Mitteleuropas erstreckendes Areal besaß.

Aus zentraleuropäischer Sicht gilt *M. stricta* als Relikt kühler Spätglazialperioden, das wie *Salix myrtilloides*, *Betula nana* oder *Carex capitata* Sumpf- und Moorstandorte im süddeutschen Jungmoränengebiet besiedelte. Rezent waren diese Reliktarten auf ein ausgesprochen sommerkühles und -feuchtes, lang schneebedecktes Gebiet beschränkt (BRESINSKY 1965).

Warum die Steife Miere, die in Skandinavien und Asien vorrangig hochmontan-subalpin siedelt, in Zentraleuropa nach dem Gletscherrückzug geeignete Habitate in den Alpen nicht erreicht hat, ist unklar. Angesichts verschiedener Gegenbefunde zur Tabula rasa-Theorie ist möglicherweise ein viel höherer Anteil der rezenten Gebirgsvorkommen auf kleinstflächige Glazialrefugien innerhalb der ehemals vergletscherten Gebirge zurückzuführen und das Verbreitungsgebiet zeigt eine Kombination aus rekolonialisierter Interstadialverbreitung und Resten der Pleniglazialverbreitung. Demnach hätte *M. stricta* den Alpenraum erst im Pleniglazial erreicht und konnte während der vielleicht sehr rasant einsetzenden Erwärmung keine nennenswerten Wanderungsschritte in das Gebirge setzen.

7.7 Globale Bestandssituation

In ihren Hauptverbreitungsgebieten ist *M. stricta* zwar zerstreut verbreitet, aber ungefährdet. Sie wird von SAETERSDAL & BIRKS (1997) für Skandinavien dem *WRS*-Typ (**W**ide geographic range, **R**estricted habitat spectrum, everywhere **S**mall population size) zugeordnet. Als konkurrenzschwache, aber kälteangepasste Rohbodenpflanze ist sie streng auf arktisch-alpine Gebiete beschränkt und befindet sich in Mitteleuropa offensichtlich in der letzen Phase des Verlustes ihrer Reliktstandorte.

8 Literatur

BOIVIN, B., 1966: Énumération des plantes du Canada. – Naturaliste Canadien **93**: 583-646.

BRESINSKY, A., 1965: Zur Kenntnis des zirkumalpinen Florenelementes im Vorland nördlich der Alpen. – Berichte der Bayerischen Botanischen Gesellschaft **38**: 5-67.

BRYSTING, A.K., SCOTT, P.J., AIKEN, S.G., 2001 onwards: Caryophyllaceae of the Canadian Arctic Archipelago: Descriptions, Illustrations, Identification, and Information Retrieval. Version: 29th April 2003. http://www.mun.ca/biology/delta/arcticf/

DIERSSEN, K., 1996: Vegetation Nordeuropas. – Stuttgart Ulmer 838 S.

DÖRR, E. & LIPPERT W., 2001: Flora des Allgäus und seiner Umgebung, Band 1. – Eching IHW-Verlag 680 S.

ELLENBERG, H., 1996: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht, 5. Aufl. Stuttgart Ulmer 1096 S.

© Bayerische Botanische Gesellschaft e.V. 2005

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

FERREZ, Y., PROST, J. F. et al., 2001: Atlas des plantes rares ou protégées de Franche-Compté. – Société d'horticulture du Doubs et des amis du Jardin Botanique. Naturalia.

GBIF, 2005: Global Biodiversity Information Facility. http://www.gbif.net/portal/index.jsp

GREUTER, W., J. MCNEILL, F. R. BARRIE, H. M. BURDET, V. DEMOULIN, T. S. FILGUEIRAS, D. H. NICOLSON, P. C. SILVA, J. E. SKOG, P. TREHANE, N. J. TURLAND & HAWKSWORTH, D. L. (Editors & Compilers) 2000: International Code of Botanical Nomenclature Saint Louis Code: adopted by the Sixteenth International Botanical Congress St. Louis, Missouri, July - August 1999.– Regnum Vegetabile, 138. Koeltz Scientific Books, Königstein XVIII, 474 p.

HARRINGTON, H.D., 1964: Manual of the Plants of Colorado. – 2nd ed. x+666 p. The Swallow Press, Inc. Chicago.

HESS, H.E., LANDOLT, E. & HIRZEL, R., 1976: Flora der Schweiz, Bd. 1-3, Birkhäuser, Basel

HOFMANN, J., 1883: Flora des Isar-Gebietes von Wolfratshausen bis Deggendorf. – LXIV, 378 S. Botanischer Verein, Landshut.

HULTÉN, E. 1968: Flora of Alaska and Neighboring Territories. – 1008 pp. Sanford University Press, Sanford, California.

HULTÉN, E., 1971: The circumpolar plants. II Dicotyledons. – Stockholm Almqvist & Wiksell 463 S.

HULTÉN, E. & FRIES, M. 1986: Atlas of the North European vascular plants north of the Tropic of Cancer. Koeltz, Köningstein.

ITIS 2005: Integrated Taxonomic Information System. http://www.itis.usda.gov/

KRANZ, C. A., 1859: Übersicht der Flora von München – Franz, München XV+100 S.

MACNEILL, J., 1980. The delimitation of *Arenaria* Caryophyllaceae: and related genera in North America with 11 new combinations in *Minuartia*. – Rhodora **82**: 495-502.

MAGUIRE, B., 1951. Studies in the Caryophyllaceae V. Arenaria in America north of Mexico. – American Midlands Naturalist **46**: 493-511.

MATTFELD, J., 1922. Geographisch - genetische Untersuchungen über die Gattung *Minuartia* (L.) Hiern. – Repertorium Specierum Novarum Regni Vegetabilis Beiheft **15**.

NYBG Virtual Herbarium Online specimen catalog http://sciweb.nybg.org/science2/VirtualHerbarium.asp

OBERDORFER, E., (Hrsg.) 1977: Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil I, 2. Aufl. Jena 311 S.

PFC Panarctic Flora Checklist 2005: http://www.binran.spb.ru/projects/paf/checklist/pafchckl.htm

PIGOTT, C. D., 1956: The Vegetation of Upper Teesdale in the North Pennines. – Journal of Ecology **44**: 545-586.

ROULEAU, E., 1978: List of the vascular plants of the province of Newfoundland. – Oxen Pond Botanic Park, St. John's, Nfld. 132 pp.

SÆTERSDAL, M. & BIRKS, H. J. B., 1997: A comparative ecological study of Norwegian mountain plants in relation to possible future climatic change. – Journal of Biogeography **24**: 127-152

SCHOLANDER, P. F. 1934: Vascular plants from northern Svalbard. – Skrifter om Svalbard og Ishavet **62**: 1-152

SCOGGAN, H.J., 1957: Flora of Manitoba. National Museums of Canada. – Bulletin of the National Museums of Canada **140**: 1-619.

SCOGGAN, H.J., 1978-1979: The flora of Canada. 4 parts. National Museums of Canada, Ottawa. 1711 pp.

SENDTNER, O., 1854: Die Vegetationsverhältnisse Südbayerns nach den Grundsätzen der Pflanzengeographie und mit Bezugnahme auf die Landescultur 1-3. – München Literarisch-artistische Anstalt 908 S.

TOLMACHEV, A. I., 1960: Der autochthone Grundstock der arktischen Flora und ihre Beziehungen zu den Hochgebirgsfloren Nord- und Zentralasiens. – Botanisk Tidsskrift **55**: 269-276.

© Bayerische Botanische Gesellschaft e.V. 2005

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

TOLMACHEV, A. I., 1966: Die Evolution der Pflanzen in arktischen Eurasien während und nach der quaternären Vereisung. – Botanisk Tidsskrift **62**: 27-36.

WBIS 2005: Wisconsin Botanical Information System http://www.botany.wisc.edu/wisflora/overview/index.asp

WEBER, W.A., 2003: The Middle Asian Element in the Southern Rocky Mountain Flora of the western United States: a critical biogeographical review. – Journal of Biogeography **30**: 649-685.

WEBER, W.A. & WITTMANN, R.C., 1992: Catalogue of the Colorado Flora: a Biodiversity Baseline. Electronic version, revised March 11, 2000. http://cumuseum.colorado.edu/Research/Botany/Databases/vascular_plants.pdf

WISFLORA 2005: Wisconsin vascular plant species presented by the Wisconsin State Herbarium, University of Wisconsin – Madison, and Partner Herbaria state wide -http://www.botany.wisc.edu/wisflora/

WISSKIRCHEN, R. & HAEUPLER, H., 1998: Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands mit Chromosomenatlas von F. Albers. – Stuttgart Ulmer 764 S.

© Bayerische Botanische Gesellschaft e.V. 2005

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: 2005

Band/Volume: 75

Autor(en)/Author(s): Buchholz Alfred, Welk Erik

Artikel/Article: Minuartia stricta (Swartz) Hiern (Caryophyllaceae): Wiederentdeckung eines in Zentraleuropa verschollen geglaubten Glazialrelikts 95-108