

Das Bodensee-Vergissmeinnicht (*Myosotis rehsteineri*) am bayerischen Bodenseeufer.

Beobachtungen an den Strandrasen 1995 bis 2001.

von Wolfgang von Brackel

Die Strandrasen am Bodensee (*Deschampsietum rhenanae*) gehören zu den am stärksten gefährdeten Pflanzengesellschaften in Mitteleuropa. Mit dem Bodensee-Vergissmeinnicht (*Myosotis rehsteineri*) und der Strandschmiele (*Deschampsia rhenana*) beherbergen sie zwei circumalpine Endemiten (nur um die Alpen verbreitete Arten) der Gefährdungsstufe 1 („vom Aussterben bedroht“). Zwei weitere in Bayern „vom Aussterben bedrohte Arten“, der Strandling (*Littorella uniflora*) und der Ufer-Hahnenfuß (*Ranunculus repens*) kommen hier ebenfalls vor. Eine Besonderheit der Strandrasen ist die amphibische Lebensweise: im Winterhalbjahr liegen sie trocken, während sie während des sommerlichen Hochwassers (etwa Mitte Mai bis Mitte Oktober) überflutet sind.

Für die vorliegende Untersuchung wurden in drei verschiedenen Strandrasen-Beständen am bayerischen Bodenseeufer bei Wasserburg Transekte zur geobotanischen Dauerbeobachtung eingerichtet und von 1995 bis 2001 jährlich aufgenommen. Von den besonders bedrohten Arten wurden auf Rasterfeldern Individuenzählungen vorgenommen. Die Ergebnisse werden mit den Unterschieden im Einsetzen und in der Dauer der sommerlichen Überflutung verglichen.

Die Bestandsschwankungen insbesondere des Bodensee-Vergissmeinnichts sind enorm. So bauten sich die Bestände von 1995 bis 1998 auf bis zum 10- bis 20-fachen auf, um dann bis 2001 wieder zusammenzubrechen. Ursache dafür dürfte die Aufeinanderfolge von mehreren eher trockenen Sommern, gefolgt vom Jahr 1999 mit dem „Pfingsthochwasser“ und dem Jahr 2001 mit einer gut einen Monat zu früh einsetzenden Überflutung sein. Es ist davon auszugehen, dass es sich um einen zyklischen Prozess handelt und sich die Bestände wieder erholen, wenn die geeigneten Pflege- und Sicherungsmaßnahmen getroffen werden. Es wird deutlich, dass zur Überwachung derart dynamischer Gesellschaften die Erhebungen jährlich durchgeführt werden müssen, um Aussagekraft zu erhalten.

Einleitung

OBERDORFER U. DIERSSEN (1974) beginnen ihre Beschreibung der Bodensee-Strandschmielen-Gesellschaft mit den Worten: „Ein Schmuckstück des Bodensees ...“, denen man nur zustimmen kann. Kaum eine Gesellschaft in der weiteren Umgebung kann mit mehr hochgradig seltenen Arten aufwarten, die hier seit dem Ende der letzten Eiszeit die Seeufer säumen.

Darüber hinaus taucht das Bodensee-Vergissmeinnicht den Strand in Jahren reichhaltiger Entwicklung in ein hellviolettes Blütenmeer, so dass die Strandrasen nicht nur ein floristisches, sondern auch ein ästhetisches Erlebnis sind.

Die Seltenheit der Arten ist aber nicht naturgegeben, sondern durch vielfältige menschliche Einwirkungen verursacht. Darum gilt es, die Bestände der



Abb. 1: Das nach der Roten Liste „vom Aussterben bedrohte“ Bodensee-Vergissmeinnicht (*Myosotis rehsteineri*) – ein Eiszeitrelikt, Wasserburg, April 1996.

verbliebenen Arten und Strandrasen zu beobachten und ihre Lebensbedingungen möglichst zu verbessern. Zur Beobachtung der Entwicklung der bayerischen Bestände bei Wasserburg und Reutenen wurden 1994 vom Verfasser im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz drei Transekte nach der ANL-Methode (PFADENHAUER et al. 1986) in unterschiedlich ausgebildeten Strandrasen angelegt und seitdem jährlich aufgenommen. Über die wichtigsten Ergebnisse soll hier berichtet werden. Auf die übrigen, erheblich kleineren bayerischen Vorkommen Richtung Wasserburg und bei Lindau wird in diesem Artikel nicht eingegangen.

Die gefährdeten Pflanzenarten der Strandrasen

Die bedeutendste pflanzensoziologische Einheit auf den Beobachtungsflächen ist die Strandschmiele-Gesellschaft, das *Deschampsietum rhenanae*. Von den Charakterarten der Gesellschaft kommen in den Untersuchungsflächen vor: Strandschmiele (*Deschampsia rhenana*), Ufer-Hahnenfuß (*Ranunculus reptans*) und Bodensee-Vergissmeinnicht (*Myosotis rehsteineri* WARTMANN). Als Klassencharakterart der Schwemmlings-Gesellschaften (*Littorelletea*), zu denen die Gesellschaft gehört, tritt noch der Strand-

ling (*Littorella uniflora*) hinzu. Alle vier genannten Arten stehen auf der Bayerischen Roten Liste in der Gefährdungskategorie 1 (= „vom Aussterben bedroht“).

Die Gesellschaft ist in Anhang I der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie (FFH) der Europäischen Union (1992) als „natürlicher Lebensraumtyp von gemeinschaftlichem Interesse“ aufgeführt (NATURA 2000-Code : 3130): „Mesotrophe Gewässer des mitteleuropäischen und perialpinen Raumes mit zeitweilig trockenfallenden Ufern; mit amphibischen/submersen Strandlings-Gesellschaften (*Littorelletea*) und/oder einjährigen Zwergbinsen-Gesellschaften (*Isoeto-Nanocyperetea*)“.

Das Bodensee-Vergissmeinnicht (*Myosotis rehsteineri*) ist ein Eiszeitrelikt, das einst die Gletscherrandseen am Fuß der Alpen gesäumt hat und sich beim Zurückweichen der Gletscher an einigen Stammbeckenseen halten konnte (BRESINSKY 1965). Die Art gedeiht auf mageren, sandigen bis tonigen Kiesrohböden im Grenzgürtel des Überschwemmungsbereichs (zwischen der Mittelwasserlinie und der mittleren Hochwasserlinie) der großen voralpinen Seen im *Deschampsietum rhenanae*. Die Gesellschaft ist im Sommer meist 5 bis 21 Wochen (zwischen Ende Mai bis September) überschwemmt (LANG 1990, Otto 1989). *Myosotis rehsteineri* ist mehrjährig und besitzt ein kräftiges Rhizom. Die Blütezeit und Fruchtreife liegt im Frühjahr vor dem einsetzenden Hochwasser, seltener erfolgt eine zweite Blüte im Herbst. Ein wichtiger Standortfaktor für *Myosotis rehsteineri* scheint die Sickerässe zu sein: die Wuchsorte sowohl am Bodensee wie am Starnberger See weisen quellige Wasseraustritte auf, so dass sie auch bei Niedrigwasser stets feucht sind. Das Abschneiden von solchem Sickerwasser durch Baumaßnahmen könnte zum Rückgang der Art beigetragen haben (vgl. OTTO 1989). Der circumalpine Endemit hat rezente Vorkommen in Baden-Württemberg (Boden-

seeufer und Hochrhein, vgl. PEINTINGER 1996, THOMAS et al. 1986), Bayern (Bodenseeufer zwischen Wasserburg und Reutenen, Lindau, vgl. KNAPP 1997, BRACKEL u. BUSHART 2000 und Starnberger See, vgl. MAYER 1997), Österreich (Bodenseeufer u.a. bei Mehrerau, vgl. TRAXLER 1998), Liechtenstein (Ruggeller Riet, vgl. BALTISBERGER 1981), Italien (Ticino bei Trecate, vgl. GRAU u. MERXMÜLLER 1982) und Schweiz (Bodenseeufer, vgl. SEITTER 1989, PEINTINGER et al. 1997). Die Vorkommen an den südalpinen Seen (Genfer See, Langen-See, Luganer See) sind wohl erloschen (HESS et al. 1973).

Myosotis rehsteineri WARTMANN ist unter dem Code 1670 in den Anhängen II („Tier- und Pflanzenarten von gemeinschaftlichem Interesse, für deren Erhaltung besondere Schutzgebiete ausgewiesen werden müssen“) und IV („Streng zu schützende Tier- und Pflanzenarten von gemeinschaftlichem Interesse“) der FFH-Richtlinie der Europäischen Union aufgeführt. Damit unterstehen sowohl die Art wie auch ihr Lebensraum dem Europäischen Naturschutzrecht. Nach der Einteilung des Bundesamtes für Naturschutz zählt das Bodensee-Vergissmeinnicht des Anhang II auf Grund seiner Häufigkeit zur Kategorie 2 (Arten mit wenigen Einzelvorkommen; enthält alle Arten, die in Deutschland nur sehr wenige Fundorte besitzen und bei denen aus naturschutzfachlicher Sicht eine Meldung aller bekannten Vorkommen notwendig ist.). „*Myosotis rehsteineri* ist ein Endemit der präalpinen Seen in Europa. In Deutschland existieren noch wenige Fundorte im Bodenseegebiet und ein Vorkommen am Starnberger See, für den das Indigenat nicht sicher geklärt ist. Deutschland besitzt für diese Art eine weltweite Hauptverantwortung.“ (PETERSEN, HAUKE u. SSYMANCK 2000). Beide bayerischen Vorkommen sind nun mit der zweiten Tranche der bayerischen FFH-Gebietsmeldungen (2000) über Berlin nach Brüssel als FFH-Gebiet für das Schutzgebietssystem NATURA 2000 der Europäischen Union gemeldet worden.

Die Strandschmiele (*Deschampsia rhenana* = *Deschampsia littoralis*) ist ein ausdauerndes, dichte Horste bildendes Gras mit stark gerippten, sehr steifen Blättern. Sie ist ebenfalls ein Glazialrelikt, mitteleuropäischer Endemit und hat ähnliche Standortansprüche wie das Bodensee-Vergissmeinnicht. Sie ist

Assoziationscharakterart des nach ihr benannten Deschampsietum rhenanae. Ihre amphibische Lebensweise bedingt, dass sie zweimal im Jahr blühen kann: vor der Überschwemmung im Frühjahr und nach der Überschwemmung im Herbst (CONERT in HEGI 1975). Obwohl sie kräftige Horste bildet, scheint sie wenig konkurrenzkräftig zu sein und hängt sehr stark von den jährlichen Überschwemmungen und dem damit verbundenen Zurückdrängen der raschwüchsigen Konkurrenten ab. Die einst an Flüssen und Seen der Schweiz, am Hochrhein und rund um den Bodensee verbreitete Art ist sehr selten geworden. Aktuelle Vorkommen (weltweit!) sind derzeit nur von den Ufern des Lac de Joux (vgl. KÄSERMANN 1999) und an wenigen Stellen am Bodenseeufer (Schweiz, Baden-Württemberg, Bayern und Österreich) bekannt.

Der Ufer-Hahnenfuß (*Ranunculus reptans*) steht innerhalb der Gattung dem Flammenden Hahnenfuß (*Ranunculus flammula*) nahe, mit dessen var. *gra-*



Abb. 2: Die nach der Roten Liste „vom Aussterben bedrohte“ Strand-Schmiele (*Deschampsia rhenana*), Wasserburg, Mai 1998.



Abb. 3: Der nach der Roten Liste „vom Aussterben bedrohte“ Ufer-Hahnenfuß (*Ranunculus reptans*), Wasserburg, Mai 1998.



Abb. 4: Der nach der Roten Liste „vom Aussterben bedrohte“ Strandling (*Littorella uniflora*), Wasserburg, April 1996.

cilis er verwechselt werden könnte. Unsere Art ist gekennzeichnet durch rasigen Wuchs, bogig gekrümmte Stängelglieder, wurzelnden Stängelknoten und eine endständige Blüte. Die Blätter sind sehr schmal elliptisch, eine flächige Spreite ist nur andeutungsweise ausgebildet. Sie teilt zwar als Ordnungscharakterart der Littorelletalia (und lokale Assoziationscharakterart des Deschampsietum rhenanae) die Standortsansprüche mit den beiden vorigen Arten, ist aber im Gegensatz zu diesen nicht nur circumalpin sondern darüber hinaus nordisch-circumpolar verbreitet (Nordeuropa, Nordsibirien, Alaska, Grönland, vgl. HEGI 1974). Unsere Vorkommen am Bodensee sind nur die Vorposten eines riesigen, sich nach Norden anschließenden Areals. Dennoch ist der Ufer-Hahnenfuß in Mitteleuropa stark im Rückgang begriffen und demzufolge auch in den

Roten Listen von Deutschland, Baden-Württemberg und Bayern in der Gefährdungskategorie 1 („vom Aussterben bedroht“) eingestuft.

Der Strandling (*Littorella uniflora*) ist ein Wegeweggewächs mit unscheinbaren Blüten und einer Rosette aus schmal-linealen, dicklichen Blättern. Er ist Charakterart der nach ihm benannten Ordnung Littorelletalia. Neben den periodisch überschwemmten Kiesufern kann die Art auch am Grund stehender, selten fließender Gewässer bis in 4 m Tiefe vorkommen. Sie erträgt kalkhaltiges wie kalkarmes Wasser und scheut auch das Salzwasser nicht, hat aber hohe Ansprüche an die Wassergüte, insbesondere die Klarheit. Der Strandling ist im atlantisch-subatlantischen Europa von den Azoren bis Russland verbreitet. Durch die Verbauung von Ufern, Eutrophierung der Gewässer und Freizeitbetrieb ist er stark zurückgegangen (Rote Liste Deutschland 2, Bayern 1). Außer dem Vorkommen am Bodensee sind in Bayern nur zwei weitere aktuelle Fundorte bekannt.

Charakterarten der Gesellschaft (Assoziationscharakterarten) sind weiterhin die Purpur-Grasnelke (*Armeria purpurea*) und der Bodensee-Steinbrech (*Saxifraga oppositifolia* ssp. *amphibia*). Erstere ist am Bodensee verschollen, hat aber noch einen letzten Fundort im Benninger Ried bei Memmingen. Letztere besaß 1969 noch einen Fundort am Bodensee bei Konstanz (vgl. LANG 1990) und muss seit 1978 als weltweit ausgestorben gelten (vgl. OBERDORFER 2001).

Schwankungen in den Wasserstandsganglinien

Der Wasserstand des Bodensees hängt ab von der Menge der im Einzugsgebiet des Alpenrheins, der Bregenzer und Dornbirner Ache, Argen, Schussen und einer Vielzahl kleinerer Zuflüsse im Winterhalbjahr gefallenen Niederschläge sowie dem Zeitpunkt des Einsetzens der Schneeschmelze und anderer klimatischer Faktoren. Demzufolge setzt die Überflutung der Strandrasen zu unterschiedlichen Zeitpunkten ein und dauert unterschiedlich lange an. Im langjährigen Mittel beginnt sie Mitte Mai und endet Mitte Oktober. Wie groß die jährlichen Unterschiede sind, zeigt, dass selbst in dem kurzen Beobachtungszeitraum von 7 Jahren starke Abweichungen auftra-

ten (betrachtet werden jeweils die Vorjahre der vegetationskundlichen Aufnahmen).

1994 und 1995 waren die Verhältnisse eher normal, wobei 1994 die Fläche im August für etwa 4 Wochen nur knapp überflutet war. Die knappe Bedeckung oder das dauernde Schwanken zwischen Bedeckung und Trockenfallen wirkt sich besonders stark auf die Vegetation aus, da dabei Wellenschlag und Treibgut die Vegetation regelrecht abrasieren.

1996 dauerte die Überflutung nur vier Wochen im Juli, dafür stieg und fiel der Wasserstand rasch. 1997 lag die Fläche wieder von Anfang Juni bis Anfang September unter Wasser, während sie 1998 zwischen Anfang Juni und Mitte November mit zwei langen Unterbrechungen für insgesamt etwa 6 Wochen überflutet wurde.

1999 mit dem berühmten Pfingsthochwasser stand die Fläche mit einer kurzen Unterbrechung von Anfang Mai bis Anfang November unter Wasser, davon 8 Wochen lang sehr tief. 2000 herrschten wieder weitgehend normale Verhältnisse. 2001 trat die Überflutung bereits vor der Aufnahme ein, und zwar schon am 22. März.

Auch als Folge der Umgestaltung der Rheinmündung am gegenüberliegenden Ufer kommt es jährlich zur Anlandung großer Treibholzmengen. Das Treibholz wurde früher teils als Brennholz genutzt, teils

direkt am Ufer verbrannt. Jetzt wird es jährlich von der Unteren Naturschutzbehörde abgefahren, teilweise auch von den Grundstücksbesitzern gesammelt und verbrannt.

Soziologische Einbindung der Bodensee-Strandrasen

In der Hierarchie des pflanzensoziologischen Systems ist die Strandschmielen-Gesellschaft folgendermaßen eingebunden (nach OBERDORFER 2001):

Klasse: Littorelletea Br.-Bl. et Tx. 43 (Strandling-Gesellschaften)

Ordnung: Littorelletalia W. Koch 26
(Europäische Strandling-Gesellschaften)

Verband: Deschampsion littoralis Oberd. et Dierß. in Dierß. 75 (Strandschmielen-Gesellschaften)

Assoziation: Deschampsietum rhenanae Oberd. 57 (Bodensee-Strandschmielen-Gesellschaft)

Nach LANG (1990) können zwei Subassoziationen unterschieden werden: die reine Gesellschaft im seennahen Teil und eine Subassoziation mit der Hirsen-Segge (*Carex panicea*) im ufernahen Teil. Aus der reinen Gesellschaft gliedert er ferner eine Variante mit dem Strandling (*Littorella uniflora*) auf sandreichem Boden aus.

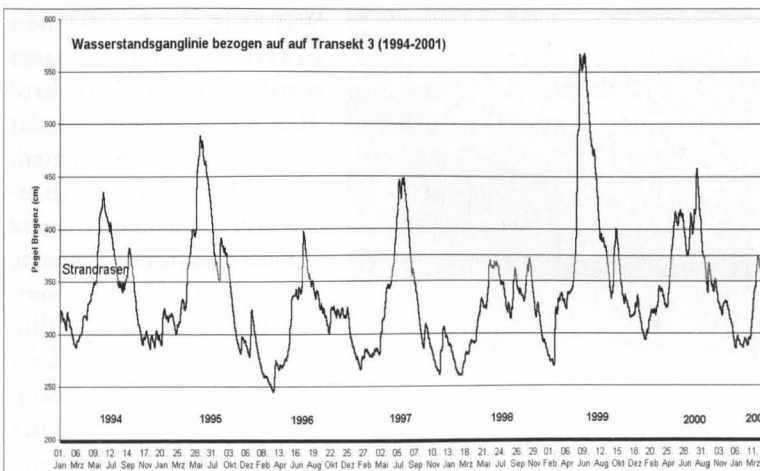


Abb. 5: Wasserstandsganglinie Pegel Bregenz von 1994 bis Ende April 2001 bezogen auf den Strandrasen bei Transekt 3. Dauer und Höhe der Überflutung sind extrem unterschiedlich.

Eine Nachbargesellschaft aus der Klasse ist das sich wasserwärts anschließende Eleocharietum acicularis, die Nadelbinsen-Gesellschaft. An eutrophierten Stellen (etwa an Sickerwasserausstritten) hat die Gesellschaft Kontakt zum Catabrosetum aquaticae mit dem Quellgras (*Catabrosa aquatica*) oder zum Rorippo-Agrostietum mit der Wildkresse (*Rorippa sylvestris*) und dem Weißen Straußgras (*Agrostis stolonifera* ssp. *prorepens*), so vor allem auf den Untersuchungsflächen des Transekts 2.



Abb. 6: Das Quellgras (*Catabrosa aquatica*), ein häufiger Begleiter der Strandrasen an eutrophierten Stellen. Wasserburg, April 1995.

Bei fehlender Beseitigung der Konkurrenz durch Überflutung und ausbleibendem Abrieb der Vegetation durch das Treibholz schreitet die Sukzession voran und es bilden sich Initialgesellschaften des Verbandes Caricion elatae (Magnocaricion), der Großseggen-Gesellschaften. Die häufigsten Arten sind Zierliche Segge (*Carex acuta*), Steife Segge (*Carex elata*) und Rohrglanzgras (*Phalaris arundinacea*). Eingestreut kommen Wiesenschaumkraut (*Cardamine pratensis*) und Schnitt-Lauch (*Allium schoenoprasum* var. *alpinum*) vor. Auf den Transekten 1 und 3 tritt das Deschampsietum rhenanae in enger, mosaikartiger Verzahnung mit dem Caricion elatae auf.

Lage und Anordnung der Dauerbeobachtungsflächen

Zur Untersuchung der Entwicklungen in den Strandrasengesellschaften wurden drei hinsichtlich Feuchtegrad und Vergesellschaftung unterschiedliche Bestände in der Umgebung der Jachtwerft von Wasserburg ausgewählt. Erfasst wurden ein sehr großer Bestand des Bodensee-Vergissmeinnichts sowie zwei kleinere. Die kiesig - sandig - schluffigen Flächen sind geprägt von Sickerwasseraustritten im Uferbereich,

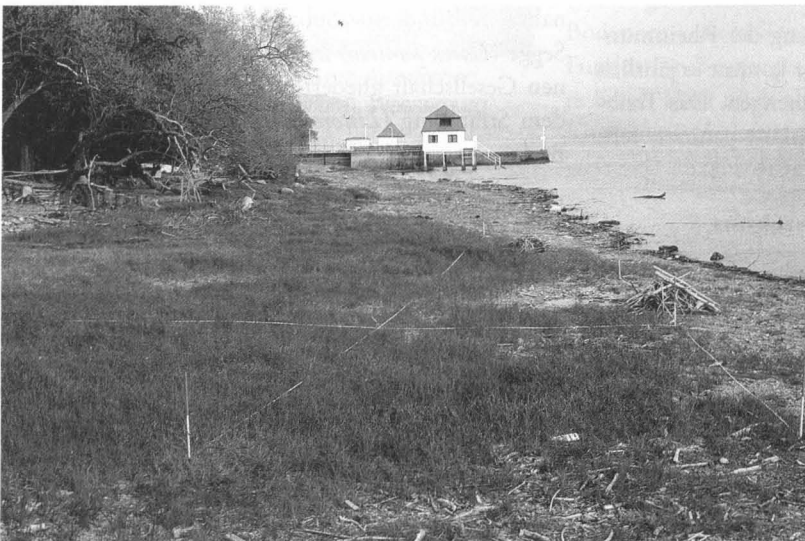


Abb. 7: Das Bodenseeufer bei Wasserburg östlich der Werft, hier das Transekt 1 Anfang Mai 2000. Es führt vom ständig überfluteten Bereich im See (rechts außerhalb des Bildes) bis an die Hochwasserlinie (links außerhalb des Bildes). Zwei parallel zur Uferlinie laufende Transekte kreuzen das senkrecht zur Uferlinie verlaufende Haupttransekt. Auf dem Bild sind auch die Treibholzanlandungen sichtbar. Teilweise werden sie zu Haufen zusammengetragen und später verbrannt (rechte Bildhälfte).

reich, die auch bei Niedrigwasser ein feuchtes Milieu garantieren. Oberhalb der Flächen liegen Gartengrundstücke und Obstkulturen, aus denen nährstoffbefruchtetes Wasser in die Kiesflächen sickert. Vom Landratsamt wurden daher verrohrte Ableitungen angelegt, um das belastete Wasser abzuführen. Die beiden anderen Untersuchungsflächen sind teilweise weniger feucht. Die Transekte werden im Frühjahr bis Sommer bei Hochwasser völlig überschwemmt, fallen dann im Herbst wieder trocken und liegen über den Winter und das zeitige Frühjahr zum größten Teil über der Wasserlinie.



Abb. 8: Die gleiche Ansicht im August 1999, die gesamte Beobachtungsfläche liegt seit gut 3 Monaten unter Wasser.

In den Untersuchungsflächen wurden in lückenloser Aneinanderreihung Aufnahme­flächen von je 4 m² angelegt, die sich als Transekte von den ständig überfluteten Kiesflächen des flachen Seeufers bis zu nur von Spitzenhochwässern erreichten Partien des Strandes erstrecken. Ein Beispiel für die Anordnung der Aufnahme­flächen im Transekt 3 gibt die Abbildung 9.

Transekt 1, das den größten bayerischen Bestand durchquert, besteht aus einer Reihe von Aufnahme­flächen vom Wasser bis in den trockenen Bereich sowie zwei Querreihen, die durch die flachen Ufer­tümpel verlaufen. Transekt 2 ist ähnlich wie 3 aufgebaut und liegt in einem trockeneren Strandabschnitt. Insgesamt wurden 108 Aufnahme­flächen angelegt, die im fünfjährigen Turnus untersucht werden. Um die hohe Dynamik der Bestände besser erfassen zu können, wurden 70 Aufnahme­flächen seit 1995 in jährlichem Rhythmus aufgenommen.

Die Aufnahme der Dauerbeobachtungsquadrate erfolgt nach der Methode Braun-Blanquet, wobei die differenzierte zehnstufige Schätzskala verwendet wird, die eine Aufteilung der unteren großen Schätz­klassen vornimmt. Zusätzlich zur soziologischen Aufnahme der Dauerbeobachtungsquadrate wurden die Flächen 2 und 3 sowie ein Ausschnitt aus der Fläche 1 im 2 m-Gitter aufgerastert. In dieses Raster wurden

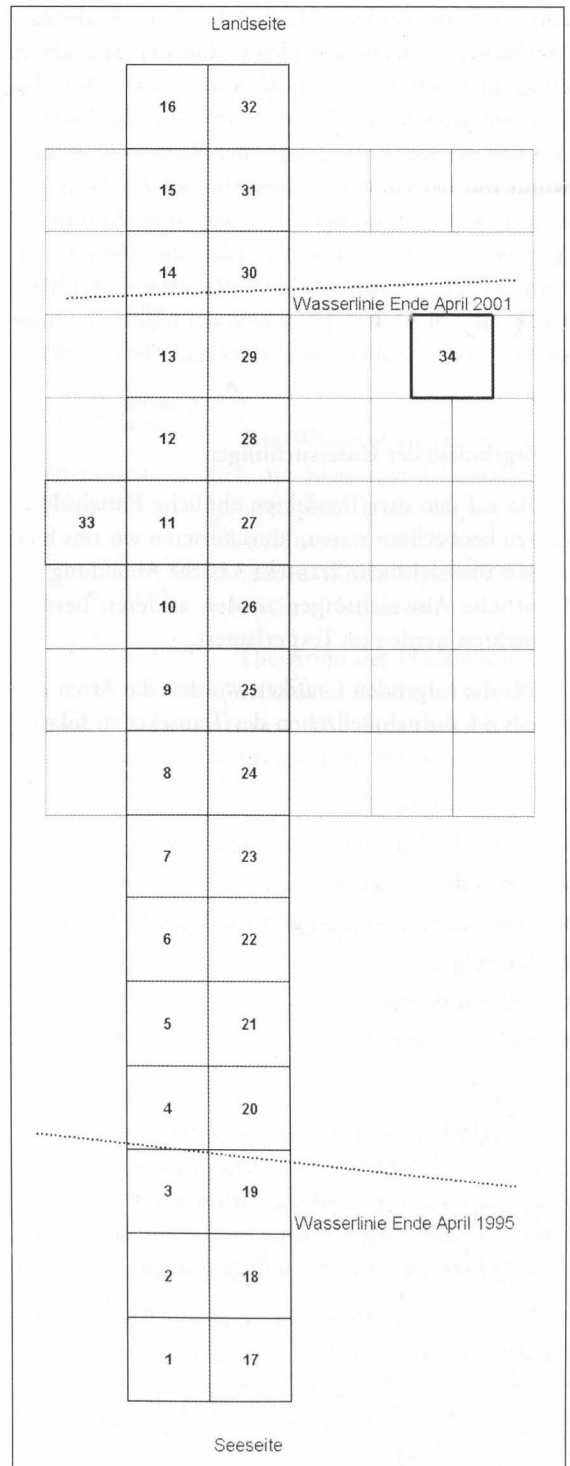


Abb. 9: Anordnung der Aufnahme­flächen 1 bis 34 in Transekt 3. Grau unterlegt ist die Zählfläche, dunkelgrau die in Abbildung 13 dargestellte Teilfläche.

jährlich Ende April die Herden der Arten Bodensee-Vergissmeinnicht, Strand-Hahnenfuß und Strandling eingezeichnet. Bei *Littorella uniflora* wurden die Rosetten gezählt, bei *Myosotis rehsteineri* die blühenden und die sterilen Rosetten. Bei *Ranunculus reptans* wurde nur der Umriss der bewachsenen Fläche eingetragen, wegen des rasigen Wuchses sind Zählungen hier nicht möglich. Zudem wurden alle *Myosotis rehsteineri* - Vorkommen zwischen Wasserburg und Reutenen aufgesucht und die Zahlen der blühenden bzw. sterilen Rosetten abgeschätzt (hier nicht behandelt).

Ergebnisse der Untersuchungen

Da auf den drei Transekten ähnliche Entwicklungen zu beobachten waren, konzentrieren wir uns hier auf das übersichtliche Transekt 3 (siehe Abbildung 9). Deutliche Abweichungen in den anderen beiden Transekten werden im Text erläutert.

Für die folgenden Grafiken wurden die Arten der jeweils 34 Aufnahmeflächen des Transekts zu folgenden soziologischen Gruppen zusammengefasst:

- Strandrasenarten
- Arten der Flachmoore und Quellfluren
- Arten der Seggenriede und Röhrichte
- Arten der Nasswiesen und Hochstaudenfluren
- Störzeiger
- Wasserpflanzen
- Gehölzjungwuchs
- Sonstige

Unter ihnen sind der Strandrasenarten natürlich von besonderem Interesse. Neben den oben beschriebenen vier stark gefährdeten Arten wurden in diese Gruppe Oeders Segge (*Carex oederi*) und die Nadelbinse (*Eleocharis acicularis*) aufgenommen.

Die Arten der Flachmoore und Quellfluren (kleine Binsen, Seggen und Kräuter sowie Moose) bedrängen die Gesellschaft kaum und können als Bereicherung gewertet werden. Häufiger sind unter ihnen Glieder-Binse (*Juncus articulatus* incl. der zum Aufnahmezeitpunkt kaum abzutrennenden *Juncus alpinoarticulatus*), Hirschen-Segge (*Carex panicea*) und Wald-Schaumkraut (*Cardamine flexuosa*).

Die Arten der Seggenriede und Röhrichte gehören zwar in gewissem Umfang als Begleiter zur Gesellschaft, bedrohen sie aber bei zu dichtem Bestandschluss. Insofern müssen Zunahmen bei ihren Artenzahlen und insbesondere Deckungen negativ gewertet werden. Dies gilt auch für die restlichen vier soziologischen Gruppen: Arten der Nasswiesen und Hochstaudenfluren, Störzeiger, Gehölzjungwuchs und Sonstige. Unter den Störzeigern finden sich einige Arten, die wegen der allgemeinen Eutrophierung inzwischen als typische Begleiter der Strandrasen gelten können (vgl. auch TRAXLER 1993): Fremder Ehrenpreis (*Veronica peregrina*), Gift-Hahnenfuß (*Ranunculus sceleratus*), Weißes Straußgras (*Agrostis stolonifera*) und in den höher gelegenen Bereichen Kriechendes Fingerkraut (*Potentilla reptans*).

Die Entwicklung der Artengruppen auf dem Transekt wird unter zwei Gesichtspunkten betrachtet: zum einen der Artenreichtum, zum anderen die Deckung. Im ersten Fall wird die durchschnittliche Zahl der Arten einer Artengruppe pro Aufnahmefläche ermittelt (Gruppenstetigkeit). Im zweiten Fall wird die durchschnittliche Deckung aller Arten einer Artengruppe pro Parzelle berechnet (Gruppendeckung). Dazu werden die Mittelwerte der Schätzklassen der differenzierten Braun-Blanquet-Skala herangezogen, so dass kleinere Abweichungen zu vernachlässigen sind.

In den Jahren 1995 bis 2000 zeigten sich bei den Strandrasenarten nur geringe Schwankungen in der Artenzahl pro Parzelle. 2001 fielen auf dem Transekt durch die früh einsetzende Überflutung die drei Arten Bodensee-Vergissmeinnicht, Ufer-Hahnenfuß und Strandling vollständig aus, so dass sich die Gruppenstetigkeit nahezu halbierte.

Bei den anderen Artengruppen zeigten sich schon in den Vorjahren stärkere Schwankungen. Insbesondere 1998 und 1999 waren die Bedingungen durch die geringen Überflutungen in den Vorjahren für die Arten der Seggenriede, Röhrichte, Nasswiesen, Hochstaudenfluren und die Störzeiger so gut geworden, dass sie Maxima erreichten. Durch die starke Überflutung 1999 wurden sie wieder geschädigt, so dass sie bereits 2000 deutlich artenärmer wurden. 2001 waren auch sie durch die früh einsetzende Überflutung stark geschädigt.

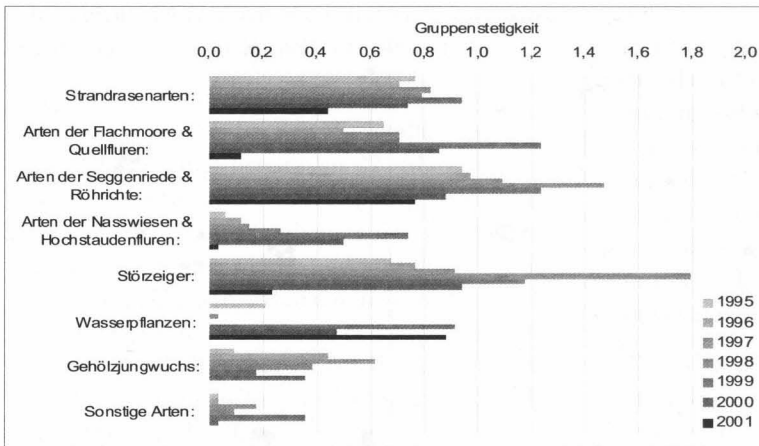


Abb. 10: Durchschnittliche Artenzahl der soziologischen Gruppen auf den Parzellen von Transekt 3 in den Jahren 1995 bis 2001 (Gruppenstetigkeit).

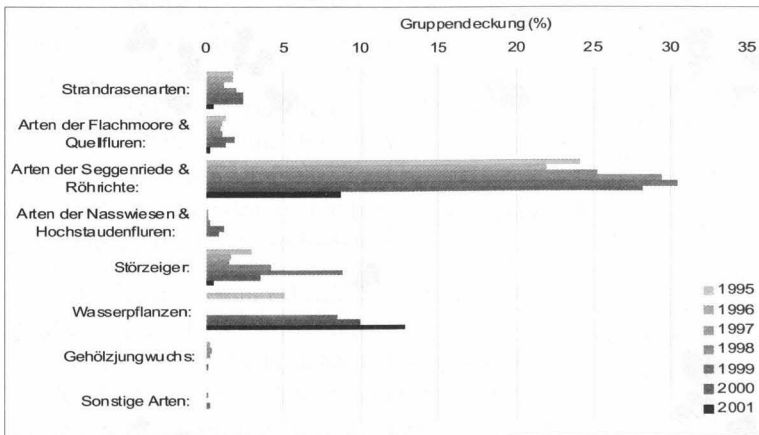


Abb. 11: Durchschnittliche Deckung der soziologischen Gruppen auf den Parzellen von Transekt 3 in den Jahren 1995 bis 2001 (Gruppendeckung).

Gewinner bei starken und frühen Überflutungen sind naturgemäß die Wasserpflanzen. Hier sind zu nennen die Algen *Diatoma elongatum* und *Ulothrix spec.*, der Haarblättrige Wasser-Hahnenfuß (*Ranunculus trichophyllos*) und der Verkannte Wasserschlauch (*Utricularia australis*). Sie konnten als einzige 2001 ihre Stetigkeit steigern.

Bei der Betrachtung der Deckungen werden die Dominanzverhältnisse deutlich: die beherrschende Gruppe ist die der Arten der Seggenriede und Röhrichte. Die stetigste und höchstdeckende Art unter ihnen ist die Zierliche Segge (*Carex acuta*), geringere Anteile haben Steife Segge (*Carex elata*) und Rohrglanzgras (*Phalaris arundinacea*).

Starke Schwankungen zeigen, je nach Wasserstandsverlauf, die Gruppen der Störzeiger und der Wasserpflanzen: Die Störzeiger erreichten nach den relativ trockenen Jahren 1999 ihr Maximum. Das Hochwasser 1999 schädigte ihren Bestand schon deutlich, 2001 waren sie kaum noch vertreten. Die beherrschende Art unter ihnen ist das Weiße Straußgras (*Agrostis stolonifera ssp. prorepens*).

Die Wasserpflanzen, namentlich die Kieselalge *Diatoma elongatum*, profitieren dagegen von Überflutungen und können auch die unter Wasser liegenden Steine sehr schnell besiedeln.

Die Arten der Flachmoore und Quellfluren sowie unsere Zielgruppe, die Strandrasenarten, decken stets kleine Teile der Fläche. Bis 2000 zeigten sich nur leichte Schwankungen, während 2001 die Bestände zusammengebrochen waren. Lediglich die Strand-Schmiele (*Deschampsia littoralis*) und die Glieder-Binse (*Juncus articulatus*) konnten sich in dezimierten Beständen halten, die kleineren Arten waren ver-



Abb. 12: Das aufsteigende Hochwasser schiebt einen Wall von Treibholz über die Strandrasen. Wasserburg östlich der Werft, Ende April 2001.



Abb. 13: Entwicklung der Bestände vom Bodensee-Vergissmeinnicht und Ufer-Hahnenfuß auf einem Teil der Zählfläche bei Transekt 3 in den Jahren 1995 bis 2001 (zum Ausschnitt siehe Abbildung 9).

schwunden oder an ihren oberirdischen Teilen so weit geschädigt, dass sie nicht mehr zu erkennen waren.

Die Ursache für den Rückgang der Deckung bei allen Gruppen außer bei den Wasserpflanzen war die frühe Überflutung: bereits am 22. März hatte das Wasser die Strandrasen erreicht, stieg aber seitdem nur noch wenig an. So arbeitete das Treibgut über vier Wochen auf der Fläche und hobelte die weniger widerstandsfähigen Pflanzen regelrecht ab. Bei schnell steigendem Wasser wird es dagegen rasch über den Strand gehoben und richtet dann nur noch in den oberen, nicht mehr von den Strandrasen besiedelten Flächen, Schaden an.

Die Abbildung 13 verdeutlicht die Entwicklung zweier der hochgradig bedrohten Arten auf einem Teil der Zählfläche bei Transekt 3. Zu Beginn der Untersuchungen fanden sich kleine Bestände vom Bodensee-Vergissmeinnicht und vom Ufer-Hahnenfuß. *Myosotis rehsteineri* baute sich bis zu einem Maximum 1998 auf, um 1999 leicht zurückzugehen und 2000 nahezu zusammenzubrechen. 2001 waren, wohl bedingt durch den Treibholzabrieb, keine Pflanzen mehr auf der Fläche zu finden.

1999 hatten, bedingt durch das vorangegangene trockene Jahr, die Konkurrenten der Strandrasenarten, allen voran die Zierliche Segge (*Carex acuta*) und das Weiße Straußgras (*Agrostis stolonifera* ssp. *prorepens*) ein Maximum an Deckung erreicht (siehe Abbildung 14). Dies erklärt den Rückgang der Strandrasenarten von 1998 auf 1999.

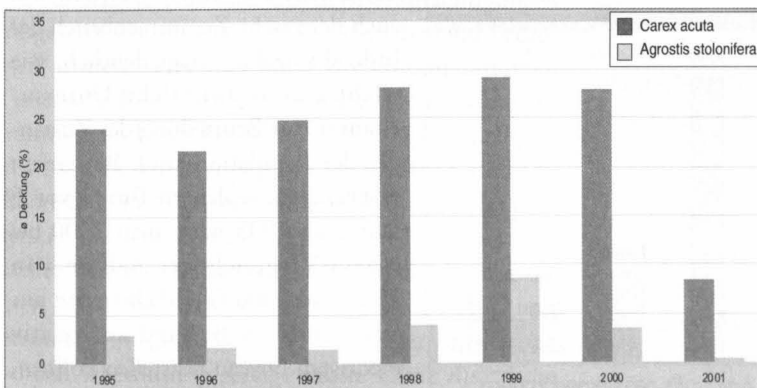


Abb. 14: Entwicklung der durchschnittlichen Deckung der Zierlichen Segge (*Carex acuta*) und der Weißen Straußgrases (*Agrostis stolonifera*), auf dem gesamten Transekt 3.

Ob der Zusammenbruch 2000 ursächlich mit dem Hochwasserereignis 1999 zusammenhängt, ist nicht klar. Die Dauer der Überflutung war 1999 nicht ungewöhnlich. Deutlich abweichend vom Mittelwert war allerdings die Überflutungshöhe (bis zu 2 m über den Strandrasen, ca. 4 Wochen lang 1,5 m). Eventuell war auch die starke Schwebstoffbelastung des zufließenden Wassers durch die heftigen Regenfälle mit auslösend für die Veränderungen in der Strandrasenvegetation.

Das Muster, dass nach zwei Jahren mit geringer oder ausbleibender Überschwemmung und einem darauffolgenden mit besonders heftiger Überschwemmung die Bestände der Strandrasenarten zusammenbrechen, wird bei verschiedenen Autoren beschrieben. TRAXLER (1998) erklärt es damit, dass die Strandrasenarten bei fehlender Überflutung seawärts wandern und damit den von oben kommenden Konkurrenten ausweichen, dann aber wegen der besetzten Stellen nicht mehr zurückwandern können. Eine solche Wanderung konnte während dieser Untersuchung allerdings nicht festgestellt werden.

Myosotis rehsteineri wächst sehr oft wieder dort, wo auch im Vorjahr Pflanzen standen, auch wenn diese inzwischen abgestorben sind. Bei den Jungpflanzen handelt es sich wohl um selbständig gewordene Tochterrosetten.

Die Bestände von Ufer-Hahnenfuß zeigen sich bis 2000 relativ stabil mit leicht aufwärts gerichteter Tendenz. Durch seine Kriechsprosse kann er rasch nahegelegene freie Flächen erreichen und hier Tochterkolonien bilden. 2001 war auch von ihm auf dem Transekt 3 nichts mehr zu sehen. Auf Transekt 1, das durch einen kleinen Kieswall etwas vor dem Wellenschlag geschützt ist, konnten sich dagegen Reste der ehemals großen Teppiche halten.

Auf einem (außerhalb der Darstellung gelegenen Quadrat) siedelte 1995 bis 2001 der Strandling, *Littorella uniflora* war nach OTTO (1990) auf dem Strandabschnitt von Transekt 3 mit etwa



Abb. 15: Unter diesem Treibholzteppich lag ehemals der einzige Bestand des Strandlings (*Littorella uniflora*) im Untersuchungsgebiet. Ob er sich wieder erholt, bleibt abzuwarten. Wasserburg westlich der Werft, Ende April 2001.

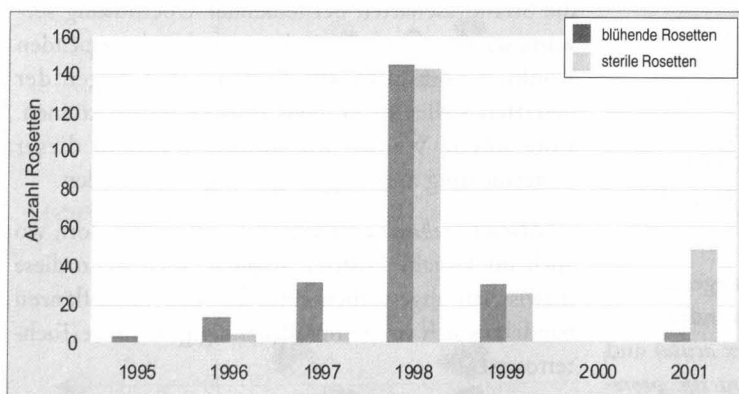


Abb. 16: Anzahl der blühenden bzw. sterilen Rosetten vom Bodensee-Vergissmeinnicht auf der Zählfläche von Transekt 2 in den Jahren 1995 bis 2001.

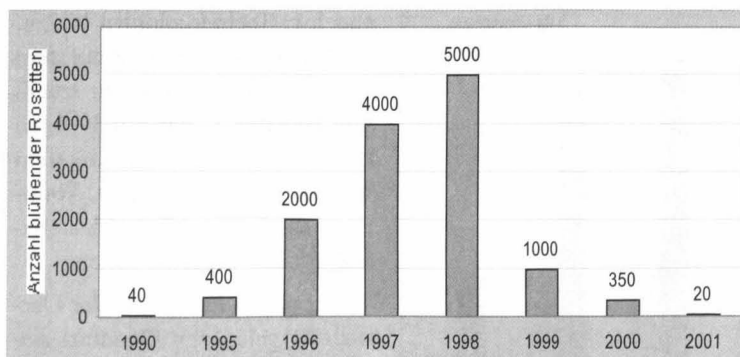


Abb. 17: Anzahl blühender Rosetten von *Myosotis rehsteineri* in dem größten bayerischen Bestand um Transekt 1. Es handelt sich jeweils um überschlagsmäßige Zählungen, der Wert von 1990 stammt aus OTTO 1990.

1000 Rosetten vertreten, während es 1996 220 Exemplare waren. 1997 konnten nur noch 6 Rosetten gezählt werden. 1998 waren es wieder 200, 1999 105 und 2000 etwa 240. 2001 schwamm bzw. lag ein dichter Treibholzteppich über dem Beobachtungsquadrat. Auch nach dem Wegräumen des Holzes konnte der Strandling nicht mehr gefunden werden.

Auf der Zählfläche um Transekt 2 verlief die Entwicklung ähnlich (siehe Abbildung 16). Auch hier zeigt sich deutlich der Aufbau der Bestände bis 1998, der Rückgang 1999 und das völlige Ausbleiben 2000 nach dem Hochwasser 1999. 2001 fanden sich wieder einige Rosetten, aber alle oberhalb des Treibholzwalls. Unterhalb war keine Pflanze mehr zu finden.

Auf dem geschützter gelegenen Transekt 1 fanden sich 2001 im Gegensatz zu Transekt 2 noch einige Exemplare des Bodensee-Vergissmeinnichts, aber in deutlich reduzierter Zahl. Es gelangten auch nur wenige Exemplare zur Blüte: Auf der Zählfläche von 4 x 36 m² waren es 2001 nur 6 blühende Rosetten gegenüber 153 im Vorjahr und vielen Hunderten 1998.

Auf dem gesamten Strandabschnitt um Transekt 1 wurden 1990 (von A. Otto) und seit 1995 kontinuierlich vom Verfasser überschlagsmäßige Zählungen der blühenden Rosetten durchgeführt (siehe Abbildung 17). Der rasche Aufbau wie auch der rasche Zusammenbruch der Individuenzahlen zeigt deutlich, wie wichtig kontinuierliche Untersuchungen zur Beurteilung des Zustandes der Population sind. Bei einem ursprünglich geplanten Turnus von 5 Jahren ab 1995 hätte man 2000 bei einem Vergleich der Zahlen von 1995 und 2000 fälschlicherweise nur einen stabilen Bestand auf relativ niedrigem Niveau feststellen können, das Maximum 1998 wie auch der folgende Zusammenbruch wären unentdeckt geblieben.

Rote Liste		Aufnahme fl. Nr.	1	17	2	18	3	19	4	20	5	21	6	22	7	23	8	24	9	25	10	26	11	27	12	28	13	29	14	30	15	31	16	32	33	34	
D	B																																				
1	1	Deschampsia litoralis	1995											+2			1a2	1a2	1a2	1a2	1b2	1b2	1b2	1a2	1a2	1a2	1a2	1a2	+2	+2	1a2		+2		1b2		
			1996												+2			1a2	+2	1a2			1b3	1b2	1a2	1a2	1a2	1a2	1a2	1a2	1b3				1b2		
			1997												+2			1a2	+2	+2	+2	+2	1a2	1a3	1a2		1a2	1a2	1a2	1a3		+2			1b2		
			1998												+2	1a2		+2	1a2	1a2	+2	+2	1a2	1a2	+2	1a2	1b2	+2	1b3		+2				1b2		
			1999												+2	1a2	1a2	+2	+2	1a2	1a2	+2	+2	1a2	1a2	+2	1a2	1b2	1a2	1a3	+2	1b2			1b2		
			2000												+2	1a2			1a2	1a2	+2	+2	1a2	1a2		1a2	1a2	1b2	1a2	1a3	+2	1b2	+2			1a2	
1	1	Myosotis rehsteineri	1995																					+3													
			1996																						+3												
			1997																						+3												
			1998																							1a3		+3							+3		
			1999																								1a3		+3						+3		
			2000																									1a3		+3						+3	
1	1	Ranunculus reptans	1995																																		
			1996																																		
			1997																																		
			1998																																		
			1999																																		
			2000																																		
2	1	Littorella uniflora	1995																																		
			1996																																		
			1997																																		
			1998																																		
			1999																																		
			2000																																		
2	3	Catabrosa aquatica	1995																																		
			1996																																		
			1997																																		
			1998																																		
			1999																																		
			2000																																		
3	3	Philonotis calcarea	1995																																		
			1996																																		
			1997																																		
			1998																																		
			1999																																		
			2000																																		
3	3	Utricularia australis	1995																																		
			1996																																		
			1997																																		
			1998																																		
			1999																																		
			2000																																		
D		Drepanocladus aduncus	1995																																		
			1996																																		
			1997																																		
			1998																																		
			1999																																		
			2000																																		

Tab. 1: Entwicklung der Arten der Roten Listen auf den einzelnen Parzellen des Transekts 3. Links stehen die tiefstgelegenen Aufnahmeflächen, rechts die höchstgelegenen. 33 und 34 liegen seitlich vom Transekt.

Beeinträchtigungen und Folgerungen für den Naturschutz

Die Strandrasen sind vielerlei Beeinträchtigungen ausgesetzt, die sie einerseits in ihrem Bestand bedrohen, andererseits aber auch vor konkurrierenden Gesellschaften schützen. An die Überflutung im Sommer und das Trockenfallen im Winterhalbjahr sind sie bestens angepasst. Allerdings können Anomalien in der Dauer oder im Zeitpunkt des Einsetzens der Überflutung Schäden am Bestand verursachen, wie die Rückgänge nach dem überflutungsarmen Jahr 1998, nach dem Hochwasserjahr 1999 und besonders im Jahr 2001 mit der viel zu früh einsetzenden Überflutung gezeigt haben. Ohne zusätzliche (menschlich verursachte) Faktoren wären diese Schwankungen aber nicht bestandsbedrohend, da sie seit dem Ende der Eiszeit immer wieder auftraten.

Die großen Mengen von Treibholz, die ständig angelandet werden, verursachen auf zweierlei Weise Schäden: zum einen rasieren sie bei aufsteigendem Wasser zusammen mit dem Wellenschlag die oberirdischen Teile der Vegetation ab, zum anderen verschütten sie die Pflanzen bei der Ablagerung. Besonders hoch sind die Schäden, wenn, wie 2001 geschehen, der Pegel lange Zeit relativ konstant bleibt, sobald die Wasserlinie gerade die Strandrasen erreicht hat (siehe Abbildung 18). Durch die Zerstörungen an den Beständen der Großseggen und des Rohrglanzgrases entstehen andererseits Lücken in der Vegetation, die auch den Strandrasenarten zur Wiederbesiedlung zur Verfügung stehen.

Ein zweiter kritischer Zeitpunkt ist gekommen, wenn das Hochwasser Ende Sommer/Anf. Herbst zurückgeht und das ablagernde Treibgut abtrocknet.

Bodenseeufer bei Wasserburg, Tabelle 2: Stetigkeiten und Deckungen auf Transekt 3

c25-3

Arten der:	Rote Liste		Stetigkeit							ø Deckung						
	D	B	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Strandrasen:			0,76	0,71	0,82	0,79	0,94	0,74	0,44	1,68	1,74	1,18	1,91	2,36	2,41	0,53
Deschampsia littoralis	KG	1 1	0,53	0,47	0,47	0,50	0,50	0,44	0,44	1,12	1,18	0,77	0,97	1,03	0,88	0,53
Myosotis rehsteineri	KG	1 1	0,15	0,09	0,12	0,15	0,24	0,09	-	0,12	0,06	0,12	0,18	0,27	0,12	-
Ranunculus reptans	KG	1 1	0,06	0,09	0,15	0,12	0,15	0,15	-	0,15	0,18	0,21	0,71	1,00	1,32	-
Littorella uniflora	KG	2 1	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	-	0,29	0,29	0,03	0,06	0,03	0,06	-
Carex oederi	KG		-	0,03	0,06	-	0,03	0,03	-	-	0,03	0,06	-	0,03	0,03	-
Flachmoore & Quellfluren:			0,65	0,50	0,71	0,71	1,24	0,85	0,12	1,29	1,04	0,91	1,09	1,88	1,35	0,21
Juncus articulatus	KG		0,35	0,35	0,53	0,53	0,56	0,53	0,12	1,00	0,94	0,74	0,91	1,12	1,03	0,21
Drepanocladus aduncus	MF	D	0,18	0,09	0,09	0,06	0,21	0,06	-	0,18	0,09	0,09	0,06	0,21	0,06	-
Philonotis calcarea	MF	3 3	0,09	-	0,03	0,06	0,29	0,12	-	0,09	-	0,03	0,06	0,38	0,12	-
Bryum cf. pseudotriquetrum	MF		0,03	-	0,03	0,06	0,18	0,15	-	0,03	-	0,03	0,06	0,18	0,15	-
Cardamine flexuosa	KG		-	0,06	0,03	-	-	-	-	-	0,01	0,03	-	-	-	-
Seggenriede & Röhrichte:			0,94	0,97	1,09	1,47	1,24	0,88	0,76	24,11	21,99	25,25	29,45	30,47	28,15	8,62
Carex acuta	KG		0,76	0,71	0,71	0,68	0,68	0,68	0,65	24,06	21,83	24,91	28,09	29,24	27,94	8,50
Catabrosa aquatica	KG	2 3	0,06	0,24	0,26	0,50	0,09	-	0,06	0,03	0,16	0,24	1,00	0,15	-	0,09
Veronica beccabunga	KG		0,09	-	0,09	0,21	0,18	0,03	0,03	0,01	-	0,09	0,30	0,50	0,00	0,00
Phalaris arundinacea	KG		0,03	0,03	0,03	0,09	0,26	0,15	-	0,00	0,00	0,00	0,06	0,59	0,18	-
Carex elata	KG		-	-	-	-	-	0,03	0,03	-	-	-	-	-	0,03	0,03
Iris pseudacorus	KG	G	-	-	-	-	0,03	-	-	-	-	-	-	-	0,00	-
Nasswiesen & Hochstaudenfluren:			0,06	0,12	0,15	0,26	0,74	0,50	0,03	0,06	0,12	0,15	0,21	1,12	0,79	0,00
Calliergonella cuspidata	MF		0,03	0,09	0,12	0,12	0,59	0,47	-	0,03	0,09	0,15	0,15	1,03	0,76	-
Myosotis scorpioides	KG		-	-	-	0,06	0,09	-	-	-	-	-	0,01	0,09	-	-
Cardamine pratensis	KG		0,03	-	-	0,09	-	-	0,03	0,03	-	-	0,06	-	-	0,00
Filipendula ulmaria	KG		-	-	0,03	-	0,06	-	-	-	-	0,00	-	0,01	-	-
Brachythecium rivulare	MF		-	0,03	-	-	-	0,03	-	-	0,03	-	-	-	0,03	-
Störzeiger:			0,68	0,76	0,91	1,79	1,18	0,94	0,24	2,97	1,63	1,54	4,21	8,77	3,54	0,50
Agrostis stolonifera	KG		0,68	0,68	0,74	0,88	0,68	0,68	0,21	2,97	1,60	1,44	3,82	8,56	3,38	0,50
Ranunculus sceleratus	KG		-	-	-	0,21	0,09	0,03	0,03	-	-	-	0,07	0,01	0,03	0,00
Veronica catenata	KG		-	-	-	0,24	0,12	-	-	-	-	-	0,13	0,09	-	-
Geranium robertianum	KG		-	0,03	0,03	0,15	0,03	0,03	-	-	0,03	0,03	0,04	0,03	0,00	-
Polygonum aviculare	KG		-	-	-	0,15	-	0,12	-	-	-	-	0,09	-	0,12	-
Galeopsis tetrahit	KG		-	-	0,03	0,03	0,03	0,09	-	-	-	0,00	0,00	0,00	0,01	-
Veronica peregrina	KG		-	-	-	0,09	0,03	-	-	-	-	-	0,01	0,00	-	-
Taraxacum officinale agg.	KG		-	-	-	-	0,09	-	-	-	-	-	-	0,04	-	-
Poa annua	KG		-	-	0,03	0,03	-	-	-	-	-	0,03	0,03	-	-	-
Ranunculus repens	KG		-	-	-	-	0,06	-	-	-	-	-	-	0,03	-	-
Stellaria media	KG		-	-	0,03	0,03	-	-	-	-	-	0,00	0,00	-	-	-
Urtica dioica	KG		-	0,06	-	-	-	-	-	-	0,01	-	-	-	-	-
Capsella bursa-pastoris	KG		-	-	0,03	-	-	-	-	-	-	0,00	-	-	-	-
Solidago canadensis	KG		-	-	-	-	0,03	-	-	-	-	-	-	0,00	-	-
Trifolium repens	KG		-	-	0,03	-	-	-	-	-	-	0,03	-	-	-	-
Tussilago farfara	KG		-	-	-	-	0,03	-	-	-	-	-	-	0,00	-	-
Wasserpflanzen:			0,21	-	0,03	-	0,91	0,47	0,88	5,12	-	0,00	-	8,50	9,89	12,85
Diatoma elongatum et al.	MF		0,18	-	-	-	0,35	0,35	0,88	5,12	-	-	-	6,47	9,79	12,85
Ulothrix spec. et al.	MF		-	-	-	-	0,56	0,09	-	-	-	-	-	2,03	0,09	-
Ranunculus trichophyllus	KG		-	-	0,03	-	-	0,03	-	-	-	0,00	-	-	0,00	-
Utricularia australis	KG	3 3	0,03	-	-	-	-	-	-	0,00	-	-	-	-	-	-
Gehölzjungwuchs:			0,09	0,44	0,62	0,38	0,18	0,35	-	0,04	0,34	0,43	0,22	0,04	0,09	-
Fraxinus excelsior	KG		0,06	0,21	0,38	0,29	0,12	0,09	-	0,03	0,15	0,25	0,21	0,04	0,04	-
Sambucus nigra	KG		-	0,09	0,18	0,03	-	-	-	-	0,06	0,18	0,00	-	-	-
Prunus avium	KG		0,03	0,15	-	-	-	0,06	-	0,00	0,12	-	-	-	0,03	-
Salix spec.	KG		-	-	-	0,06	0,06	0,03	-	-	-	-	0,01	0,01	0,00	-
Acer pseudoplatanus	KG		-	-	-	-	-	0,12	-	-	-	-	-	-	0,01	-
Acer platanoides	KG		-	-	-	-	-	0,06	-	-	-	-	-	-	0,01	-
Carpinus betulus	KG		-	-	0,03	-	-	-	-	-	-	0,00	-	-	-	-
Ligustrum vulgare	KG		-	-	0,03	-	-	-	-	-	-	0,00	-	-	-	-
Sonstige:			0,03	0,03	0,18	0,09	0,35	0,03	-	0,03	0,03	0,18	0,04	0,22	0,00	-
Campylopus spec.	MF		-	0,03	0,09	0,03	0,06	-	-	-	0,03	0,09	0,03	0,06	-	-
Epilobium spec.	KG		-	-	-	0,06	0,09	0,03	-	-	-	-	0,01	0,06	0,00	-
Hedera helix	KG		-	-	-	-	0,09	-	-	-	-	-	-	0,04	-	-
Medicago lupulina	KG		-	-	-	-	0,09	-	-	-	-	-	-	0,06	-	-
Rhynchosystegium murale	MF		0,03	-	0,03	-	-	-	-	0,03	-	0,03	-	-	-	-
Ranunculus ficaria	KG		-	-	-	-	0,03	-	-	-	-	-	-	0,00	-	-
Rumex acetosa	KG		-	-	0,03	-	-	-	-	-	-	0,03	-	-	-	-
Valerianella locusta	KG		-	-	0,03	-	-	-	-	-	-	0,03	-	-	-	-

Tab. 2: Stetigkeits- und Deckungstabelle der Aufnahmen 1995 bis 2001 auf dem Transekt 3

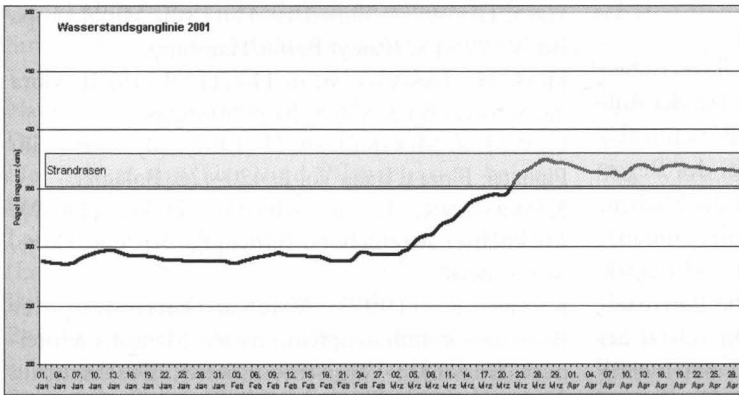


Abb. 18: Wasserstandsganglinie Januar bis April 2001: Mitte März hat die Wasserlinie die Strandrasen erreicht, seitdem bleibt der Pegel mehr oder weniger konstant.

Als Folge der verstärkten Eutrophierung des Bodensees vor allem durch erhöhte Phosphatzufuhr hatte sich nach THOMAS et al. (1987) die Zusammensetzung des herbstlichen Treibguts derart verändert, dass statt geringer Mengen Schilfbruchstücke dicke Algenwatten angelandet wurden. Diese schädigten die Strandrasenvegetation direkt durch Erstickern und indirekt durch die Nährstoffanreicherung, die das Eindringen höherwüchsiger Konkurrenten in die Strandrasen ermöglichte. Seit den Untersuchungen von THOMAS et al. hat sich die Qualität des Bodenseewassers hinsichtlich des Phosphatgehalts wieder verbessert (Umweltministerium Baden-Württemberg 1992, zitiert in PEINTINGER et al. 1997). So ist davon auszugehen, dass zumindest dieses Problem an Bedeutung verliert.

Neben der seeseitigen existiert auch eine landseitige Eutrophierung durch die Sickerwässer aus den angrenzenden intensiv landwirtschaftlich genutzten Obstbaumkulturen und Wiesen. Sie wird kenntlich an den dicken Algenwatten an den Austrittsstellen der Sickerwässer. Die Ableitung des eutrophierten Sickerwassers ist allerdings nicht unproblematisch, da die Gesellschaft selbst von dem Sickerwasser während des winterlichen Trockenfallens profitiert. Hier muss zwischen Nutzen und Schaden abgewogen werden. Andererseits scheint derzeit die Beseitigung der Nährstoffquelle (Intensivobstbau) utopisch.

Zu den jährlich durchzuführenden Notmaßnahmen zählt das Abräumen des Treibguts. Thomas et al. (1987) schlagen vor, das Schwemmgut unmittelbar

während des Hochwasserrückgangs abzuräumen, um ein Eintrocknen und Verfilzen der Algenwatten zu verhindern. Dabei muss behutsam vorgegangen werden, um die Vegetation nicht übermäßig zu schädigen. Auf den Einsatz von Fahrzeugen im Strandbereich ist zu verzichten.

Ein Faktor mit schlimmen Auswirkungen auf den Bestand der Strandrasen ist der Uferverbau, der Teile ihres Lebensraums vernichtet hat. So ist nach SÜNDERMANN (1909) in THOMAS et al. (1987) der

letzte bayerische Standort vom Bodensee-Steinbrech (*Saxifraga oppositifolia* ssp. *amphibia*) bei Wasserburg durch Baumaßnahmen zerstört worden. Daher muss streng darauf geachtet werden, dass keine weiteren Flächen durch Verbauung bzw. das Herrichten von Badestränden verloren gehen. Weiterhin sollten Überlegungen angestellt werden, wo durch die Rücknahme von Uferverbauungen der Lebensraum der Strandrasen vergrößert werden könnte.

Fazit

Die Unterschiede im Einsetzen und in der Dauer der sommerlichen Überflutung verursachen zyklische Schwankungen in der Bestandsgröße der Strandrasen (-arten). Sie wirkt durch mannigfaltige Faktoren wie die Überstauung selbst, die mechanischen Wirkungen des Treibholzes, Sedimentablagerungen auf die Pflanzen, Förderung oder Schädigung von Konkurrenten und vieles mehr. Da die Strandrasen diese Schwankungen seit dem Ende der letzten Eiszeit ertragen haben, können sich die Bestände immer wieder davon erholen.

Überlagert werden sie aber von menschengemachten Faktoren wie Eutrophierung des Seewassers und der Sickerwässer, Verbauung der Ufer oder Freizeitbetrieb. Diese Faktoren können lang- oder kurzfristig zum Erlöschen einzelner Bestände oder Arten führen. Daher ist eine ständige Beobachtung und ein Fernhalten aller unnötigen Beeinträchtigungen anzustreben. Die Strandrasen, das „Schmuckstück des Bodensees“ in botanischer Sicht, haben wahrlich unseren Schutz verdient.

Danksagung

Bedanken möchte ich mich beim Bayerischen Landesamt für Umweltschutz, das einen Teil der Aufnahmen finanziert hat, bei den Herren Botsch (LfU) und Otto (während seiner Tätigkeit bei der Regierung von Schwaben) für die Mitauswahl der Flächen, den Herren Reinhard (Seemeisterstelle Lindau), Grabher (Landeswasserbauamt Bregenz) und Engstle (Wasserwirtschaftsamt Kempten) für die Bereitstellung von Daten zu Wasserständen; nicht zuletzt bei den Eigentümern der Flächen, die diese bereitwillig zur Verfügung gestellt haben, besonders bei Familie Hanser auch für die Beherbergung während der Untersuchungen.

Schrifttum

BALTISBERGER, M. (1981): *Myosotis Rehsteineri* Wartm. im Ruggeller Riet (FL). Berichte d. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, 48: 161-163.
 BAYERISCHE STAATSREGIERUNG (2000): Natura 2000-Gebietsmeldung (2. Tranche).
 BRACKEL, W.v. u. BUSHART, M. (2000): Geobotanische Dauerbeobachtung in Bayern. Auswertung der Untersuchungen der Transekte Gmünder Au, Altenburg bei Trappstadt und Bodenseeufer bei Wasserburg. Unveröff. Gutachten i. A. d. Bayer. LfU. 109 S.
 BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie. 865 S. Wien.
 BRESINSKY, A. u. GRAU, J. (1963): *Myosotis rehsteineri* Wartm. am Starnberger See. Ber. Bayer. Bot. Ges. 36: S.64.
 BRESINSKY, A. (1965): Zur Kenntnis des circumalpinen Florenelementes im Vorland nördlich der Alpen. Ber. Bayer. Bot. Ges. 38: 5-67 + Anhang.
 DELARZE, R. (1999): Lebensräume der Schweiz, Ökologie – Gefährdung – Kennarten. 413 S. Thun.
 DIENST, M. (1994): Die Wasserstände des Bodensee-Obersees von 1893 bis 1992. Schr.-Reihe VG Bodensee 112: 147-162.
 HEGI, G. (1974): Illustrierte Flora von Mitteleuropa Bd. III/3. 356 S. (Parey) Berlin/Hamburg.

HEGI, G. (1975): Illustrierte Flora von Mitteleuropa Bd. V. 2254 S. (Parey) Berlin/Hamburg.
 HESS, H., LANDOLT, E. u. HIRZEL, R. (1972): Flora der Schweiz Bd.3. 876 S. Basel/Stuttgart.
 GRAU, J. u. MERXMÜLLER, H. (1982): *Myosotis* L. in: Pignatti: Flora d'Italia Vol 2: 420-426. Bologna.
 KÄSERMANN, C. u. MOSER, D.M. (1999): Merkblätter Artenschutz, Blütenpflanzen und Farne. 344 S. Bern.
 KNAPP, R. (1997): Wuchsortkartierung der Bodensee-Strandrasenpflanzenarten *Myosotis rehsteineri* (Bodensee-Vergissmeinnicht), *Deschampsia rhenana* (Strand-Schmiele), *Littorella uniflora* (Strandling) und *Ranunculus reptans* (Ufer-Hahnenfuß), Landkreis Lindau 1997. Unveröff. Gutachten i. A. d. Bayer. LfU. 44 S. München.
 LANG, G. (1990): Die Vegetation des westlichen Bodenseegebietes. Pflanzensoziologie 17, 2. Aufl. 452 S (Fischer) Stuttgart, New York.
 MARGRAF, CH., RINGLER, A. u. FROBEL, K. (1999): Netz des Lebens-Vorschläge des Bundes Naturschutz zum europäischen Biotopverbund (FFH-Gebietsliste) in Bayern. Bund Naturschutz Forschung, Nr. 3, Bund Naturschutz in Bayern e.V., 193 S., Karte und CD-ROM.
 MAYER, S. (1997): Artenhilfsprogramm für endemische und stark bedrohte Pflanzenarten Bayerns. Bestandserhebung 1997 des Bodensee-Vergissmeinnicht (*Myosotis rehsteineri*) im Naturschutzgebiet am Ostufer des Starnberger Sees bei Allmannshausen. Unveröff. Gutachten i. A. d. Bayer. LfU. 30 S. München.
 OBERDORFER, E. (2001): Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Deutschland und angrenzende Gebiete. 8. Aufl. 1051 S. (Ulmer) Stuttgart.
 OBERDORFER, E. u. DIERSSEN, K. (1974): *Littorelletea*. in: OBERDORFER, E. (1992): Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil I. 3. Aufl. 314 S. (Gustav Fischer) Stuttgart.
 OTTO, A. (1990): Beiträge zur Wuchsortkartierung stark gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen Bayerns, *Myosotis rehsteineri*. Unveröff. Gutachten i. A. d. Bayer. LfU. S. 59-61 München.
 PEINTINGER, M. (1996): *Myosotis* L. 1753, Vergissmeinnicht. In: Sebald, O. et al. (1996): Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs Band 5: 110-122.
 PEINTINGER, M., STRANG, I., DIENST, M. u. MEYER,

C. (1997): Veränderungen der gefährdeten Strandschmielengesellschaft am Bodensee zwischen 1989 und 1994. Zeitschrift f. Ökologie u. Naturschutz 6: 75-81.

PETERSEN, B., HAUKE, U. u. SSYMANK, A. (2000): Der Schutz von Tier- und Pflanzenarten bei der Umsetzung der FFH-Richtlinie. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz. - Münster (Landwirtschaftsverlag) - Bundesamt für Naturschutz Bonn-Bad Godesberg, Heft 68, 186 S.

PFADENHAUER, J. et al. (1986): Überlegungen zu einem Konzept geobotanischer Dauer-beobachtungsflächen für Bayern. Teil I: Methodik der Anlage und Aufnahme. Berichte d. ANL 10: 41-60.

RÜCKRIEM, C. u. ROSCHER, S. (1999): Empfehlungen zur Umsetzung der Berichtspflicht gemäß Artikel 17 der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie - Ergebnisse des Life-Projekts „Beurteilung des Erhaltungszustandes natürlicher Lebensräume gemäß der FFH-Richtlinie“ des Bundesamtes für Naturschutz. - Münster (Landwirtschaftsverlag) – Angewandte Landschaftsökologie, Bundesamt für Naturschutz Bonn-Bad Godesberg, Heft 22, 456 S.

SEITTER, H. (1989): Flora der Kantone St. Gallen und beider Appenzell. 1020 S. St. Gallen.

SSYMANK, A., HAUKE, U., RÜCKRIEM, CH., SCHRÖDER, E., MESSER, D. (1998): Das europäische Schutzgebietssystem NATURA 2000. BfN-Handbuch zur Umsetzung der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie und der Vogelschutz-Richtlinie. - Münster (Landwirtschaftsverlag) - Schriftenreihe für Land-

schaftspflege und Naturschutz, Bundesamt für Naturschutz Bonn-Bad Godesberg, Heft 53, 560 S.

THOMAS, P., DIENST, M., PEINTINGER, M. u. BUCHWALD, R. (1987): Die Strandrasen des Bodensees. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 62: 325-346.

TRAXLER, A. (1993): Littorelletea. In: Grabherr, G. u. MUCINA, L.: Die Pflanzengesellschaften Österreichs, Teil II: 188-196.

TRAXLER, A. (1997a): Einsatz von vegetationsökologischem Monitoring für die Erfüllung der Berichtspflicht gemäß der FFH-Richtlinie. Nat. u. Landsch. 72/11: 499-501

TRAXLER, A. (1997b): Handbuch des vegetationsökologischen Monitorings – Methoden, Praxis, angewandte Projekte. 397+158 S., Wien

Fotos:

Alle vom Verfasser

Anschrift des Verfassers:

Wolfgang von Brackel
Institut für Vegetationskunde und
Landschaftsökologie (IVL)
Georg-Eger-Straße 1b
D-91334 Hemhofen
e-mail: HYPERLINK mailto:
wolfgang.von.brackel@ivl-web.de

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahrbuch des Vereins zum Schutz der Bergwelt](#)

Jahr/Year: 2001

Band/Volume: [66_2001](#)

Autor(en)/Author(s): Brackel Wolfgang von

Artikel/Article: [Das Bodensee-Vergissmeinnicht \(*Myosotis rehsteineri*\) am bayerischen Bodenseeuf. Beobachtungen an den Strandrasen 1995 bis 2001. 109-125](#)