

Schriftenreihe für Vegetationskunde	H. 36	2002	91–97	Bundesamt für Naturschutz, Bonn
-------------------------------------	-------	------	-------	---------------------------------

Endemische Strandrasen-Arten des Bodensees: *Deschampsia littoralis*, *Myosotis rehsteineri* und *Armeria purpurea* – Untersuchungen, Pflege- und Schutzmaßnahmen

MICHAEL DIENST, IRENE STRANG

1 Einführung

1.1 Das Deschampsietum rhenanae, Ökologie und Historie

Als Strandrasen wird am Bodenseeufer der Komplex aus Deschampsietum rhenanae (Strandschmielen-Gesellschaft) und Eleocharitetum acicularis (Nadelbinsenrasen) bezeichnet. Das endemische Deschampsietum rhenanae besiedelt nährstoffarme, meist kiesige Standorte im Eulitoral des Bodensees. Das Eleocharitetum kann auch auf sandigen Böden bis unterhalb der Mittelwasserlinie vorkommen. Im Folgenden ist nur vom Deschampsietum rhenanae die Rede, der Einfachheit halber wird aber meist von Strandrasen gesprochen. Die drei in dieser Arbeit behandelten Sippen *Deschampsia littoralis*, *Myosotis rehsteineri* und *Armeria purpurea* sind zusammen mit der ausgestorbenen *Saxifraga oppositifolia* ssp. *amphibia* die Charakterarten dieser Assoziation. Übergeordnete Kennarten sind *Littorella uniflora*, *Ranunculus reptans* und *Eleocharis acicularis*. Neben der Oligotrophie ist der stark wechselnde Wasserstand der entscheidende Faktor für ihr Vorkommen. Als einer der wenigen nicht staugeregelten Voralpenseen hat der Bodensee einen Unterschied von Tiefst- und Höchstwasserstand von genau 2 m (Mittel der letzten 100 Jahre, DIENST 1995). Die Wasserstandsganglinien sind von Jahr zu Jahr sehr unterschiedlich. Dementsprechend sind die Strandrasen, die etwa von der Mittelwasserlinie bis 50 cm oberhalb davon vorkommen, nur kurze Zeit oder bis über ein halbes Jahr überschwemmt. Die Überschwemmungszeit dauert meist von Mai bis August.

Über den Zustand der Strandrasen-Vegetation bis 1960 geben hauptsächlich SCHRÖTER & KIRCHNER (1902), BAUMANN (1911) und LANG (1967) Aufschluss. Während die beiden ersten für die Jahrhundertwende detaillierte Fundortsangaben der Einzelarten lieferten, hat LANG in den 50er Jahren die Ufervegetation pflanzensoziologisch aufgearbeitet. Der Bestandschwund liegt in den letzten hundert Jahren bei etwa 75–85 %. Ursache hierfür dürfte neben Uferverbau und Eutrophierung (starke Algenbildung) auch die Zunahme der Bestandsdichte des Schilfröhrichs (OSTENDORP 1991) sein, da dadurch eine Koexistenz kleinwüchsiger Arten nicht mehr möglich ist.

1.2 Laufende Untersuchungen, Rahmenbedingungen

Bei den Charakterarten des Deschampsietum rhenanae handelt es sich um sehr sensible und ökologisch eng eingensicherte Pflanzensippen. Da die entscheidenden äußeren Faktoren (Wasserstandsdynamik, Störungen) von Jahr zu Jahr stark variieren, ist ein zeitlich dichtes Monitoringprogramm für die Bestandskontrolle unerlässlich. Da es hierzu vor allem eines regelmäßigen Auftraggebers bedarf, ist die Bodenseeregion mit ihren drei Anrainerstaaten

bzw. sechs Verwaltungseinheiten denkbar ungeeignet. Aus diesen Gründen wurden die Strandrasen-Bestände an den verschiedenen Uferabschnitten unterschiedlich intensiv untersucht. Bisher gab es nur einmal, im Jahr 1994 im Rahmen der seeumfassenden Makrophytenkartierung (SCHMIEDER 1998), eine quantitative Kartierung aller Bestände (STRANG & DIENST 1995). Mit unterschiedlicher Intensität werden seit 1980 in den verschiedenen Verwaltungseinheiten die Strandrasen wieder bearbeitet. Begonnen wurde auf Anregung des BUND und später des damaligen DBV am baden-württembergischen Ufer. Gegenwärtig gibt es außer Kontroll- und Pflegemaßnahmen nur unregelmäßige und kleine Untersuchungsaufträge. In der Schweiz wurde 1989/90 mit Kartierungen und einem Monitoringprogramm begonnen und seit 1994 finden dort jedes Jahr von den Autoren Erhebungen statt, so dass sich für das Schweizer Bodenseeufer ein sehr genaues Bild der Strandrasen-Dynamik ergibt (DIENST & STRANG 1998). Am relativ kurzen bayerischen Uferabschnitt fanden im Auftrag des Bayerischen Landesamts für Umweltschutz umfassende Erhebungen 1990 und 1995 bis 1998 und 2000 statt (DIENST 2000, KNAPP 2001). Im Jahr 2000 führte DIENST (2000) im Rahmen der standardisierten Wuchsortkartierung des LfU-Bayerns eine umfassende Erhebung von *Myosotis rehsteineri*, *Deschampsia littoralis*, *Littorella uniflora* und *Ranunculus reptans* durch. Am Vorarlberger Bodenseeufer finden offensichtlich nur unregelmäßige Untersuchungen statt. Ein Vergleich von aktuellen Vegetationsaufnahmen mit solchen von LANG (1967) gibt es von PEINTINGER (1995) und DIENST & STRANG (1999).

1.3 Fragestellung

Bei der Untersuchung der Strandrasen stellt sich zum einen die Frage nach der natürlichen Populationsdynamik der Einzelarten wie auch der ganzen Gesellschaft. Andererseits interessiert besonders die Reaktion auf natürliche und anthropogene Veränderungen.

2 Methodik

Bei der Bearbeitung der Strandrasen wurden in den letzten zwanzig Jahren mehrere Untersuchungsmethoden entwickelt. Hierbei hat sich gezeigt, dass es wegen der kleinräumig starken Dynamik wichtig ist, A) verfeinerte Methoden anzuwenden, also Vegetationsaufnahmen nicht ausreichen, B) Dauerflächen festzulegen, was ein Markieren im Gelände notwendig macht, C) dass diese Monitoringflächen den ganzen Feuchtigkeitsgradient abdecken müssen, D) dass die Aufnahmeabstände nur wenige Jahre betragen dürfen und E) dass die Auswertung höhenbezogen erfolgen und bei der Auswertung die Wasserstandsdynamik mitberücksichtigt werden muss.

In den letzten 18 Jahren kamen unter anderem folgende Untersuchungsmethoden zur Anwendung:

- Transekt-Monitoring (nach PEINTINGER 1994): 1 m breites Vegetationsprofil senkrecht zur Uferlinie, Erfassungsraster 10 x 10 cm, Frequenzanalyse (PEINTINGER et al. 1997, STRANG & DIENST 1995)
- Dauerflächen-Transekt: 2 m Breite, Vegetationsaufnahmen alle 2 m, Auszählung der *Myosotis*-Pflanzen (s. Kap. 3.1 u. DIENST & STRANG 1999)
- Mikrokartierung ganzer Uferabschnitte im Maßstab 1:100, Flächenberechnungen mit ArcView nach Höhenstufen à 20 cm (z.B. DIENST & STRANG 1998).

3 Ergebnisse

An dieser Stelle können nur wenige Untersuchungsergebnisse dargestellt werden.

3.1 *Myosotis rehsteineri*

Myosotis rehsteineri (Farbtafel 1B, s. Anhang) hat sich in den 90er Jahren deutlich vermehrt (Abb. 1). Ursache hierfür sind die Niedrigwasserjahre 1989–1992 und 1996–1998. Meist trat das Hochwasser relativ spät ein, so dass die Pflanzen reife Samen bilden und sich ausbreiten konnten. Dies belegt auch die längste bisher existierende Monitorerhebung von DIENST, STRANG und PEINTINGER von einem 2 Meter breiten Transekt bei Hegne. Es wurden auf je 4 qm die Pflanzen bzw. Blütenstände ausgezählt. Eine deutliche seewärtige Verlagerung ist zu erkennen, die nach 1988 stattgefunden hat. Eine zweite seeseitige Zunahme ist in den Jahren 1995 bis 1997 zu verzeichnen. Starke Bestandesrückgänge fanden nach langen Überschwemmungen (1987, 1993 und 1999) statt (Abb. 2). Hierbei wurde festgestellt, dass die Vergissmeinnicht-Pflanzen nur eine Überflutung von maximal fünf Monate überdauern.

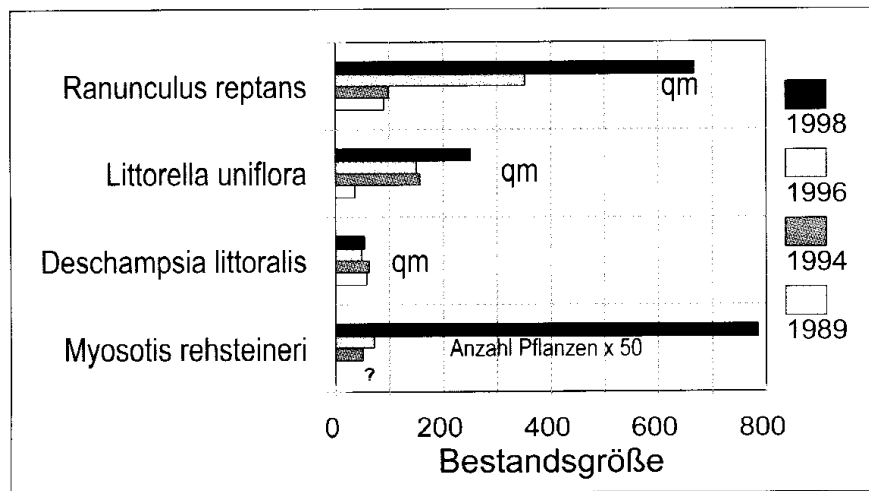


Abb. 1: Bestandsgrößen von vier Strandrasenarten am Schweizer Bodenseeufer in den Jahren 1989, 1994, 1996 und 1998 (von *Myosotis rehsteineri* gibt es für 1989 keine vergleichbare Angabe).

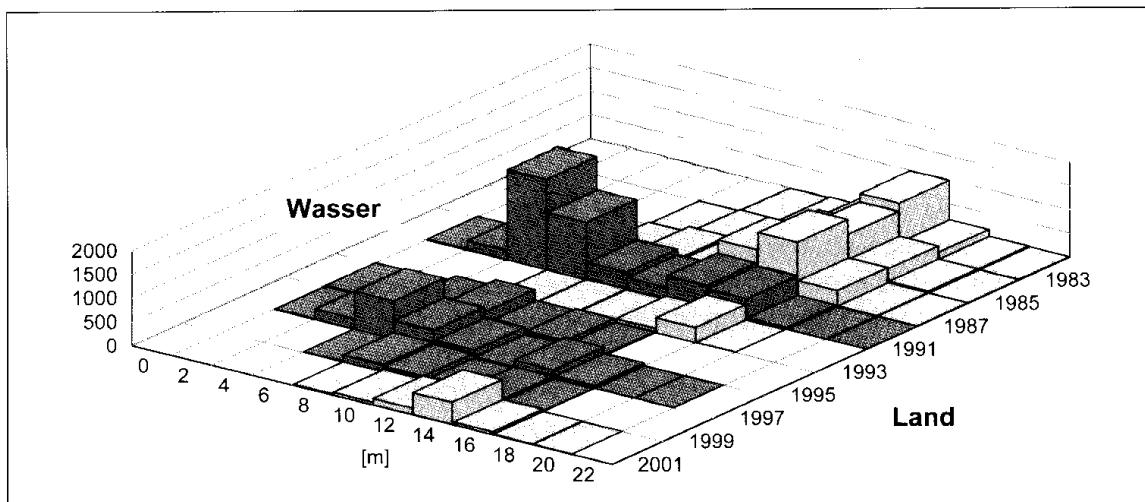


Abb. 2: Anzahl Blütenstände von *Myosotis rehsteineri* in einem 2 m breiten Transekt bei Hegne. Es wurden jeweils 4 qm im Frühjahr ausgezählt. 1995, 1998, 1999 und 2001 wurden erst nach dem Hochwasser die Einzelpflanzen ausgezählt und im Verhältnis 3:2 auf Blütenstände umgerechnet. Dunkelgrau: nach Niedrigwasserjahren, hellgrau: nach normalen und Hochwasserjahren.

Diese kritische Überschwemmungsdauer wurde in den Jahren 1999 bis 2001 unterhalb einer Höhe von 360 cm (Pegel Konstanz) jeweils deutlich überschritten, so dass die Bestände von *Myosotis rehsteineri* gegenwärtig wieder im Rückgang begriffen sind.

3.2 *Deschampsia littoralis*

Deschampsia littoralis konnte sich in der Niedrigwasserperiode 1989–1998 nicht im selben Maße wie die anderen Charakterarten seewärts ausbreiten. Abbildung 1 zeigt die Änderung der Bestandsgrößen am Schweizer Bodenseeufer der vier noch vorkommenden Charakterarten. Während *Myosotis rehsteineri*, *Littorella uniflora* und *Ranunculus reptans* ihre Bestände deutlich vermehren konnten, blieb *Deschampsia littoralis* im Bestand konstant. Dies liegt sicherlich daran, dass sich die Strandschmiele nicht wie die anderen Arten durch Ausläufer und über Samen schnell ausbreiten kann.

Abbildung 3 zeigt einen Ausschnitt aus einer Mikrokartierung. Die Bestände der Strandschmiele dehnten sich von 1990 bis 1994 seewärts aus (Niedrigwasser), danach trat wieder eine landwärts gerichtete Verlagerung auf, sehr wahrscheinlich bedingt durch die Hochwasserperiode (1999–2001).

4 Schutzstrategien

Strandrasen insgesamt

Bei den Untersuchungen der letzten 18 Jahre wurde festgestellt, dass die Strandrasen einerseits noch ein relativ hohes Ausbreitungspotenzial besitzen, wie es die vielen Neuan-siedlungen in günstigen Jahren zeigen. Andererseits sind die Arten aktuell bedroht durch extreme Wasserstandsschwankungen (besonders *Myosotis rehsteineri*), durch Überdeckung mit Schwemmgut oder verlagertem Sediment sowie durch die Verdrängung durch Konkurrenzpflanzen. Während an den extremen Wasserstandsschwankungen nichts zu ändern ist, kann durch gezielte Kontrolle beim Rückgang des Hochwassers Schwemmgut und evtl. auch verlagertes Sediment beseitigt werden. Dazu ist eine gute Kenntnis der ca. 200 Strandrasen-Wuchsorte erforderlich. Das Beseitigen bzw. Reduzieren von Konkurrenzpflanzen durch Mähen oder Jäten war in der Niedrigwasserperiode von 1990 bis 1998 stellenweise sinnvoll, ist aber nach dem Jahrhunderthochwasser von 1999 und den langen Überschwemmungen in den beiden Folgejahren vorerst kaum mehr erforderlich. In Einzelfällen wird das in die Strandrasen eindringende Schilf durch Grünschnitt im Mai zurückgedrängt.

Armeria purpurea

Lange Zeit als eigene Art *Armeria purpurea* bezeichnet (z. B. LANG 1967), wurde die Ried- oder Purpur-Grasnelke in den letzten Jahren *Armeria maritima* als Subspecies untergeordnet. Eugen BAUMANN (1911), der die morphologischen Merkmale sehr gut untersuchte, hat die Bodensee-Sippe *Armeria alpina* zugeteilt und 20 Fundorte am Untersee angegeben. Neben den Vorkommen ‚am Ufer‘ und in der ‚Grenzzone‘ wurden auch Standorte ‚im lockerem Schilf‘ oder ‚im Wollmatinger Ried an der Hochwassermarke‘ angegeben. LANG (1967) gab für die 50er Jahre noch drei Untersee-Vorkommen an. Am Obersee kam *Armeria purpurea* nie vor. In den 70er Jahren ist die Art am Bodensee-Untersee erloschen. Immer wurde davon ausgegangen, dass die im Benninger Ried bei Memmingen vorkommende *Armeria purpurea* mit der vom Untersee identisch ist. Jedoch hat RÖSER (1984) in seiner Examensarbeit herausgefunden, dass dem nicht so ist. Nach verschiedenen morphologischen Merkmalen ist die Bodensee-Sippe gegenüber der aus dem Memminger Ried deutlich verschieden und

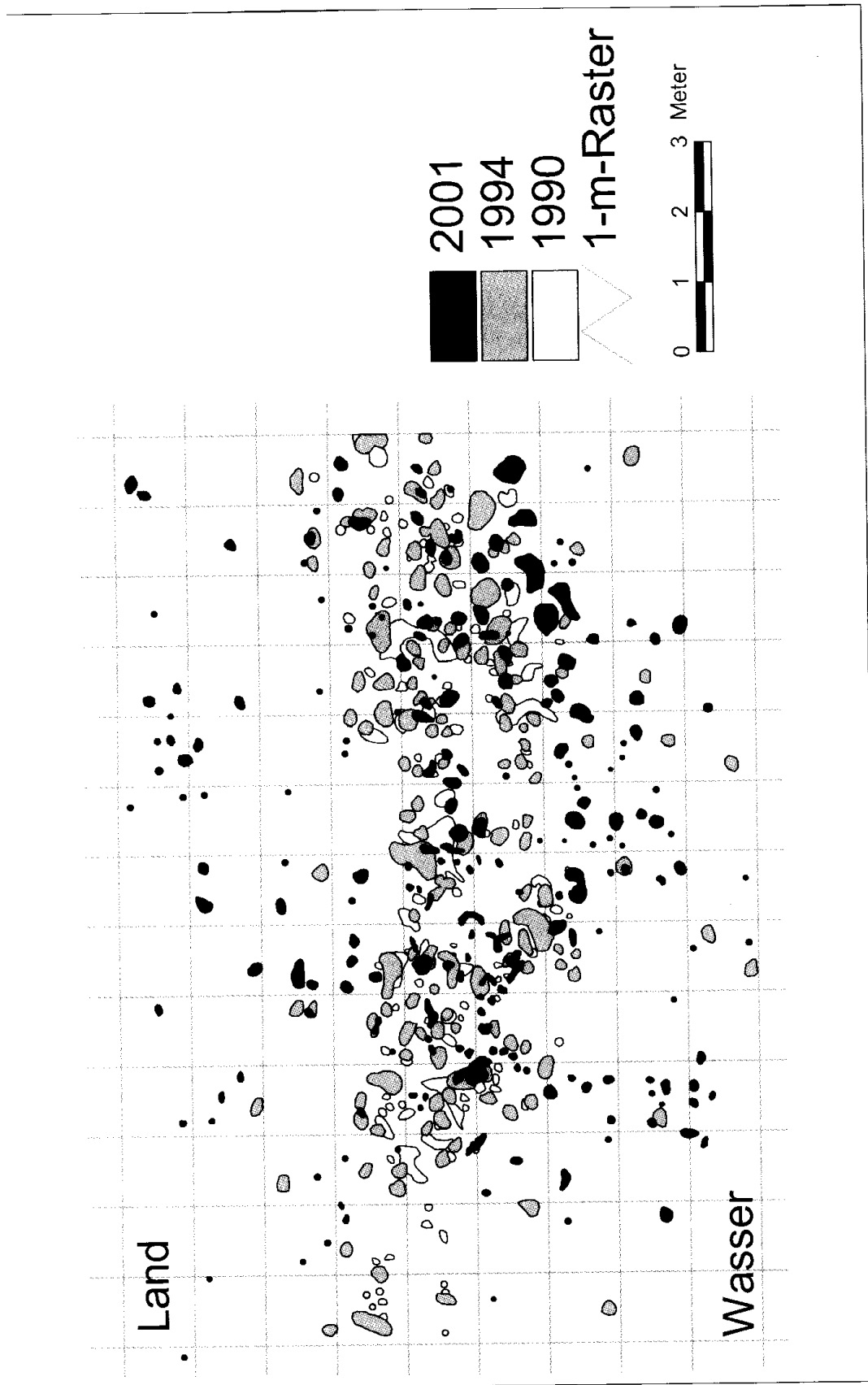


Abb. 3: Beispiel einer Mikrokartierung östlich Mammern (Schweiz, Untersee). Dargestellt sind die Bestände von *Deschampsia littoralis* in den Jahren 1990, 1994 und 2001.

RÖSER schlug vor, sie als *subsp. bodamica* der *Armeria alpina* zuzuordnen. Abbildung 4 zeigt anhand eines Scatter-Diagramms die Zuordnungsfelder verschiedener *Armeria*-Sippen anhand der Merkmale Anzahl Blüten pro Wickel und Verhältnis von Blattlänge zu Blattbreite. Die Zuordnung der Bodensee-Sippe (*subsp. bodamica*) zu *A. alpina* ist deutlich zu erkennen. *A. purpurea* aus dem Benninger Ried vermittelt – ähnlich wie die Sippe *A. helodes* aus Friaul (MARTINI & POLDINI 1987) – zwischen *A. maritima* und *A. alpina*. Derzeit werden Untersuchungen an der Universität Halle (RÖSER/DÖRING) durch Vergleich von Sequenzen aus der Kern-DNA (ITS aus der ribosomalen DNA) und Optimierung verschiedener Fingerprint-Techniken an den verschiedenen *Armeria*-Sippen vorgenommen, um diese Erkenntnisse zu verifizieren bzw. zu vertiefen.

Unabhängig vom endgültigen Resultat blieb und bleibt das Bestreben, die verschollene Bodensee-Grasnelke wieder aufzufinden und am Untersee dauerhaft anzusiedeln. Der Versuch, Samen in Herbar-Material zu finden, ist fehlgeschlagen. Plötzlich und unverhofft kam nun die Nachricht, dass im Botanischen Garten Bern noch wenige Pflanzen der Bodensee-*Armeria* vorhanden sind (KÄSERMANN & MOSER 1999). Die Art war also nicht ausgestorben, sondern ein Vierteljahrhundert am natürlichen Standort verschollen. Es bietet sich an, sie an der Entnahmestelle, wo noch einer der besten Strandrasen des Bodensees erhalten ist, wieder anzupflanzen.

Das Wiederansiedlungskonzept sieht wie folgt aus: Es ist vorgesehen, die wenigen Pflanzen erst in geeigneter Stückzahl im Botanischen Garten Bern und später auch an der Universität Konstanz zu vermehren und bei genügend hoher Stückzahl ein Drittel der erreichten Population auszupflanzen. Geeignete Schutzmaßnahmen und ein sorgfältiges Monitoring sollen das Überleben und die Vergrößerung der neu angesiedelten *Armeria*-Population gewährleisten.

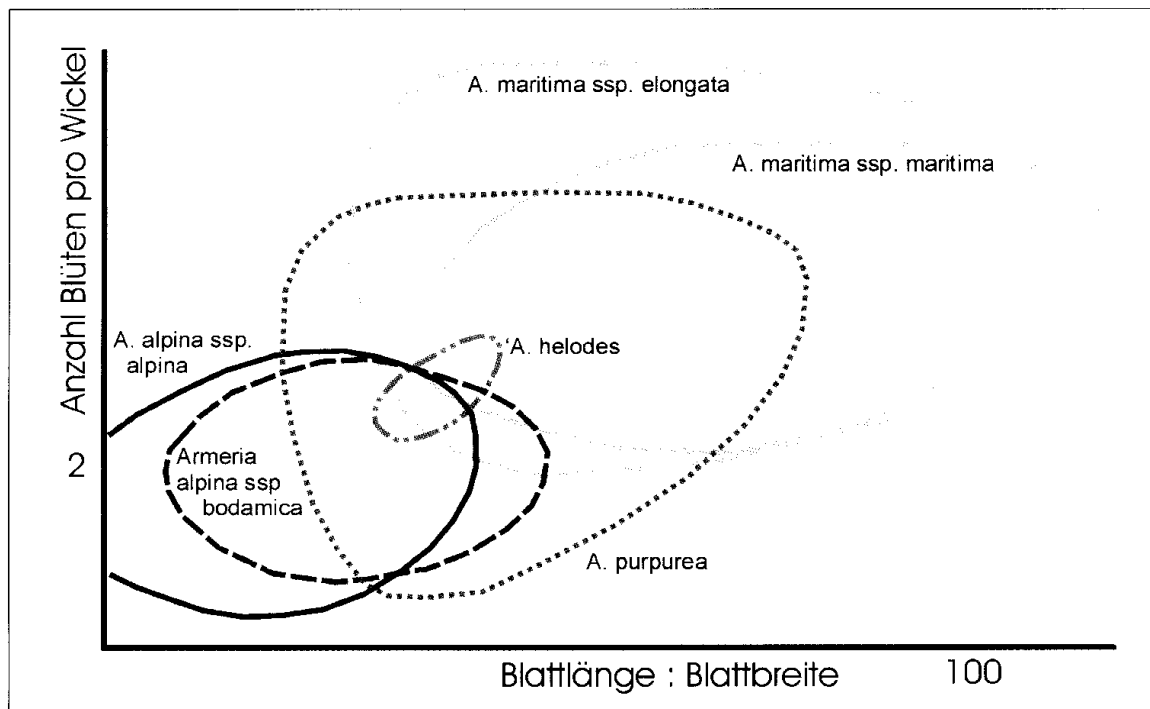


Abb. 4: Scatterdiagramm für das Merkmalspaar Anzahl Blüten pro Wickel und Blattlänge: Blattbreite bei verschiedenen *Armeria*-Sippen. (verändert nach RÖSER 1984).

Grundsätzlich sehen es die Autoren als nicht sinnvoll an, vom Aussterben bedrohte Strandrasenarten anzusalben, so lange Restvorkommen noch vorhanden sind und Ausbreitungsmöglichkeiten bestehen. Bei dieser verschollenen Art jedoch ist ein Wiederansiedeln sicher vertretbar, da ein selbstständiges Wiedererscheinen ausgeschlossen ist.

Literatur

- BAUMANN, E. (1911): Die Vegetation des Untersees (Bodensee). *Arch. Hydrobiol.*, **Suppl. 1**, Stuttgart.
- DIENST, M. (1994): Die Wasserstände des Bodensee-Obersees von 1893 bis 1992. – *Schr. Ver. Gesch. Bodensee* **112**: 147-162.
- DIENST, M. (2000): Wuchsortkartierung der endemischen und stark bedrohten Strandrasenpflanzenarten am bayerischen Bodenseeufer im Jahr 2000 (*Deschampsia littoralis*, *Littorella uniflora*, *Myosotis rehsteineri*, *Ranunculus reptans*), Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Augsburg. – Manuskript, 126 S.
- DIENST, M.; STRANG, I. (1998): Untersuchung und Pflege der Strandrasen-Bestände am Thurgauer Bodenseeufer, Endbericht für das 5-Jahresprojekt 1994-1998 inkl. Vergleich mit Erhebungen aus den Jahren 1989 und 1990, Amt für Raumplanung Frauenfeld. – Manuskript, 90 S.
- DIENST, M.; STRANG, I. (1999): Zum Zustand des Deschampsietum rhenanae am Bodensee.- *Mitt. Bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz N.F.* **17** (2): 389-402.
- KÄSERMANN, C.; MOSER, D. (1999): Merkblätter Artenschutz – Blütenpflanzen und Farne; BUWAL – 344 S.
- KNAPP, R. (2001): Schutz der Bodensee-Strandrasen: ein Beitrag zur Sicherung endemischer und stark bedrohter Pflanzenarten. – *Schr.-R. Bayer. Landesamt für Umweltschutz* **156**: 211-221.
- LANG, G. (1967): Die Ufervegetation des westlichen Bodensees. – *Arch. Hydrobiol.*, **Suppl. 32**, Stuttgart.
- MARTINI, F.; POLDINI, L. (1987): *Armeria helodes*, a new species from North-eastern Italy.- *Candollea* **42**: 533-544.
- OSTENDORP, W (1991): Zur Geschichte der Uferrohrichte des Bodensee-Untersees.- *Schr. Ver. Gesch. Bodensee* **109**: 215-233.
- PEINTINGER, M. (1994): Untersuchungen zur Vegetationsdynamik der Strandschmielen-Gesellschaft im westlichen Bodenseegebiet. – Diplomarbeit, Universität Würzburg, 117 S.
- PEINTINGER, M. (1995): Die Strandschmielen-Gesellschaft (Deschampsietum rhenanae OBERD. 1957) im westlichen Bodenseegebiet – ein Vergleich von Vegetationsaufnahmen 1959 und 1993. – *Carolinea* **53** (Oberdorfer-Festschrift): 67-74.
- PEINTINGER, M., STRANG, I.; DIENST, M.; MEYER, C. (1997): Veränderung der gefährdeten Strandschmielengesellschaft am Bodensee zwischen 1989 und 1994. – *Z. Ökologie u. Naturschutz* **6**: 75-81.
- RÖSER, M. (1984): Morphologisch systematische Untersuchungen an der Gattung *Armeria* WILLDENOW in Deutschland. – Examensarbeit Uni-Tübingen, 75 S.
- SCHMIEDER, K. (1998): Submerse Makrophyten der Litoralzone des Bodensees 1993 im Vergleich mit 1978 und 1967. – IGKB-Bericht Nr. **46**: 171 S.
- SCHRÖTER, C.; KIRCHNER, O. (1902): Die Vegetation des Bodensees. – *Schr. Ver. Gesch. Bodensee* (Konstanz) (Beilagen) **31**: 1-86.
- STRANG, I.; DIENST, M. (1995): Zur Ökologie und aktuellen Verbreitung der Strandschmielen-Gesellschaft (Deschampsietum rhenanae) am Bodensee. – *Schr. Ver. Gesch. Bodensee* **113**: 175-196.

Anschrift der Verfasser:

Michael Dienst
Heroséstr. 18
D-78462 Konstanz

Irene Strang
Eschenweg 17
D-78479 Reichenau