

Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N.F. 17	2	389-402	1999	Freiburg im Breisgau 23. September 1999
--	---------	---	---------	------	--

## Zum Zustand des Deschampsietum rhenanae am Bodensee

von

MICHAEL DIENST, Konstanz & IRENE STRANG, Reichenau\*

**Zusammenfassung:** Die endemische Strandschmielen-Gesellschaft (*Deschampsietum rhenanae*) kommt am Kiesufer im oberen Litoral des Bodensees vor. Seit Anfang des Jahrhunderts sind ihre Bestände auf ca. 10-20% der früheren Ausdehnung zurückgegangen. Zwei endemische Charakterarten sind inzwischen ausgestorben. In den letzten Jahren kam es zu starken Veränderungen durch mehrere Niedrigwasserjahre. Die Strandschmielen-Gesellschaft hat sich seewärts z.T. um mehrere Meter verlagert. Vom Land her wurden vor allem ihre Charakterarten von perennen Süß- und Sauergräsern verdrängt.

**Summary:** The *Deschampsietum rhenanae* is an endemic lakeshore community growing on gravel soils at Lake Constance. Since the beginning of this century this community has been reduced to 10-20% of his former extension. Furthermore, two endemic plant species went almost extinct. During the last decade species composition changed because the duration of flooding was lower than on average. As a result, a lakeside shift of the *Deschampsietum* was observed. At the landside part of the lakeshore the endemic plant species were replaced with widespread perennial grasses and sedges.

### 1. Einführung

Die endemische Strandschmielen-Gesellschaft des Bodensees ist in den letzten Jahrzehnten stark zurückgegangen und gilt inzwischen als stark gefährdet. Um Erkenntnisse über Populationsdynamik und mögliche Gefährdungsursachen zu gewinnen, wurden in den letzten 10 Jahren vermehrt Bestandserhebungen und Untersuchungen durchgeführt. Eine wesentliche Frage ist hierbei, inwieweit die Folgen der Eutrophierung und die Wasserstandsdynamik Einfluß auf die Vitalität des *Deschampsietum rhenanae* haben.

\* Anschriften der Verfasser: Dipl.-Biol. MICHAEL DIENST, Schulstr. 4, D-78462 Konstanz. – Dipl.-Biol. IRENE STRANG, Eschenweg 17, D-78479 Reichenau

## 1.1 Beschreibung der Gesellschaft

Das Deschampsietum rhenanae (Strandschmielen-Gesellschaft; Oberd. 57) ist eine für das Bodenseeufer endemische Pflanzengesellschaft, die das obere Eulitoral besiedelt. Dabei werden oligotrophe bis mesotrophe Uferabschnitte bevorzugt. Im unteren Eulitoral ist dem Deschampsietum oft das Littorello-Eleocharitetum acicularis (Malcuit 29) vorgelagert. Häufig werden diese beiden Pflanzengesellschaften im Uferbereich unter dem Begriff „Strandrasen“ zusammengefaßt.

Die Charakterarten der Assoziation sind *Deschampsia littoralis* (= *D. rhenana* Grelli) (Strand-Schmiele), *Myosotis rehsteineri* (Bodensee-Vergißmeinnicht), *Saxifraga oppositifolia* ssp. *amphibia* (Bodensee-Steinbrech) und *Armeria maritima* ssp. *purpurea* (Purpur-Grasnelke). Die beiden letztgenannten Arten gelten als Glazialrelikte (LANG 1967) und sind seit den siebziger Jahren verschollen bzw. ausgestorben (DIENST & WEBER 1990). Alle Arten sind Endemiten des Bodensees bzw. des präalpinen Raums. Als weitere seltene Arten kommen *Littorella uniflora* (Strandling) und *Ranunculus reptans* (Ufer-Hahnenfuß) vor. Sie sind Charakterarten der Littorelletalia.

Typische Begleiter sind vor allem zahlreiche Süß- und Sauergräser wie *Phalaris arundinacea*, *Agrostis stolonifera*, *Carex acuta*, *Carex elata*, *Carex panicea*, *Carex viridula*, *Juncus articulatus* und *Juncus alpinus*. Besonders die hoch oder dicht wachsenden Gräser stellen für die kleinwüchsigen Strandrasenarten eine ernst zu nehmende Konkurrenz dar. Weniger oder kein Konkurrenzdruck geht von anderen Begleitarten aus wie *Allium schoenoprasum*, *Galium palustre* s.stt., *Eleocharis acicularis* oder *Cardamine pratensis*. In wasserarmen Jahren können eher untypische Arten zur Auskeimung kommen und das Vegetationsbild am Kiesufer mitbestimmen, so z.B. *Poa annua*, *Cerastium holosteoides*, *Capsella bursa-pastoris*, *Salix* spec. oder verschiedene *Veronica*-Arten.

## 1.2 Standortsfaktoren

Der Untergrund besteht meist aus einem sandig bis grobkiesigen Substrat mit einem hohen Anteil von Steinen. Neben glazialen Schottern der Würm stehen auch vereinzelt kalkreiche Molasse oder biogener Schnegglisand als Ausgangsmaterial für die Bodenbildung an.

Uferbereiche, die vom Deschampsietum besiedelt werden, sind nur flach geneigt. Das Gefälle von 26 im Kreis Konstanz ausgemessenen Strandrasen-Fundorten betrug in 92 % der Fälle zwischen 1:8 und 1:34 bei einem Mittelwert von 1:20 (DIENST & STRANG 1998a). Am Thurgauer Ufer wurde an zehn Vegetationsprofilen ein Durchschnittswert von 1:22 ermittelt (DIENST & STRANG 1998b). Das Litoral ist manchmal von ein bis zwei Strandwällen durchzogen, linienförmigen Anhäufungen von Sand, Kies und Geröll, die oft noch in Bewegung sind (vgl. DIENST & STRANG 1998a). Oberhalb eines Strandwalls kann sich verstärkt organisches Feinmaterial ablagern und zu einer Eutrophierung des Standorts führen.

Beim Bodensee handelt es sich um einen der wenigen Voralpen-Seen, deren Wasserstand nicht reguliert wird. Durch die Niederschläge im Einzugsgebiet und vor allem durch die Schneeschmelze in den Alpen kommt es zu einem sommerlichen Hochwasser, durch das die Strandrasen je nach Höhenlage zum Mittelwasser zwei bis sechs Monate überschwemmt werden. Der Wasserstand schwankt dabei im Mittel um 192 cm im Jahresverlauf (bezogen auf die Jahre 1943-1992; DIENST 1994). In den letzten 10 Jahren gab es vergleichsweise geringe Überschwemmungen.

gen. In den Jahren 1989 bis 1992 sowie 1996 bis 1998 lagen die Wasserstände in der Vegetationsperiode meist deutlich unter den durchschnittlichen Wasserständen der letzten 50 Jahre (siehe Abb. 1). In diesen Niedrigwasserjahren waren die Strandrasen nur etwa halb so lange überschwemmt wie im langjährigen Mittel. 1993 bis 1995 lagen die Wasserstände durchschnittlich oder niedriger.

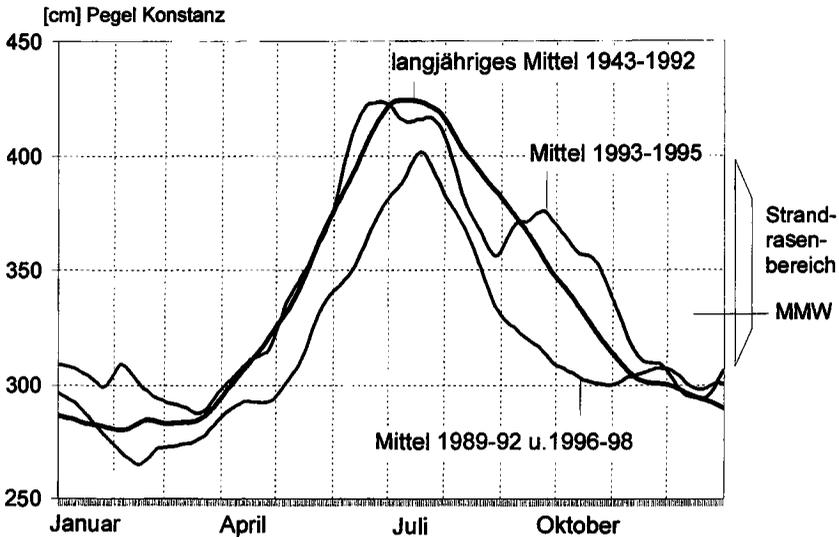
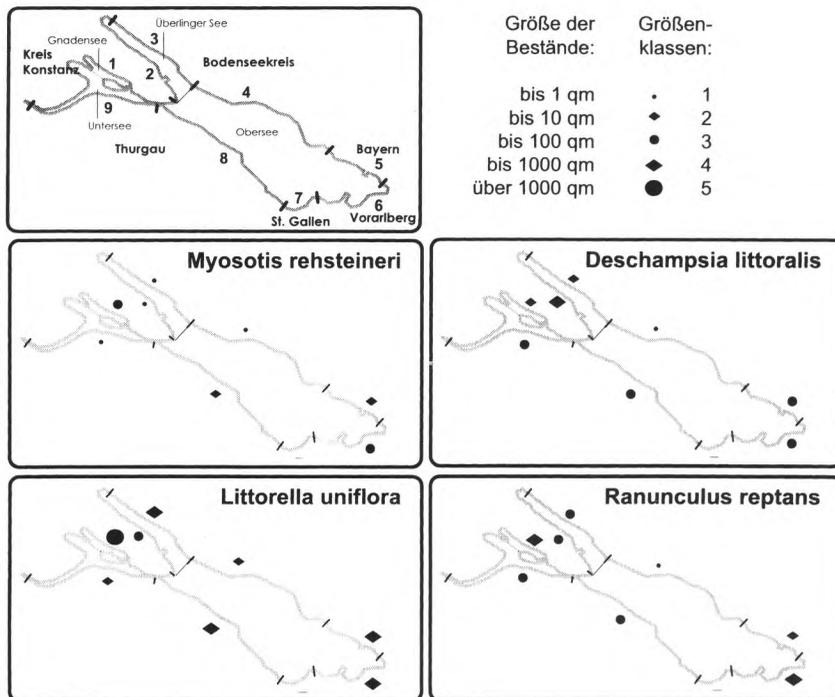


Abb. 1: Die mittleren Wasserstandsganglinien des Bodensees über die Zeitspannen 1943-1992, 1989-1992 und 1996-1998 sowie 1993-1995, bezogen auf den Pegel Konstanz.

### 1.3 Verbreitung der Charakterarten

Im Jahr 1994 fand eine seeumfassende Kartierung aller Bestände des *Deschampsietum rhenanae* statt. Im Rahmen der Makrophytenkartierung, im Auftrag der Universität Hohenheim (DIENST & STRANG 1994) wurden die Charakterarten quantitativ erfaßt. In Abbildung 2 sind für die verschiedenen Uferabschnitte des Bodensees die Mengen für die vier wichtigsten Strandrasenarten angegeben.

Die aktuelle Verbreitung der Charakterarten zeigt deutliche Schwerpunkte (DIENST & STRANG 1994, STRANG & DIENST 1995): So finden sich allein 85 % der Vorkommen von *Myosotis rehsteineri* westlich Bregenz und am Gnadensee und rund 50 % der *Deschampsia littoralis*-Bestände beschränken sich auf das Südufer des Überlinger Sees. Bei *Littorella uniflora* liegt der Schwerpunkt mit 75 % des Bodenseebestands am Gnadensee und auch *Ranunculus reptans* kommt hauptsächlich (60 %) im Westteil des Sees (Unter- und Überlinger See) vor. Durch einen Vergleich mit früheren Angaben (BACMEISTER 1938, BAUMANN 1911, SCHRÖTER & KIRCHNER 1902) kann davon ausgegangen werden, daß heute noch etwa 10-20 % der Bestände zur Jahrhundertwende vorhanden sind (STRANG & DIENST 1995). Bereits 1959 konnte LANG (1967) einen starken Rückgang dokumentieren.



Kreis/Land/ Kanton	Seeteil	Myosotis rehsteineri		Deschampsia littoralis qm	Littorella uniflora qm	Ranunculus reptans qm	Größenklassen			
		Anzahl	Pfl. qm				Myo	Des	Lit	Ran
Kreis Konstanz	1 Unter- u. Gnadensee	50000	31,3	3,4	4441,4	179,0	3	2	5	4
	2 Überlinger See	210	0,1	100,0	65,7	86,2	1	4	3	3
Bodensee- kreis	3 Überlinger See	130	0,1	1,1	138,6	25,6	1	2	4	3
	4 Obersee	200	0,1	0,9	9,7	0,9	1	1	2	1
Bayern	5 Obersee	5000	2,9	31,7	356,0	3,4	2	3	4	2
Vorarlberg	6 Obersee	33000	18,8	10,7	806,9	132,9	3	3	4	4
St. Gallen	7 Obersee	0	0	0	0	0	-	-	-	-
Thurgau	8 Obersee	2500	1,4	38,9	152,3	50,5	2	3	4	3
	9 Untersee	20	0,0	12,1	2,4	11,5	1	3	2	3
Mittelwert							1,6	2,3	3,1	2,6
Summe gerundet		100000	55	200	6000	500				

Abb. 2: Mengenangaben für vier Strandrasenarten an neun Uferabschnitten des Bodensees.

### 1.4 Zusammensetzung des Deschampsietum rhenanae

Tabelle 1 gibt eine Auswertung von 215 Vegetationsaufnahmen am Schweizer und baden-württembergischen Ufer wieder. Die Stetigkeitszahlen können nur einen groben Überblick über die Veränderungen in der Artenzusammensetzung der Strandschmielen-Gesellschaft geben. Man muß davon ausgehen, daß LANG (1967) die Aufnahmen hauptsächlich von ‚gut‘ ausgebildeten Strandrasen-Beständen gemacht hat. Viele Aufnahmen aus den 90er Jahren stammen von Dauerflächen, die inzwischen stark von Konkurrenzarten überwachsen sind, aber noch zum Deschampsietum gerechnet werden können (solche, die inzwischen dem Phalaridetum,

Phragmitetum oder Rorippo-Agrostietum zugeordnet werden, wurden weggelassen). Es wurden keine Moose mitaufgenommen und auch nicht alle höheren Pflanzen, die sporadisch auftreten oder nur in geringer Stetigkeit vertreten sind.

Tab. 1: Stetigkeitswerte (%) und mittlere Deckung (%) von insgesamt 215 Vegetationsaufnahmen des Deschampsietum rhenanae für die drei Zeiträume 1959, 1983-1989 und 1991-1998.

Jahr	Stetigkeit [%]			mittlere Deckung [%]		
	1959	1983-89	1991-98	1959	1983-89	1991-98
Anzahl der Aufnahmen	44	80	87	44	80	87
mittl. Deckung Krautsch. [%]	55	38	44	55	38	44
mittlere Artenzahl	10	10	11	10	10	11
AC <i>Deschampsia littoralis</i>	77	44	36	8,70	4,93	2,26
AC <i>Myosotis rehsteineri</i>	80	29	31	5,84	1,39	1,47
AC <i>Armeria purpurea</i>	9			0,19		
AC <i>Saxifraga</i> opp. ssp. <i>amphibia</i>	5			0,08		
OC <i>Ranunculus reptans</i>	77	73	75	5,07	5,16	5,57
OC <i>Littorella uniflora</i>	48	56	82	12,55	12,02	12,94
AC <i>Eleocharis acicularis</i>	7	49	11	1,49	2,49	0,48
B <i>Agrostis stolonifera</i>	89	86	93	13,38	10,76	12,91
<i>Phalaris arundinacea</i>	32	54	87	0,42	1,49	5,66
<i>Juncus articulatus</i>	84	20	46	4,00	0,38	1,91
<i>Allium schoenoprasum</i>	59	29	32	1,43	1,19	0,75
<i>Cardamine pratensis</i> agg.	45	34	34	1,26	1,68	0,72
<i>Carex viridula</i>	48	9	39	5,65	0,18	1,68
<i>Carex elata</i>	41	21	30	1,28	1,11	0,89
<i>Juncus alpinus</i>	43	11	21	1,06	0,28	1,87
<i>Carex panicea</i>	34	14	13	6,09	1,22	1,14
<i>Galium palustre</i> s.str.	36	5	21	1,07	0,18	0,61
<i>Phragmites australis</i>	20	14	15	0,44	0,73	1,80
<i>Leontodon autumnalis</i>	11	4	5	0,15	0,03	0,06
<i>Mentha aquatica</i>	7	1	3	0,07	0,03	0,09
<i>Potamogeton gramineus</i>	32			0,42		
<i>Equisetum variegatum</i>	7			0,39		
<i>Carex acuta</i>		28	59		1,54	4,83
<i>Ranunculus ficaria</i>		40	30		0,70	0,66
<i>Cardamine flexuosa</i>		48	7		1,21	0,16
<i>Catabrosa aquatica</i>	5	35	16	0,05	0,66	0,52
<i>Poa annua</i>		21	21		0,33	0,45
<i>Cardamine hirsuta</i>		23	18		0,21	0,30
<i>Epilobium spec.</i>		38	2		0,39	0,02
<i>Ranunculus sceleratus</i>		14	15		0,16	0,21
<i>Cerastium holosteoides</i>		16	15		0,26	0,25
<i>Rorippa amphibia</i>		16	3		0,52	0,07
<i>Ranunculus repens</i>		6	11		0,10	0,15
<i>Potentilla reptans</i>		4	10		0,19	0,18
<i>Allisma gramineum</i>		3	5		0,04	0,05
<i>Salix spec</i>	2	4	33	0,02	0,03	0,83
<i>Veronica anagallis-aquatica</i>			8			0,14
<i>Veronica peregrina</i>			7			0,07
<i>Arenaria serpyllifolia</i>			7			0,12

44 Aufnahmen aus dem Jahr 1959 (Lang 1967), 80 Aufnahmen aus den 80er Jahren (verschiedene Autoren, unveröffentlicht) sowie 87 Aufnahmen aus den 90er Jahren (davon 26 Aufnahmen von Peintinger 1995; die restlichen von verschiedenen Autoren, unveröffentlicht). Die Deckungsgrade wurden wie folgt berechnet: r=0,5%, +=1%, 1=2,5%, 2=15%, 2m=4%, 2a=10%, 2b=20%, 3=37%, 4=62%, 5=85%.



Abb. 3: Westlich Güttingen (Thurgau), Strandschmielen-Gesellschaft mit anschließendem Rohrglanzgras-Röhricht; oben: am 26.4.1987, unten: gleiche Stelle am 5.5.1998. *Agrostis stolonifera*, *Carex acuta* und *Phalaris arundinacea* sind während mehrerer Niedrigwasserjahre in den Strandrasen hineingewachsen.

Im Rückgang begriffen oder sogar verschollen sind die seltenen oligotraphenten Arten. Zugenommen haben die Konkurrenzarten *Carex acuta* und *Phalaris arundinacea*. Die Eutrophierung des Kiesufer-Standorts dokumentieren die nährstoffliebenden Arten wie z.B. *Catabrosa aquatica*, *Ranunculus sceleratus* oder *Cardamine hirsuta*.

## 2. Transekt-Monitoring

Zur Erfassung der Vegetation entlang eines ökologischen Gradienten eignet sich besonders die Transekt-Methode (MÜHLENBERG 1989). Für die Ufervegetation spielt vor allem der Feuchtigkeitsgradient eine bedeutende Rolle, der im wesentlichen von der Wasserstandshöhe des Gewässers abhängig ist. Aus historischen Gründen wurden zwei Methoden angewandt, die nachfolgend getrennt behandelt werden.

### 2.1 Rastermethode

#### 2.1.1 Einführung

Um auch kleinräumige Vegetationsveränderungen feststellen zu können, wurde von PEINTINGER die folgende Methode speziell für die Bodensee-Strandrasen entwickelt und seit 1988 angewandt (PEINTINGER 1994). Die Rastermethode gewährleistet eine relativ gute Reproduzierbarkeit, auch wenn der Bearbeiter bzw. die Bearbeiterin wechselt, da Abweichungen bei Schätzungen der Deckung (bei Vegetationsaufnahmen) entfallen.

#### 2.1.2 Methode

Die Transekte werden senkrecht zur Uferlinie mit einer Breite von 1 m angelegt und durch Grenzsteine und Pfähle markiert. Die Länge der Transekte richtet sich nach der Ausdehnung der Strandrasen seewärts bzw. dem Übergang zur jeweiligen landseitigen Kontaktgesellschaft. Innerhalb des Untersuchungsstreifens werden die wichtigsten vorkommenden Arten genau erfaßt. Dazu dient ein 50 x 100 cm großer Frequenzrahmen mit dem die Fläche in 10x10 cm große Kleinquadrante unterteilt wird. Die vorkommenden Arten werden pro Kleinquadrat notiert.

Die Höhenlage der Transekte wurden eingemessen, so daß jeder Transekt-Abschnitt (à 1 qm) einem Höhenwert in Stufen von 5 cm zugeordnet werden konnte. Für jeden Höhenwert wurden die durchschnittlichen Frequenzwerte ermittelt. Zur Auswertung kamen insgesamt 15 Transekte: acht am Schweizer und sieben am deutschen Ufer (siehe Abb. 4). Es wurden die Daten von 1989/91 und 1997/98 miteinander verglichen.

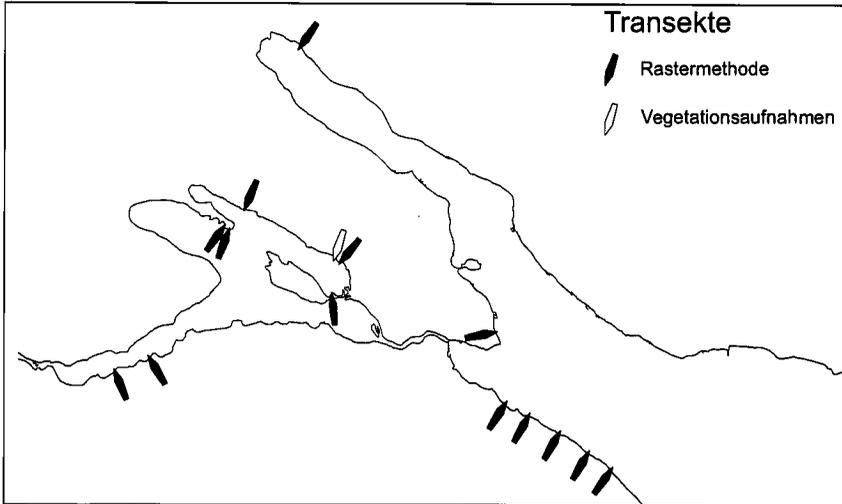


Abb. 4: Lage der 15 Transekte der Gesamtauswertung (schwarz) und des Transekts am Klosterbadeplatz Hegne (weiß, vgl. Kap. 2.2).

### 2.1.3 Ergebnis und Diskussion

In der Abbildung 5 sind die Summen der Frequenzen von den 5 Strandrasenarten und den wichtigsten 12 Konkurrenz- bzw. Begleitarten in 20 Höhenstufen dargestellt. Hier wird besonders deutlich, wie sich die Bestände beider Artengruppen durch die Niedrigwasserjahre verändert haben. Von 370 cm an aufwärts sind die Strandrasenarten durch die Konkurrenten verdrängt worden. Unterhalb 370 cm konnten sie sich vermehren, obwohl die Konkurrenzpflanzen in diesem seeseitigen Bereich ebenfalls stark zunahm. Diese Tatsache zeigt die derzeitige akute Gefährdung der Strandrasen. Die Frage ist, inwieweit dieser Prozeß weiter fortschreitet. Die seeseitige Ausbreitung der Konkurrenzpflanzen hat in den letzten Jahren stagniert. Manche Konkurrenzarten haben seit 1994/95 im Höhenbereich unterhalb 350 cm sogar abgenommen. Dies kann damit erklärt werden, daß die Überschwemmungsdauer in den Jahren 1993 bis 1995 wieder etwa so hoch war, wie im langjährigen Mittel. In den Jahren 1996 bis 1998 ist sie allerdings wieder rückläufig, so daß wieder mit einer seewärtigen Ausdehnung der Konkurrenzarten gerechnet werden muß. Zu ähnlichen Ergebnissen gelangen PEINTINGER et al. (1997).

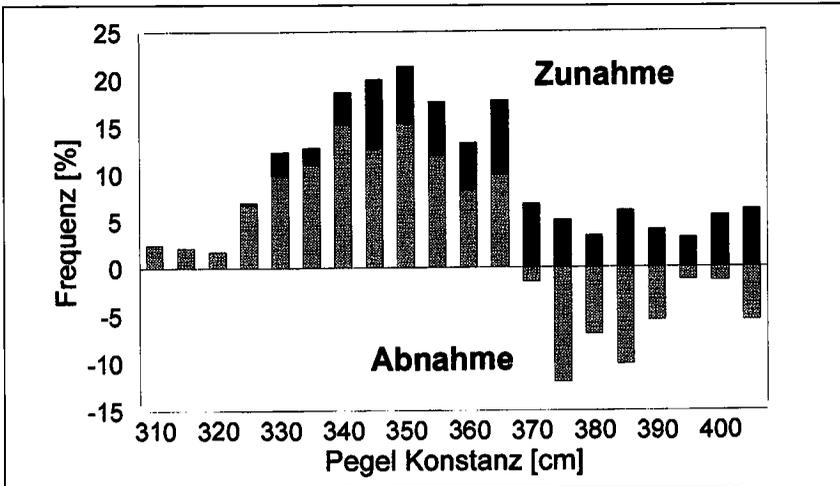


Abb. 5: Veränderungen von 1989/91 bis 1997/98 in 15 Transekten am westlichen Bodenseeufer als Summe der Einzelfrequenzen von 5 Strandrasenarten und 12 Begleitarten.

## 2.2 Transekt – Vegetationsaufnahmen

### 2.2.1 Einführung

Das Transekt befindet sich am nördlichen Gnadensee-Ufer auf dem Badeplatz des Klosters Hegne. Zusammen mit dem direkt angrenzenden Campingplatz handelt es sich hier um den größten Fundort von *Myosotis rehsteineri* am gesamten Bodensee-ufer. Der Bestand hat in den letzten Jahren eine Größe von mehreren zehntausend Blütenständen erreicht. Seit 1988 ist der Klosterbadeplatz als flächenhaftes Naturdenkmal ausgewiesen und wird nur wenig von den Klosterschwestern und Gästen des Klosters betreten. Nach dem Rückgang des sommerlichen Hochwassers wird die Vegetation regelmäßig vom anfallenden Schwemmgut befreit und die höhergelegenen Pflanzenbestände werden im Herbst oder Winter gemäht. Das Ufer weist im Bereich des Strandrasens ein Gefälle von 1:22 auf, was etwa dem Durchschnitt der Strandrasenstandorte entspricht (siehe 1.2).

### 2.2.2 Methode

Dieses Transekt wurde bereits 1983 angelegt und ist damit die älteste Strandrasen-Monitoringfläche. Es weist eine Breite von 2 m auf. Für jede Teilfläche in der Größe von 2 x 2 m wurde eine Vegetationsaufnahme nach BRAUN-BLANQUET erhoben. Zusätzlich wurden die Blütenstände des Bodensee-Vergißmeinnichts gezählt. Die Erhebungen fanden in folgenden Jahren statt: 1983, 1987, 1991, 1992, 1993, 1995, 1997, 1998. In der Regel wurden die Aufnahmen vor dem Hochwasser im April oder Mai durchgeführt (nur 1998 im Herbst). Allerdings bringen die Frühjahrsaufnahmen den Nachteil mit sich, daß noch keine Wasserpflanzen vorhanden sind.

## 2.2.3 Ergebnisse und Diskussion

### 2.2.3.1 Vegetationsaufnahmen

Es werden hier nur die Jahre 1993, 1987, 1992 und 1997 ausgewertet. In der Tabelle 2 sind nur ausgewählte Arten wie folgt aufgelistet:

A: Charakterarten der Littorelletalia (hier genannt: Strandrasenarten)

B: typische Begleitarten, perenne Süß- und Sauergräser, die auch die wichtigsten Konkurrenzpflanzen sind.

C: Die zwei häufigsten Arten der weniger überschwemmten Bereiche.

Aufgrund des langen Beobachtungszeitraumes lassen sich in diesem Transekt sehr prägnante Veränderungen dokumentieren.

Artengruppe A (Strandrasenarten):

*Myosotis rehsteineri* hatte 1983 sein Hauptvorkommen in der Teilfläche 5 bei ca. 390 cm bezogen auf den Pegel Konstanz. Es verlagerte sich in den folgenden Jahren schrittweise in Richtung See und lag 1992 in der Teilfläche 0 bei etwa 350 cm. Das heißt, innerhalb von neun Jahren verschob sich der *Myosotis rehsteineri*-Bestand um fast 40 cm tiefer, was fast 9 m in der Horizontalen entspricht.

Auch *Littorella uniflora* breitete sich seit 1983 sechs Meter Richtung See aus. Landseits wurde die Art (nur) etwa vier Meter verdrängt, so dass sich der Strandling-Streifen von etwa 14 auf 18 m verbreitert hat. Die Art verlagerte sich bereits vor 1992 deutlich bis unter die Mittelwasserlinie.

Auch bei *Ranunculus reptans* hat sich die Verschiebungstendenz Richtung Wasser ähnlich wie bei den beiden oben genannten Arten entwickelt. Ein prägnanter Zuwachs läßt sich beim Ufer-Hahnenfuß auch nach 1992 noch feststellen.

Noch deutlicher ist die seewärtige Verlagerung von *Eleocharis acicularis*. Die Nadelbinse hat sich von 1987 bis 1997 um 8-10 m verschoben. Sie war nicht bei allen Frühjahrsaufnahmen feststellbar.

Artengruppe B (perenne Süß- und Sauergräser, Konkurrenzarten):

1983 und 1987 befanden sich die Konkurrenzarten noch vorzugsweise im oberen Drittel des Transekts. Lediglich *Agrostis stolonifera* wuchs mit größerer Deckung auch im tiefer gelegenen Bereich. Besonders stark haben sich im Untersuchungszeitraum *Carex acuta* und *Phalaris arundinacea* verlagert. Eine gleichzeitig starke Zunahme und deutliche Verschiebung Richtung See haben *Carex viridula* und *Carex panicea* erfahren, während *Carex elata* relativ ortstreu ist.

Artengruppe C (*Ranunculus repens* und *Potentilla reptans*):

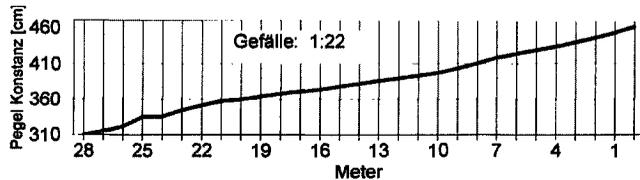
Beide Arten bilden lange Ausläufer und können sich bei fehlender Konkurrenz schnell ausbreiten. Eine lange Überschwemmung schadet ihnen. Durch die Niedrigwasserjahre haben auch sie sich von 1987 bis 1992 zwei bis vier Meter seewärts ausgebreitet.

Zusammenfassend läßt sich feststellen, daß nach den Niedrigwasserjahren (1989-1991) eine seewärtige Verlagerung eingetreten ist. Während sich die Strandrasenarten nach 1992 wieder geringfügig landwärts zurückgezogen haben, konnten die perennen Süß- und Sauergräser oberhalb der Mittelwasserlinie weiter zunehmen, so daß die Strandrasenarten von ihnen zunehmend bedrängt werden.

Tab. 2: Transekt am Klosterbadeplatz Hegne (2x28 m), Vegetationsaufnahmen in den Jahren 1983, 1987, 1992 und 1997 (Erläuterung im Text); grau unterlegt: Deschampsietum rhenanae.

	mittleres Mittelwasser			im Mittel 3 Monate Überschwemmung							mittleres Hochwasser				
	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Teilflächen-Nr. (2x2m)	28	26	24	22	20	18	16	14	12	18	8	6	4	2	0
Entfernung [m]	300	322	338	351	360	368	374	382	390	397	411	424	434	446	461
Pegel Konstanz (cm)															
<b>1983</b>															
Artenzahl (ohne Moose)	0	0	0	0	6	8	6	10	14	18	18	12	15	17	24
Deckung Krautschicht [%]	0	0	0	0	25	40	70	45	80	90	80	80	90	70	65
A <i>Eleocharis acicularis</i>															
<i>Littorella uniflora</i>				2b	3	4		3	3	2b	1				
<i>Ranunculus reptans</i>				1	1	2m		1	2m	2m	2a				
<i>Myosotis rehsteineri</i>				+	+	1		2a	2b	2a	1	1	+		
B <i>Agrostis stolonifera</i>						1	2m	2a	2b	4	4	4	4	2b	2a
<i>Phalaris arundinacea</i>											+	1	2m	2a	2a
<i>Carex acuta</i>											+		2a	1	
<i>Carex elata</i>									+	+	2a	+			+
<i>Carex viridula</i>									+	+	+				
<i>Carex panicea</i>															+
C <i>Ranunculus reptans</i>									+	1	2a	2b	2a	2b	2b
<i>Potentilla reptans</i>										+	+	1	1	2m	2m
<b>1987</b>															
Artenzahl (ohne Moose)	0	0	0	4	10	6	8	9	11	15	14	13	16	15	25
Deckung Krautschicht [%]	0	0	0	<1	10	50	50	65	80	90	90	95	90	90	90
A <i>Eleocharis acicularis</i>						2m	2m	2m							
<i>Littorella uniflora</i>				2a	3	2b		3	3	3					
<i>Ranunculus reptans</i>					2a	2a		2a	1	2m					
<i>Myosotis rehsteineri</i>				+	1	2m	2m	2a	2b	2b	+				
B <i>Agrostis stolonifera</i>					1	2a	2a	2b	2b	3	4	4	3	2b	2a
<i>Phalaris arundinacea</i>										+	1	+	1	1	
<i>Carex acuta</i>										1	2b				
<i>Carex elata</i>										1	2a	1	1		
<i>Carex viridula</i>									+	+					
<i>Carex panicea</i>												2a	1	1	1
C <i>Ranunculus reptans</i>									+	2b	2b	2a	2b	2b	2b
<i>Potentilla reptans</i>										+	1	2b	2a	2a	2a
<b>1992</b>															
Artenzahl (ohne Moose)	5	5	12	14	15	17	10	12	18	20	18	23	26	27	20
Deckung Krautschicht [%]	3	5	40	70	80	85	80	90	95	100	100	95	95	95	95
A <i>Eleocharis acicularis</i>	+														
<i>Littorella uniflora</i>	+	1	2a	2b	3	2b	2b	2b	2b	2m					
<i>Ranunculus reptans</i>	+	+	+	+	2a	2m	2m	2m	1						
<i>Myosotis rehsteineri</i>	+	1	2b	3	2b	2m	1	2m	2m	+					
B <i>Agrostis stolonifera</i>						2a	2m	2a	2a	2a	2a	2a	1	+	+
<i>Phalaris arundinacea</i>				2m	2m						1	1	1	+	+
<i>Carex acuta</i>				+	1	+		+		2a	2a				
<i>Carex elata</i>								+	+	2m	2a	2m	1		
<i>Carex viridula</i>						+	+	+	2m	+					
<i>Carex panicea</i>						+			2m	1	1			+	+
C <i>Ranunculus reptans</i>				+	1	+			2m	2b	2b	2a	2m	2m	1
<i>Potentilla reptans</i>									+	1	2b	3	3	2a	3
<b>1997</b>															
Artenzahl (ohne Moose)	4	10		13	10	8	13	14	17	16	18	20	25	26	25
Deckung Krautschicht [%]	1	5		30	45	50	60	95	95	95	95	95	95	95	90
A <i>Eleocharis acicularis</i>			1												
<i>Littorella uniflora</i>		1	2a	2b	3	3	2b	2b	2a	1					
<i>Ranunculus reptans</i>		2m	2m	2m	2m	2a	2m	2m	1						
<i>Myosotis rehsteineri</i>		+	2m	2a	2m	2m	1	2m	2m	+	+				
B <i>Agrostis stolonifera</i>					1	2m	2a	2a	4	3	3	2a	2b	2b	2a
<i>Phalaris arundinacea</i>				+	2a	2b			+	+	1	1	1	1	1
<i>Carex acuta</i>				+	2a	+	1	1	+	1	2m	1	1	1	1
<i>Carex elata</i>										1	1	2a	1		
<i>Carex viridula</i>				+	+	1	2b	2b	2a	1	+		+		
<i>Carex panicea</i>										2b	2a	1	1	1	+
C <i>Ranunculus reptans</i>							+		1	2b	3	3	3	3	2a
<i>Potentilla reptans</i>									+	1	1	1	1	2a	2a

[Charion asperae] **Deschampsietum rhenanae** Rorippo-Agrostietum



### 2.2.3.2 Bodensee-Vergißmeinnicht

Die Verschiebung der Bestände von *Myosotis rehsteineri* ist in Abbildung 6 dargestellt. Besonders auffallend ist die seewärtige Verlagerung zwischen 1987 und 1991.

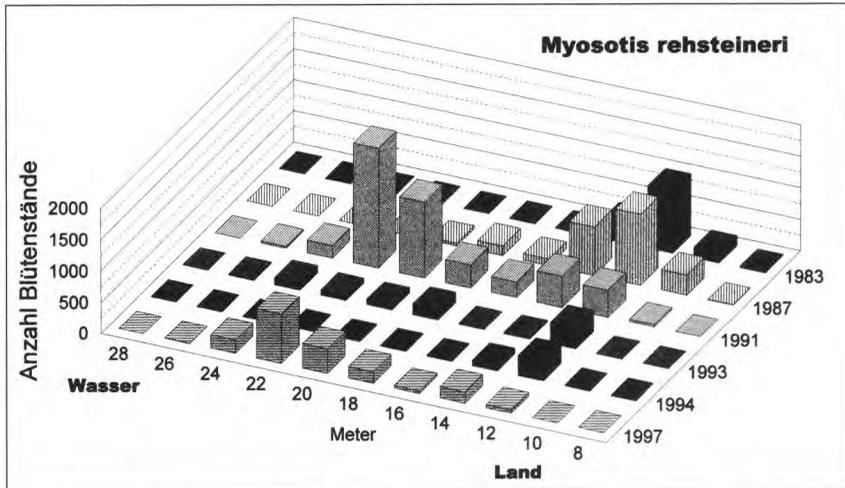


Abb. 6: Anzahl der Blütenstände von *Myosotis rehsteineri* in den einzelnen Abschnitten des Strandrasen-Transsekts am Klosterbadeplatz von Hegne in den Jahren 1983, 1987, 1991, 1993, 1994 und 1997.



Abb. 7: *Deschampsietum rhenanae* mit viel *Myosotis rehsteineri* am Kiesufer bei Hegne, 28.4.1992.

Zwischen Frühjahr und Herbst 1992 mußte *Myosotis rehsteineri* massive Einbußen verkraften. Offensichtlich wurden die tiefergelegenen Bestände durch die in Bewegung geratene Grobkies- und Geröllauflage des Standortes infolge des raschen Anstiegs des Hochwassers mechanisch zerstört. Diese Veränderungen sind in Abbildung 6 nicht dargestellt, aber in STRANG (1993) durch Fotovergleiche dokumentiert. 1993 und 1994 lag das Optimum bereits wieder 10 m weiter landeinwärts. Zwischen 1993 und 1994 sind die Bestände unterhalb 360 cm (Pegel Konstanz) verschwunden, da diese Fläche überdurchschnittlich lang, fast fünf Monate, überschwemmt war. Bis 1997 gab es wieder eine Verlagerung nach unten und die meisten Vergissmeinnicht-Pflanzen waren wieder im Bereich der Mittelwasserlinie zu finden (ca. 335 cm am Pegel Konstanz).

### 3. Schlußdiskussion

Die Untersuchungen der letzten 10 Jahre haben einerseits gezeigt, daß die Bestände der Strandschmielen-Gesellschaft in ihrem Bestand seit Anfang des Jahrhunderts stark zurückgegangen sind. Andererseits zeigen die Ergebnisse der quantitativen Erhebung und des Monitoring-Programms, daß das *Deschampsietum rhenanae* sehr schnell auf veränderte Parameter reagiert. Mehrere Niedrigwasserjahre haben nicht nur dazu geführt, daß sich die Ufervegetation seewärts verlagerte, sondern auch, daß die Charakterarten zunehmend von perennen Süß- und Sauergräsern verdrängt werden. Ein weiterer Gefährdungsfaktor sind teilweise immer noch die beim Rückgang des Hochwassers angeschwemmten anorganischen und organischen Materialien, die die Strandrasen mit einer mehrere Zentimeter dicken Schicht überdecken können, so daß sie darunter absterben. Aus diesen Gründen ist es sinnvoll, regelmäßig Bestandskontrollen vorzunehmen und das Monitoringprogramm weiter zu führen. Ein weiterer Schwerpunkt liegt in der Öffentlichkeitsarbeit. Glücklicherweise ist bei den betroffenen Behörden, Gemeinden, Eigentümer- und Nutzerinnen eine Sensibilisierung für die seltenen und schönen Pflanzenbestände vorhanden.

Dank: Wir danken Dr. Markus Peintinger dafür, daß er uns Daten zur Verfügung gestellt und das Manuskript kritisch durchgesehen hat.

## Schrifttum

- BACMEISTER, A. (1938): Die Vergesellschaftung der Uferpflanzen des Untersees. – Schr. Ver. Gesch. Bodensee 65, 3-22.
- BAUMANN, E. (1911): Die Vegetation des Untersees (Bodensee). – Arch. Hydrobiol., Suppl. 1, 1-353.
- DIENST, M. (1994): Die Wasserstände des Bodensee-Obersees von 1893 bis 1992. – Schr. Ver. Gesch. Bodensee 112, 147-162.
- DIENST, M. & WEBER, P. (1990): Die Strandschmielen-Gesellschaft (Deschampsietum rhenanae Oberdorfer 1957) am Schweizer Bodenseeufer. – Mitt. thurg. naturf. Ges. 50, 39-46.
- DIENST, M. & STRANG, I. (1994): Seeumfassende Kartierung der Strandrasen am Bodensee – Frühjahr 1994. – Manuskript, 20 S. u. Anlage (Datentabellen u. Luftbildeintragungen), Universität Hohenheim.
- DIENST, M. & STRANG, I. (1998a): Entwicklung eines Kontrollsystems für die Strandrasen im Kreis Konstanz. – Manuskript, 94 S. u. mehr. Anl., Landratsamt Konstanz.
- DIENST, M. & STRANG, I. (1998b): 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. – Manuskript, 90 S., Amt für Raumplanung Frauenfeld.
- LANG, G. (1967): Die Ufervegetation des westlichen Bodensees. – Arch. Hydrobiol., Suppl. 32, 437-574.
- MÜHLENBERG, M. (1989): Freilandökologie. – 2. Aufl., 430 S.; Heidelberg/Wiesbaden.
- 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. 57) im westlichen Bodenseegebiet – ein Vergleich von Vegetationsaufnahmen 1959 und 1993. – Carolinae 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.
- SCHRÖTER, C. & KIRCHNER, O. (1902): Die Vegetation des Bodensees. – Schr. Ver. Gesch. Bodensee 31, 1-86 (Beilagen).
- STRANG, I. (1993): Untersuchung zur Strandschmielengesellschaft am westlichen Bodensee. – Diplomarbeit, Universität Konstanz, 90 S.
- STRANG, I. & DIENST, M. (1995): Zur Ökologie und aktuellen Verbreitung der Strandschmielengesellschaft (Deschampsietum rhenanae) am Bodensee. – Schr. Ver. Gesch. Bodensee 113, 175-196.

(Am 13. März 1999 bei der Schriftleitung eingegangen.)

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen des Badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz e.V. Freiburg i. Br.](#)

Jahr/Year: 1998-2001

Band/Volume: [NF\\_17](#)

Autor(en)/Author(s): Dienst Michael, Strang Irene

Artikel/Article: [Zum Zustand des Deschampsietum rhenanae am Bodensee \(1999\) 389-402](#)