

Die Riedgräben im nördlichen Vorarlberger Rheintal

von Agnes Steininger

Zur Autorin

Geboren 1978 in Feldkirch, Bundesgymnasium Dornbirn mit Maturaabschluss 1997. 2003 Abschluss des Biologiestudiums an der Universität Wien.

Abstract

As part of this diploma thesis a survey of the drain vegetation of the marshlands in the northern Rhine valley of Vorarlberg was carried out. The aim of the thesis was to document the drain vegetation as well as the description of possible factors which influence the composition of the vegetation.

Reeds and sedges are the most predominant species/types of vegetation. Depending on the stage of vegetation development, the drains also have species-rich areas which include rare and protected species. Moreover 29 endangered species were found. The type of vegetation is strongly influenced by the aquifer system, the number of hay harvests in the bordering areas and the frequency of drain clearing.

Key words vegetation, marshland, drain, Vorarlberg, Austria

Kurzfassung

Im Rahmen dieser Diplomarbeit wurde eine floristische und vegetationskundliche Bestandserhebung der Riedgräben in den Streuwiesengebieten des nördlichen Vorarlberger Rheintals durchgeführt. Ziel der Arbeit war die Ersterhebung der Grabenflora und -vegetation sowie die Darstellung der möglichen Faktoren, die die floristische und pflanzensoziologische Zusammensetzung bestimmen.

Schilf- und Seggenbestände sind die vorherrschenden Vegetationstypen. Die Gräben weisen jedoch je nach Entwicklungsstadium auch sehr artenreiche Bereiche auf, welche etliche geschützte Arten der Roten Listen enthalten.

Die Vegetation wird durch die Wasserführung, Mahd der angrenzenden Flächen und die Häufigkeit der Grabenräumung stark beeinflusst.

**VORARLBERGER
NATURSCHAU
14
SEITE 87–112
Dornbirn 2004**



1. Einleitung

Gräben sind in den Vorarlberger Riedgebieten typische Landschaftselemente, die einer Vielzahl von Pflanzen und Tieren einen Lebensraum bieten und durch viele Faktoren beeinflusst werden.

Zielsetzungen der Arbeit waren:

- Erhebung der Flora und Vegetation der Entwässerungsgräben
- Analyse von Unterschieden in der Vegetationszusammensetzung auf verschiedenen Bodentypen
- Untersuchung der Auswirkungen der Grabenpflege auf die Artenzusammensetzung der Gräben
- Untersuchung der Auswirkungen der Bewirtschaftung von angrenzenden Beständen auf die Grabenvegetation

Das Untersuchungsgebiet erstreckt sich zwischen dem Koblacher Ried und dem Rheindelta. Die untersuchten Gebiete sind in *Abbildung 1* dargestellt.

Abb. 1: Lage der Teilgebiete im nördlichen Vorarlberger Rheintal





**Abb. 2: Streuwiese
im Rheindelta,
August 2001**

Das Klima ist mit 8–9 °C Mitteltemperatur und 1100–1430 mm Niederschlag pro Jahr subatlantisch getönt. Die Böden im Untersuchungsgebiet sind meist Anmoor- und Niedermoorböden. Nur kleinere Bereiche befinden sich über Gley.

Die gewählten Bereiche konzentrieren sich auf die Streuwiesenbestände im Talraum (Abb. 2).

1.1 Charakteristik von Gräben

Gräben lassen sich nach HANDKE 1999 als lang gestreckte Wasserkörper, die dauernd oder vorübergehend Wasser führen und durch menschliche Tätigkeit entstanden sind, definieren. In der vorliegenden Arbeit wurde zusätzlich eine Mindesttiefe von 15 cm angenommen.

Typisch für Riedgräben ist ein geringes Einzugsgebiet (GRAF et al. 1994). Die umgebenden Flächen werden nur oberflächennah trockengelegt. Im Rheintal sind nach KALB 1988 bereits seit 1431 Entwässerungsgräben vorhanden, allerdings war in den letzten 20 Jahren das Interesse an der Erhaltung der Gräben eher gering, wodurch viele Gräben verlandet sind. Erst in den letzten Jahren wurde die Grabenpflege in einigen Gebieten wieder aufgenommen.

1.1.1 Hauptformen von Gräben

Grundsätzlich kann im Untersuchungsgebiet zwischen zwei Hauptformen von Gräben unterschieden werden.

1. *Stichgräben = Nebengräben*

Stichgräben weisen meist eine Sohlenbreite von 0,5–1 m und eine Tiefe von 0,5–0,6 m auf. Die Strömung ist durch ein geringes Gefälle schwach und die Grabensohle trocknet im Sommer häufig aus. Oft kennzeichnen Stichgräben die Parzellengrenze.

2. Hauptgräben = Abzugsräben

Hauptgräben sammeln das Wasser der Nebengräben und sind größer angelegt als die Stichgräben. Sie erreichen eine Tiefe bis zu drei Metern und eine Breite zwischen 1–3 Meter. Die Grabensohle fällt nur in den seltensten Fällen trocken.

1.1.2 Vegetation

Die Vegetation der Gräben verändert sich im Sukzessionsverlauf vom offenen Graben zur stark bewachsenen Mulde hin. Nach HANDKE 1999 kann man allgemein 5 Stadien unterscheiden. Die Sukzession kann jedoch im einzelnen Fall sehr unterschiedlich verlaufen.

Sukzessionsstadien:

1. *Juveniles Stadium:*

Lichtliebende und konkurrenzschwache Arten können sich im Graben ansiedeln.

2. *Frühes Aufbaustadium:*

In diesem Stadium erreicht die Wasservegetation ihre höchste Vielfalt, und Pionierröhrichte beginnen bereits von den Grabenrändern her einzuwandern.

3. *Stabilisierungsstadium:*

Schwimblattpflanzen verdrängen die untergetauchten Wasserpflanzen und die Röhrichtarten dringen weiter in den Graben vor. HANDKE 1999 gibt für dieses Stadium die höchsten Tier-Artenzahlen an.

4. *Abbaustadium:*

Die Röhrichte lösen die Wasserpflanzen ab, aber es kommen noch Vertreter beider Artengruppen vor.

5. *Verlandungsstadium:*

Die Röhrichte dominieren und Wasserpflanzen treten nur noch sehr vereinzelt auf. Es sammelt sich immer mehr Sediment an, wodurch der Graben langsam verlandet.

1.1.3 Pflege/Unterhalt

Die Erhaltung der Gräben ist somit von der Pflege des Menschen abhängig, da die Gräben ohne derartige Pflege zuwachsen würden. Die Grabenpflege besteht aus zwei Hauptkomponenten:

1. Jährliche Mahd der Böschungsvegetation
2. Grundräumungen

Die jährliche Böschungsmahd erfolgt in den meisten Fällen gemeinsam mit der Mahd der Seitenbestände, nur in Ausnahmefällen erfolgt ein zusätzlicher Schnitt. Verwendet werden Balkenmäher und Schlegelmäher, wobei der Schlegelmäher bei zu geringem Bodenabstand ein höheres Verletzungsrisiko für Tiere mit sich bringt (LFU 2000).

Die Grabenräumung erfolgt je nach Bedarf, wenn die angrenzenden Flächen ansonsten nicht mehr zu bewirtschaften wären. Im Intensivbereich wird die Pflege in regelmäßigen Intervallen durchgeführt. Die verwendeten Geräte haben dabei unterschiedliche Auswirkungen auf die Flora und Fauna der Gräben.

1. Fräse

Rotierende Scheiben lösen das Material und schleudern es auf die angrenzende Fläche. Diese Methode ist vor allem für Amphibien sehr schädlich (DVWK 1992). Sie werden umgangssprachlich auch «Krotatöter» genannt.

2. Bagger

Das Material wird mit der Schaufel aus dem Graben entfernt und entweder seitlich abgelagert oder abtransportiert. Dies ist eine sehr schonende Methode der Grabenöffnung und ermöglicht die Schaffung von Kleinstrukturen im Grabenverlauf (LfU 2000).

3. Händische Öffnung

Gearbeitet wird mit Schaufel und Spaten. Die Methode ist sehr schonend aber zeitaufwändig. Sie wird heute nur noch bei kleineren privat gepflegten Gräben durchgeführt.

Die durchgeführten Pflegemaßnahmen in den einzelnen Teilgebieten sind in *Tab. 1* angeführt.

1. Grundräumung			
Gebiet	Gerät	Zeitraum	Bemerkungen
Koblach	Händisch, Bagger, Fräse	Oktober bis März	nach Bedarf
Gsieg-Obere Mähder	Fräse, Löffelbagger	Oktober bis März	nach Bedarf
Gleggen	Bagger, Fräse, händisch	Oktober bis März	
Birken-Schwarzes Zeug	Bagger, Fräse, händisch	Oktober bis März	nach Bedarf
Schweizer Ried	Fräse, Bagger	Oktober bis März	nach Bedarf
Rheindelta	Fräse, Bagger	Oktober bis März	Öffnungen über die Verordnung des Naturschutzgebietes geregelt
2. Böschungsmahd			
Gebiet	Gerät	Zeitraum	Bemerkungen
Koblach	Schlegelmäher		Schnitt erfolgt mit den Seitenbeständen
	Balkenmäher		
	Motorsense	Juni	kleinere Bereiche an den Abzugskanälen
Gsieg-Obere Mähder	Schlegelmäher		Schnitt erfolgt mit den Seitenbeständen
Gleggen	Schlegelmäher		Schnitt erfolgt mit den Seitenbeständen
Birken-Schwarzes Zeug	Schlegelmäher		Schnitt erfolgt mit den Seitenbeständen
Schweizer Ried	Schlegelmäher		Schnitt erfolgt mit den Seitenbeständen
	Motorsense	Juli-August	
Rheindelta	Schlegelmäher		Schnitt erfolgt mit den Seitenbeständen

Tab. 1: Übersicht über die Pflegemaßnahmen in den einzelnen Teilgebieten

Abb. 3 (l.): gemähter Stichgraben, Koblacher Ried, September 2002



Abb. 4 (r.): Stichgraben Obere Mähder, Juli 2002



Abb. 5 (l.): gemähter Hauptgraben, Koblacher Ried, August 2002



Abb. 6 (r.): Hauptgraben Schweizer Ried, August 2002



2. Methodik

Im Sommer 2001 wurde die Lage der Gräben auf Luftbildern eingezeichnet und später in digitale Form überführt.

Im Sommer 2002 wurden die Gräben mit dem GPS-Empfänger noch einmal eingemessen und folgende Daten für jeden Graben erhoben:

1. Profiltyp
2. Schulter-, Böschungslänge und Sohlenbreite
3. Räumungszeitpunkt
4. Typ der Seitenbestände
5. Anteil an offenem Boden der Sohle und Böschung
6. Strömung
7. Wassertiefe
8. Beschattung
9. Dominanztyp (Dominante Pflanzenarten des Sohlenbewuchses)
10. Artenliste

Die Dominanztypen wurden durch Vegetationsaufnahmen nach BRAUN-BLANQUET (1964) dokumentiert.

Die Nomenklatur der Gefäßpflanzen richtete sich nach ADLER et al. (1994), die der Moose nach FRAHM & FREY (1992). Als Bestimmungsliteratur wurden weiters DIETL et al. (1998), ROTHMALER et al. (2000), SCHUBIGER-BOSSARD et al. (1998) und LAUBER & WAGNER (1998) herangezogen.

Das im Rahmen der Untersuchung gesammelte Herbarmaterial wird der Inatura übergeben.

3. Ergebnisse

Die Ergebnisse der Wasseranalysen in *Tabelle 2* zeigen, dass die chemischen Gegebenheiten in den Gräben der einzelnen Gebiete recht einheitlich sind. Die pH-Werte liegen im neutralen bis schwach sauren Bereich. Die Leitfähigkeit schwankt zwischen den einzelnen Teilgebieten relativ stark, zeigt aber deutlich, dass die Gräben ein sehr nährstoffreicher Lebensraum sind. Ursache für die Schwankungen ist das unterschiedliche Wassereinzugsgebiet. Im Naturschutzgebiet Gsieg sind sehr geringe Leitfähigkeitswerte feststellbar. Dies lässt sich damit erklären, dass in diesem Gebiet die Versorgung durch Regenwasser vorherrscht.

Giessenbäche, die durch Grundwasseraufstöße beeinflusst werden, weichen bei der Leitfähigkeit, Gesamthärte, Alkalität und Eisengehalt von den übrigen Gräben ab, wie aus dem Datenmaterial von SPERGER 2001 ersichtlich ist. In *Tabelle 2* ist kein Giessenbach vertreten.

Tabelle 2: Ergebnisse der hydrochemischen Analysen vom 03.12.2003 (Lf: Leitfähigkeit, Ca²⁺: Kalzium, Mg²⁺: Magnesium, Na⁺: Natrium, K⁺: Kalium, Fe²⁺ges: Gesamt Eisen, Mn⁺: Mangan, SO₄²⁻: Schwefel, Cl⁻: Chlor, NO₃⁻: Nitrat, NH₄⁺: Ammonium, NO₂⁻: Nitrit, Ges. P: Gesamtphosphor, roh Ges.P.filt: Gesamtphosphor Filtrat, TOC: gesamter organischer Kohlenstoff, DOC: gelöster organischer Kohlenstoff, O₂: Sauerstoff, x: keine Werte, * frisch geöffneter Graben)

Probennummer	Angrenzende Fläche	Temperatur °C	pH	Lf [µS/cm]	Gesamthärte [°dH]	Karbonathärte [°dH]	Alkalität [mval/l]	Ca ²⁺ [mg/l]	Mg ²⁺ [mg/l]	Na ⁺ [mg/l]	K ⁺ [mg/l]	Fe ges. [mg/l]
Koblach1	Abzugskanal	x	7,3	287	7,9	7,2	2,6	52,0	2,9	5,700	1,000	0,72
Koblach2	Intensivwiese	5,1	6,5	181	4,9	4,5	1,7	33,0	1,6	0,600	0,500	2,30
Koblach3	Streuwiese	4,0	7,5	287	8,5	8,0	2,9	57,0	2,0	1,400	0,900	0,37
Obere Mähder4	Intensivwiese	6,7	7,0	347	10,7	10,1	3,7	70,0	4,0	0,600	0,500	0,59
Obere Mähder5	Streuwiese	5,8	7,2	483	15,1	14,6	5,3	99,0	5,7	0,300	0,100	1,70
Gsieg6	Streuwiese	5,4	6,4	68	1,5	1,7	0,6	9,4	1,0	0,300	0,600	1,00
Gsieg7	Intensivwiese	4,7	6,7	78	2,3	2,1	0,8	14,0	1,3	0,200	0,800	2,90
Gleggen8	Streuwiese	5,9	6,9	121	3,3	3,3	1,2	22,0	10,0	0,200	0,700	1,50
Gleggen9	Halbintensivwiese	6,3	6,7	111	3,3	2,8	1,0	21,0	1,8	0,600	1,000	0,89
Häusle10	Streuwiese	5,6	6,3	63	2,0	1,5	0,6	13,0	0,9	0,227	0,553	1,50
Häusle11	Intensivwiese	6,1	6,1	96	2,9	1,9	0,7	19,0	1,1	0,900	0,900	1,80
Häusle12	Abzugsgraben	7,9	6,4	195	5,1	3,9	1,4	33,0	1,8	1,000	5,800	0,81
Rheindelta13	Streuwiese	x	7,2	390	10,9	11,3	4,1	68,0	5,9	0,900	0,600	1,90
Rheindelta14	Streuwiese *	x	7,1	469	14,4	14,0	5,1	94,0	5,6	0,800	0,100	3,40
Rheindelta15	Intensivwiese	7,3	6,8	502	3,9	14,7	5,4	26,0	1,3	0,600	0,300	1,80

Probennummer	Mn ⁺ [mg/l]	SO ₄ ²⁻ [mg/l]	Cl ⁻ [mg/l]	NO ₃ ⁻ [mg/l]	NH ₄ ⁺ [mg/l]	NO ₂ ⁻ [mg/l]	Ges.P [µg/l]	rohGes.P filt. [µg/l]	TOC [mg/l]	DOC [mg/l]	O ₂ [mg/l]
Koblach1	24,5	9,0	6,0	2,1	0,100	0,040	50	24	22,0	20,0	8,3
Koblach2	97,7	7,5	<1	<1	0,125	<0,01	x	20	17,5	16,0	2,1
Koblach3	13,4	<1	1,7	<1	0,010	<0,01	5	4	8,7	7,4	9,5
Obere Mähder4	29,6	<1	<1	<1	0,015	<0,01	15	<5	8,3	6,9	5,2
Obere Mähder5	288,0	<1	<1	<1	0,015	<0,01	<5	<5	6,0	5,5	7,2
Gsieg6	13,0	<1	<1	<1	0,015	<0,01	x	<5	16,5	10,5	8,1
Gsieg7	48,0	<1	<1	<1	0,020	0,016	25	<5	10,0	8,0	9,3
Gleggen8	72,0	<1	<1	<1	0,020	0,010	30	<5	9,6	6,1	8,1
Gleggen9	24,0	1,7	<1	<1	0,025	0,010	15	5	14,0	12,0	5,9
Häusle10	40,0	<1	<1	<1	0,020	0,010	<5	<5	19,5	15,5	7,1
Häusle11	42,0	1,8	3,0	1,6	0,050	0,010	20	<5	25,0	24,0	3,0
Häusle12	72,0	10,0	5,8	3,1	0,490	0,100	15	<5	21,0	19,0	<1
Rheindelta13	168,0	1,4	<1	<1	0,570	0,060	15	<5	19,5	19,0	
Rheindelta14*	209,0	1,0	<1	<1	0,010	0,025	20	<5	14,5	14,0	
Rheindelta15	33,0	<1	6,1	<1	0,010	0,055	x	<5	21,0	14,0	<1

3.1 Profildaten

Im Untersuchungsgebiet traten hauptsächlich zwei Profiltypen der Gräben auf. Der Trapeztyp, mit abgeschrägten Böschungen und der Kastentyp, mit senkrechten Böschungen, wobei der Kastentyp die ursprünglichere Form der Gräben sein dürfte. Das Abschrägen der Böschung wird im Untersuchungsgebiet eingesetzt, um die Böschungserosion und den damit einhergehenden Bodenverlust zu stoppen.

3.2 Vegetation

Die am häufigsten auftretenden Pflanzengesellschaften, welche typisch für die Grabensohle sind, werden im Folgenden kurz beschrieben. Sehr häufig sind die beschriebenen Gesellschaften in Verzahnungskomplexen zu finden. Im Anhang findet sich eine Übersicht aller ausgewiesenen Gesellschaften.

3.2.1 Pflanzengesellschaften

Gesellschaft der Kleinen Wasserlinse/Lemnetum minoris

Die Bestände der Kleinen Wasserlinse sind monodominant und bilden regelmäßig mit anderen Gesellschaften Vegetationskomplexe aus. Für Vorarlberg gilt die Gesellschaft als sehr weit verbreitet (SCHRATT 1993). *Lemna minor* ist in den ständig wasserführenden bzw. nur kurze Zeit trockenfallenden Gräben anzutreffen. Sie kann im Intensivgrünland nach der Grabenöffnung monodominant auftreten und wird in der Folge von anderen Arten unterwandert. Auch von Veränderungen im Lichtregime scheint diese Art zu profitieren, wodurch sie punktuell bei verbessertem Lichteinfall sehr dichte Bestände bildet.

Untergetauchte Laichkrautgesellschaften/Potamogetonion

Der Verband setzt sich hauptsächlich aus untergetauchten Wasserpflanzen zusammen. Charakterisiert wird der Verband durch das Fehlen von Schwimmblattpflanzen (GÖRS 1992). Im Untersuchungsgebiet treten Laichkrautgesellschaften in ständig wasserführenden Gräben regelmäßig auf.

Schnabelseggenried/Caricetum rostratae

Das Schnabelseggenried kommt häufig in flachem Wasser vor (OBERDORFER 1998). In den Riedgräben trat die Schnabelsegge häufig in den feuchteren Bereichen der Grabensohle auf.

Steifseggenried/Caricetum elatae

Das Steifseggenried wächst auf nährstoffreichen Schlamm- und Torfböden an flach überschwemmten Stellen und erträgt Wasserschwankungen (OBERDORFER 1998). Die Steifsegge bildet oft die Erstverlandungsgesellschaft aus (BALÁTOVÁ-

Gesellschaft der Sumpfseggen/Carex acutiformis-Gesellschaft

Die Sumpfseggengesellschaft tritt auf nährstoffreichen, feuchten Böden auf (OBERDORFER 1998) und ist mit den anderen Seggengesellschaften eine der häufigsten im Untersuchungsgebiet.

Igelkolben-Röhrichte/Sparganium erectum-Röhrichte

Sparganium erectum bildet in mitteltiefen, schwach fließenden bis stehenden Gewässern über schlammigen Böden hochwüchsige Bestände. Es bildet Pioniergesellschaften und kommt oft als Ersatzgesellschaft des *Phragmitetum communis*, das empfindlicher gegenüber Mahd ist, vor. *Sparganium erectum*-Röhrichte ertragen größere Wasserspiegelschwankungen mit maximalen Wassertiefen von 0,5–0,7 Metern (OBERDORFER 1998).

Röhrichte des Breitblättrigen Rohrkolbens/Typhetum latifoliae

Die Röhrichte des Breitblättrigen Rohrkolbens besiedeln oft Gewässer mit etwa 20 Zentimeter Wasserführung und nährstoffreichen, schlammigen Böden (OBERDORFER 1998). Durch die Bevorzugung offener Standorte kommt die Gesellschaft häufig in großen Beständen in jüngeren Gräben vor. In späteren Sukzessionsstadien tritt das *Typhetum latifoliae* nur noch punktuell eingestreut auf.

Pionierstadien frisch geöffneter Gräben

Aufnahmen von Pionierstadien der Grabenvegetation können oft nicht klassifiziert werden. Sie stammen aus frisch geöffneten Gräben und verfügen über eine sehr unterschiedliche und vom Zufall der Erstbesiedlung geprägte Artenzusammensetzung. Oft herrschen Moose und Pionierarten, die aus den umliegenden Flächen einwandern, vor, wie zum Beispiel *Potentilla erecta*, *Potentilla reptans* und *Ajuga reptans*. Zudem kommen *Phragmites australis* und Seggen-Arten häufiger vor.

Juncus articulatus-Gesellschaft

Die Gesellschaft der spitzblütigen Binse tritt oft in Gräben mit offenen Böden auf und bevorzugt feuchte Bereiche.

Schilfröhricht/Phragmitetum communis

Schilfröhricht ist eine artenarme Gesellschaft über schlammigen Böden. Es kommt in eutrophen bis mesotrophen Gewässern von der Mittelwasserlinie bis in 0,2–0,4 Meter tiefes Wasser vor. Längere Hochwässer und Mahd werden schlecht ertragen. (OBERDORFER 1998).

Die Riedgräben bieten einer Reihe gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen ein Rückzugsgebiet. Nach der «Roten Liste gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen Österreichs» (NIKLFIELD & SCHRATT-EHRENDORFER 1999) sind die nachfolgenden Arten als gefährdet eingestuft:

3.2.2 Seltene und gefährdete Pflanzenarten

Vom Aussterben bedrohte Arten (Stufe 1)

Carex buxbaumii/Moor-Segge

Carex buxbaumii kommt in Moorwiesen, Verlandungsgesellschaften und Niedermooren vor. Sie erträgt zeitweise Überstauung und stockt über schwach sauren Tonböden (OBERDORFER 2001).

Im Untersuchungsgebiet trat sie nur vereinzelt im Rheindelta auf.

Hydrocotyle vulgaris/Wassernabel

Der Wassernabel kommt zerstreut in Niedermooren, Sumpf- und Moorwiesen und an Grabenrändern vor. Die wärmeliebende Art stockt auf humosen, schwach sauren Böden tieferer Lagen (OBERDORFER 2001).

Im Rheindelta tritt *Hydrocotyle vulgaris* zerstreut auf. Im Jahr 2001 konnte die Art auch im Lauteracher Ried beobachtet werden.

Stark gefährdete Arten (Stufe 2)

Cyperus flavescens/Gelbes Zypergras

Cyperus flavescens kommt hauptsächlich an nassen Stellen, erdigen Ufern, ausgetrockneten Gräben und in Fahrrippen vor. Die Verbreitung erstreckt sich vom collinen bis in den montanen Bereich (OBERDORFER 2001).

Das Gelbe Zypergras wuchs nicht in einem Graben sondern in einer feuchten Fahrspur eines Zufahrtsweges im Rheindelta. Es wird auch von GRABHER (2001) für die Gebiete Höchst und Fußbach genannt.

Carex lasiocarpa/Moor-Segge

Carex lasiocarpa ist eine Art der collinen bis montanen Flach- und Zwischenmoore sowie Sumpfwiesen (OBERDORFER 2001) und konnte in den Naturschutzgebieten Birken-Schwarzes Zeug und Rheindelta nachgewiesen werden.

Im Rheindelta tritt die Art in feuchteren Bereichen auf und bildete früher in den Streuwiesengesellschaften des Rheindeltas die dominierende Gesellschaft (STEINER & LATZIN 2000).

Allium suaveolens/Duft-Lauch

Der Duft-Lauch kommt in collinen bis submontanen Sumpfwiesen und Flachmooren vor (OBERDORFER 2001). Die Art ist im Rheintal regional stärker gefährdet.

Im Untersuchungsgebiet ist *Allium suaveolens* (Abb. 8) mit Ausnahme des Naturschutzgebiets Birken-Schwarzes Zeug in allen Gebieten zerstreut vorhanden.



Abb. 7: Blühaspekt von *Iris sibirica* im Koblacher Ried, Mai 2002

Abb. 8 (l.): *Allium suaveolens*-Blütenstand, August 2002

Abb. 9 (r.): *Iris sibirica* ist in den Streuwiesen des Untersuchungsgebietes noch regelmäßig anzutreffen.

Iris sibirica/Sibirische Schwertlilie

Iris sibirica hat ihren Verbreitungsschwerpunkt in nassen Wiesen und Sumpfwiesen. Sie tritt von der collinen bis in die montane Stufe zerstreut auf (OBERDORFER 2001).

In den Streuwiesen des Untersuchungsgebietes kommt sie noch regelmäßig vor und dominiert im Frühjahr den Blühaspekt im Koblacher Ried (Abb. 7) und im Naturschutzgebiet Obere Mähder.

Abb. 10: *Gladiolus palustris* ist in Österreich stark gefährdet (Foto: M.F. Broggi)



Gladiolus palustris/Sumpf-Gladiole

Wie die Sibirische Schwertlilie kommt auch die Sumpf-Gladiole in Sumpfwiesen der collinen bis montanen Stufe vor, sie besiedelt aber auch Flachmoore (OBERDORFER 2001).

Im Untersuchungsgebiet tritt die Art immer wieder auf. Wegen der Begehungen im Hochsommer können aber keine genaueren Angaben über die Häufigkeit gegeben werden.

Gefährdete Arten (Stufe 3)

Achillea roseoalba/Blassrote Schafgarbe

Achillea roseoalba ist eine Art frischer und feuchter Wiesen und Flachmoore über nährstoff- und basenreichen Böden (OBERDORFER 2001). Die Art ist im Rheintal regional stärker gefährdet.

Die Blassrote Schafgarbe kommt im Naturschutzgebiet Gsieg-Obere Mähder vor und wird auch von GRABHER (2001) für das Gemeindegebiet von Lustenau gemeldet.

Alisma lanceolatum/Lanzett-Froschlöffel

Alisma lanceolatum wächst in langsam fließenden bis stehenden Gewässern über humosen Schlamm Böden im Kontakt mit Röhrichtbeständen (OBERDORFER 2001). Im Alpenbereich ist der Lanzett-Froschlöffel regional stärker gefährdet.

Im Untersuchungsgebiet kommt die Art nur zerstreut in offeneren Grabenbereichen vor.

Carex elongata/Langähren-Segge

Die Hauptverbreitung von *Carex elongata* liegt in collinen bis montanen Erlenbruchwäldern und Waldbachfluren (OBERDORFER 2001). Im Rheintal ist die Art regional stärker gefährdet.

Die Bestimmung der Pflanze erfolgte anhand von Herbarmaterial im vegetativen Stadium und ist unsicher.

Carex vesicaria/Blasen-Segge

Die Blasen-Segge tritt zerstreut in Großseggenbeständen, an Ufern und in Moorgräben auf. Sie stockt über überschwemmten, mäßig nährstoffreichen Torfschlammböden und gehört zu den Verlandungspionieren (OBERDORFER 2001).

Im Untersuchungsgebiet war sie nur selten anzutreffen.

Cyperus fuscus/Braunes Zypergras

Als Standorte werden für *Cyperus fuscus* Sumpfränder, offene Schlammböden und feuchte Rinnen an Wegrändern genannt. Die Art kommt im collinen bis untermontanen Bereich nur zerstreut vor (OBERDORFER 2001). Im westlichen Österreich ist das Braune Zypergras regional stärker gefährdet als in den übrigen Gebieten Österreichs.

Die Art kommt nur an einer Stelle im Rheindelta in einem frisch geöffneten Graben vor (Abb. 11) und belegt somit den Pioniercharakter der Art. Insgesamt waren dort nur drei Individuen festzustellen.



Abb. 11: *Cyperus fuscus* (Rheindelta), August 2002

Leersia oryzoides/Reisquecke

Die Reisquecke kommt in Pionierstadien an Bachufern und in Gräben vor und bevorzugt nährstoffreiche Schlammböden (OBERDORFER 2001). Im westlichen Alpengebiet ist die Art regional stärker gefährdet.

Im Untersuchungsgebiet kommt *Leersia oryzoides* in frischen Gräben regelmäßig vor.

Menyanthes trifoliata/Fieberklee

Der Kriechpionier *Menyanthes trifoliata* kommt zerstreut in Mooren und Verlandungssümpfen vor. Die Böden sind nass und die Standorte können zeitweise überstaut werden (OBERDORFER 2001).

Im Untersuchungsgebiet trat der Fieberklee im Naturschutzgebiet Obere Mähder an einem Graben dominant auf (Abb. 12).

Nasturtium officinale-Formenkreis/Echte Brunnenkresse

Die Habitats der Arten des *Nasturtium officinale*-Formenkreises sind Quellsfluren und fließende Gewässer (OBERDORFER 2001).

Die Art kommt im Untersuchungsgebiet nur sehr selten in Gräben mit strömendem Wasser in den Gebieten Koblacher Ried, Gsieg und Birken-Schwarzes Zeug vor.

Abb. 12 (l.): Grabenrand mit *Menyanthes trifoliata*/Fieberklee, Obere Mähder, Juli 2002



Abb. 13 (r.): Blühender Fieberklee (Foto: M.F. Broggi)





Nymphaea alba/Große Seerose

Die Vorkommen von *Nymphaea alba* befinden sich meist in stehenden oder höchstens schwach fließenden Gewässern (OBERDORFER 2001).

Die Art kommt im Naturschutzgebiet Gsieg und im Rheindelta vor. Im Bereich Gsieg beschränkt sie sich auf einen eingestauten Graben mit jährlicher Räumung (siehe Abb. 14), bei der die Rhizome scheinbar nicht zu stark geschädigt werden. Im Rheindelta kommt die Art sehr häufig in kleinen, relativ frisch geöffneten Stichgräben in geringer Individuendichte vor.

Abb. 14: *Nymphaea alba*/Große Seerose (Gsieg), Juli 2002

Potamogeton alpinus/Alpen-Laichkraut

Potamogeton alpinus kommt in kühlen, stehenden bis langsam fließenden Gewässern, die meist nährstoffarm und unverschmutzt sind, vor. Die Art ist collin bis montan verbreitet (OBERDORFER 2001).

Potamogeton alpinus konnte nur in einem offenen Graben im Rheindelta sicher nachgewiesen werden. Bei einigen vegetativen und nicht bestimmbar Pflanzen könnte es sich ebenfalls um *P. alpinus* handeln (mündl. Mitt. L. Schrattehrendorfer).

Rhynchospora alba/Weißes Schnabelried

Rhynchospora alba ist eine kalkmeidende Art und kommt in Hoch- und Zwischenmooren von der collinen bis in die montane Stufe vor (OBERDORFER 2001). Im Rahmen der eigenen Untersuchungen konnte die Art nur an einem Grabenrand im Rheindelta nachgewiesen werden (Abb. 15).

Nach GRABHER (2001) kommt das Weiße Schnabelried auch in den Streuwiesengebieten Dornbirn, Lustenau und Höchst vor. Belege von J. Schwimmer dokumentieren die Art aus den Gebieten Höchst und Fußach.

Abb. 15: *Rhynchospora alba* (Rheindeltra), August 2002



Thelypteris palustris/Sumpffarn

Thelypteris palustris kommt in Sümpfen, Bruchwäldern, Mooren und Schilfbeständen vor. Die Verbreitung konzentriert sich auf den collinen bis montanen Bereich (OBERDORFER 2001).

Die Art ist im Untersuchungsgebiet zerstreut an schattigeren Grabenböschungen anzutreffen.

Außer den bisher genannten Arten treten im Gebiet auch Arten auf, welche nur in den westlichen Alpentteilen und/oder dem Rheintal gefährdet sind.

- *Agrostis canina*/Hunds-Straußgras
- *Allium oleraceum*/Glocken-Lauch
- *Alisma plantago-aquatica*/Gewöhnlicher Froschlöffel
- *Carex acuta*/Schlank-Segge
- *Centaurium pulchellum*/Kleines Tausendguldenkraut
- *Hypericum tetrapterum*/Flügel-Johanniskraut
- *Iris pseudacorus*/Wasser-Schwertlilie (Abb. 16)
- *Ranunculus flammula*/Brennender Hahnenfuß (Abb. 17)
- *Schoenoplectus lacustris*/Grüne Teichbinse
- *Serratula tinctoria*/Färber-Scharte
- *Valeriana dioica*/Sumpf-Baldrian



Abb. 16: *Iris pseudacorus*/Wasser-Schwertlilienbestand an einem Graben im Koblacher Ried, Juli 2002

Abb. 17: *Ranunculus flammula*/Brennender Hahnenfuss, Gleggen Juli 2002

Die bearbeiteten Gräben wurden nach den dominanten Pflanzenarten der Sohle so genannten Dominanztypen zugeteilt, welche für die weitere Bearbeitung in Klassen zusammengefasst wurden. Mit den im GIS-Programm ArcView 3.2 vorhandenen Algorithmen frequency und calclenght konnte die Häufigkeit und Gesamtlänge der Dominanzgruppen berechnet (vgl. *Tab. 3*) und Übersichtskarten der Typenverteilung in den einzelnen Gebieten erstellt werden (vgl. *Abb. 18*).

Tab. 3 Frequenzberechnung der Dominanzgruppen (Häufigkeit: Gesamtanzahl Vorkommen im Untersuchungsgebiet, Länge: Gesamtlänge aller Grabenabschnitte einer Dominanzgruppe)

Dominanzgruppe	Häufigkeit	Länge (m)
offene Gräben	96	6'424
Pionierarten offener Gräben	9	602
Wasserpflanzen	14	1'200
Kleinröhrichte	25	769
Kleinröhrichte und Wasserpflanzen	7	568
Schilf	389	32'509
Schilf und Großseggen	420	28'845
Schilf und Kleinröhrichte	44	2'434
Schilf und Wasserpflanzen	45	6'422
Schilf und Hochstauden oder Streuwiesenkomplexe	36	3'468
Schilf und Binsen oder Schachtelhalme	73	5'068
Schilf und Waldsimse	15	390
Schilf und Gehölze oder Brombeeren	2	206
Rohrglanzgras und Laichkräuter	3	844
Rohrglanzgras und Binsen	1	25
Großseggen	101	5'252
Großseggen und Kleinröhrichte	8	455
Großseggen und Wasserpflanzen	1	80
Großseggen und Hochstauden oder Streuwiesen-Fragmente	13	855
Großseggen und Binsen	22	1'609
Großseggen und Gehölze oder Brombeeren	2	272
Großseggen und Waldsimse	12	655
Binsen	38	1'866
Binsen und Pionierarten offener Gräben	1	57
Binsen und Wasserpflanzen	1	45
Binsen und Kleinröhrichte	7	407
Binsen und Waldsimse	6	433
Binsen und Hochstauden oder Streuwiesen-Fragmente	11	994
Hochstauden oder Streuwiesen-Fragmente	16	1'552
Gehölze und Brombeeren	5	195
Waldsimse	33	1'404
Waldsimse und Pionierarten offener Gräben	1	43
Waldsimse und Wasserpflanzen	3	158
Waldsimse und Kleinröhrichte	3	86
Waldsimse und Hochstauden oder Streuwiesen-Fragmente	1	138
Waldsimse und Gehölze oder Brombeeren	1	16
Wollgräser	1	10
Mulden	111	13'086
Summe	1'466	106'356

Wie aus der *Tabelle 3* ersichtlich ist, treten am häufigsten verschiedene Seggenarten in Kombination mit Schilf/*Phragmites australis* auf. Rein schilfdominierte Gräben (*Abb. 6*) sind innerhalb des Untersuchungsgebietes ebenfalls sehr häufig. Im Intensivgrünland wird Schilf meist durch die Waldsimse/*Scirpus sylvestris* ersetzt, welche den Schnitt besser erträgt. Wasserpflanzen treten in den einzelnen Teilgebieten bevorzugt in ständig wasserführenden Hauptgräben auf, wobei hier vor allem Laichkräuter/*Potamogetum spp.* dominieren. Kleinröhrichtarten bevorzugen, wie die Wasserpflanzengesellschaften, offenere, lichtreiche Grabensituationen. An den Grabenrändern sind Hochstauden dominant.

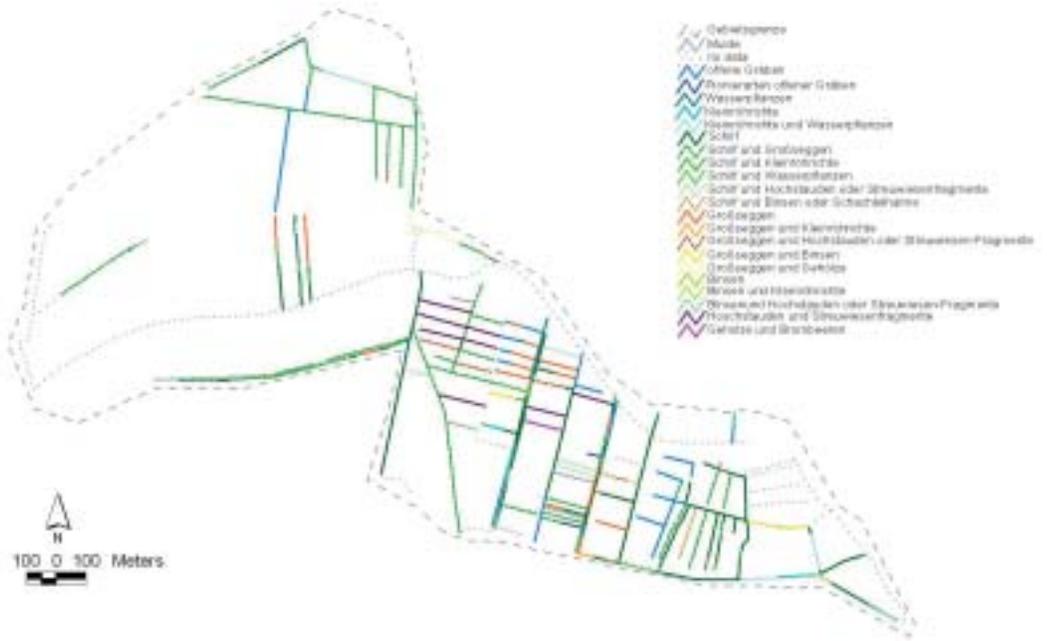


Abb. 18: Übersicht über die Dominanzgruppen im Naturschutzgebiet Rheindelta

Abb. 19: Offener Schilftyp, Koblach, Juli 2002



Abb. 20: Schilf-Wasserpflanzentyp, Obere Mähder, September 2002

4. Diskussion

Der Wasserchemismus und verschiedene Bodentypen scheinen für die Vegetation der Gräben nur eine untergeordnete Rolle zu spielen. Die Effekte werden offenbar von stärkeren Faktoren wie Wasserführung und Pflege überlagert. In den angrenzenden Streuwiesenbeständen ist eine Differenzierung der Vegetation je nach Bodentypen sehr wohl ausgeprägt (mündl. Mitt. M. Grabher und L. Schrott-Ehrendorfer).

Die Untersuchungen belegen, dass die Art und Häufigkeit der Grabenpflege einen sehr wichtigen Faktor für die Ausbildung der Grabenvegetation darstellt. Regelmäßig geöffnete Gräben sind Standorte für Pionierarten, wohingegen Gräben in späteren Sukzessionsstadien oft von Schilfbeständen dominiert werden. Bei ständiger Wasserführung können in den frühen Sukzessionsstadien vermehrt Wasserpflanzen auftreten, wie auch HANDKE et al. 1999, HANDKE 1999 feststellen.

Die Bewirtschaftung der angrenzenden Bestände, meist einmal jährlich gemähte Streuwiesen oder mehrschürige Fettwiesen, zeigt ebenfalls Auswirkungen auf die Grabenvegetation. Das vorliegende Datenmaterial erlaubt allerdings keine tiefergehenden Vergleiche, da zu wenige Gräben in intensiv genutztem Grünland untersucht wurden.

Es konnte jedoch beobachtet werden, dass im Intensivgrünland das schnittempfindlichere Schilf vor allem von *Scirpus sylvaticus*, *Juncus effusus* und verschiedenen *Großseggen*-Arten, die die Mahd besser ertragen, abgelöst wird (Abbildung 22). SEIFFERT et al. 1994 fanden in ihren Untersuchungen im Raum



Kißlegg (Baden-Württemberg) heraus, dass bei höheren Schnittfrequenzen Arten des Extensivlandes an Grabenrändern zugunsten von Arten des Intensivgrünlandes zurücktreten. Auch Hochstaudenbestände ertragen hohe Schnittfrequenz nicht.

Die Bewirtschaftung der Gräben stellt somit, neben der Wasserführung einen der prägenden Faktoren für die Grabenvegetation dar. Um eine abwechslungsreiche Grabenflora zu erhalten ist eine regelmäßige schonende Pflege der Gräben unerlässlich, diese sollte allerdings auf die angrenzenden Bestände abgestimmt werden.

Eine möglichst schonende Grabenpflege sind verschiedene Punkte zu beachten (Tab. 4).

Abb. 21 (l.): Hochstauden-dominierter Graben im Intensivgrünland, Koblach, Juni 2002

Abb. 22 (r.): Eine dichte Grabenvegetation bietet Lebensräume für zahlreiche Tierarten.

	Grundräumung	Mahd
Maschinen	Löffelbagger, auf Grabenfräsen sollte verzichtet werden	Balkenmäher, Schlegelmäher
Zeitraum	September-November	September-November
Ausführung	alternierender Rhythmus und bei Abzugsgräben nur abschnittsweise Räumung	Randbereiche inselartig stehen lassen und Teilbereiche der Hauptgräben nicht mähen
Bemerkungen	<ul style="list-style-type: none"> • Tiefe von max. 50 cm bei Stichgräben nicht überschreiten • Maßnahmen erst nach dem Streuwiesenschnitt durchführen • Sukzessionsabläufe sollten bis in späte Stadien ablaufen können • Rücksichtnahme auf die angrenzenden, wertvollen Streuwiesenbestände 	

Tab. 4: Maßnahmen für eine schonende Grabenpflege

Für einen konkreten Pflegeplan in den einzelnen Gebieten fehlen genauere Kenntnisse zur Grabensukzession und vor allem faunistische Daten, daher wurde in der Arbeit nicht genauer auf Managementpläne eingegangen.

Zudem konnte der Einfluss der verschiedenen Räumungstechniken und der Böschungsmahd im Zeitrahmen der Diplomarbeit leider nicht untersucht werden. Insgesamt konnten etwa 330 Farn- und Blütenpflanzen im Bereich der Gräben festgestellt werden. 29 Arten davon finden sich in der «Roten Listen gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen Österreichs» (NIKLFELD & SCHRATT-EHRENDORFER 1999). Die Gräben haben sich somit als sehr artenreich erwiesen und sind auch für die Erhaltung gefährdeter Arten von Bedeutung, wie HANDKE et al. 1999, SEIFERT et al. 1994, LFU 2000 und WILLI 2001 bereits nachgewiesen haben.

5. Literatur

- ADLER W., OSWALD K. & FISCHER R. (1994): Exkursionsflora von Österreich. – E. Ulmer, Stuttgart & Wien.
- BALÁTOVÁ-TULÁCKOVÁ E., MUCINA L., ELLMAUER T., WALLNÖFER S. (1993): Phragmiti-Magnocaricetea. – In: GRABHERR G., MUCINA L. (Eds.): Die Pflanzengesellschaften Österreichs, 2. Teil : 79–130. – Gustav Fischer Verlag, Jena, Stuttgart, New York.
- BRAUN-BLANQUET J. (1964): Pflanzensoziologie, 2. Auflage. – Wien.
- DIETL W., LEHMANN J. & JORQUERA M. (1998): Wiesengräser. – Landwirtschaftliche Lehrmittelzentrale.
- DVWK (Hrsg.) (1992): Methoden und ökologische Auswirkungen der maschinellen Gewässerunterhaltung DK 627.1.004.58 Gewässerunterhaltung, DK 574 Ökologie. – Merkblätter zur Wasserwirtschaft 224. – Paul Parey, Hamburg und Berlin.
- FRAHM, J.-P. & FREY, W. (1992): Moosflora 3. Auflage. – E. Ulmer, Stuttgart.
- GÖRS S. (1992): Potamogetonion. – In: OBERDORFER E. 1992: Süddeutsche Pflanzengesellschaften 3. Auflage. – Gustav Fischer Verlag, Jena.
- GRABHER M. (2001): Streuwiesenkartierung. – Herbardaten Vorarlberger Naturschau.
- GRAF W., GRASSE U., MOOG O., NESEMANN H. & WIMMER R. (1994): Die Riedgräben im Rheintalalluvium. Wertigkeit, Schutzwürdigkeit aus limnologischer Sicht und Vorschläge zur Bewirtschaftung. – Universität für Bodenkultur, Abt. Hydrobiologie, Aquakultur und Fischereiwirtschaft.
- HANDKE K. (1999): XIII-7.15.2 Gräben – In: Handbuch Naturschutz und Landschaftspflege, Fließgewässer. – ecomed, Landsberg.
- HANDKE U., KÖCK B., KUNDL W., RIESNER-KABUS M. & SCHREIBER K.-F. (1999): Grabenräumprogramm in der Bremer Flußmarsch. Ergebnisse vegetationskundlicher und faunistischer Begleituntersuchungen. – Naturschutz u. Landschaftsplanung 31: 267–274.
- KALB F. (1988): Die Riedteilung von 1800. – Dornbirner Schriften Beitrag zur Stadtkunde 5: 20–23.
- LAUBER K. & WAGNER G. (1998): Flora Helvetica 2. Auflage. – Paul Haupt, Bern, Stuttgart, Wien.

- LANDESANSTALT für UMWELTSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG/LfU (Hrsg.) (2000): Unterhaltung und Pflege von Gräben. – Oberirdische Gewässer, Gewässerökologie 55. – Ministerium für Umwelt und Verkehr.
- NIKLFIELD H. & SCHRATT-EHRENDORFER L. (1999): Rote Liste gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen (Pteridophyta und Spermatophyta) Österreichs 2. Fassung. – In: NIKLFELD H. (Ed.): Rote Listen gefährdeter Pflanzen Österreichs (2. Aufl.). – Grüne Reihe des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie 10: 23–129 – Graz: austria medien service.
- OBERDORFER E. (1998): Süddeutsche Pflanzengesellschaften 1. Teil (4. Aufl.). – Gustav Fischer Verlag, Jena.
- OBERDORFER E. (2001): Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Deutschland und angrenzende Gebiete. – E. Ulmer, Stuttgart, Wien.
- ROTHMALER W., JÄGER E. & WERNER K. (2000): Exkursionsflora von Deutschland Gefäßpflanzen Atlasband. – Spektrum Verlag.
- SCHUBIGER-BOSSARD C., SCHNYDER N. & MÜLLER N. (1998): Feldschlüssel für die Bestimmung der Moose in Mooren. Testversion 1998. – Arbeitsgemeinschaft Moos Zürich.
- SCHRATT L. (1993): Potametea. – In: GRABHERR G., MUCINA L. (Eds.): Die Pflanzengesellschaften Österreichs 3. Teil: 55–78 – Gustav Fischer Verlag, Jena.
- STEINER G. & Latzin S. (2000): EU-LIFE-Projekt Wasserhaushalt Naturschutzgebiet Rheindelta Vorprojekt Ökologische Begleitplanung. – Projektbericht.
- SEIFFERT P., KIEFER H. & KONOLD W. (1994): Die Vegetation der Gräben im Raum Kiblegg. – Ber. Inst. Landschafts- u. Pflanzenökologie Univ. Hohenheim 3: 25–52.
- SPERGER B. (2001): Morphologische und histologische Untersuchungen an Kaulquappen der Wasserfrösche (*Rana lessonae* bzw. *Rana* kl. *esculenta*) in Gewässern des unteren Rheintales – Diplomarbeit, Universität Innsbruck.
- WILLI G. (2001): Grabenbewirtschaftung Teilbericht. – Amt für Wald, Natur und Landschaft Liechtenstein.

Anschrift der Autorin

Agnes Steininger
Schwende 8
A-6840 Götzis

Anhang: Übersichtstabelle aller Pflanzengesellschaften

Gesellschaften der angrenzenden Bestände

Phragmitetum communis-Molinietum caerulea Gesellschaftskomplex
Lolietum multiflorae
Poo-Trisetetum flavescens
Deschampsia cespitosa-Gesellschaft
Molinietum caeruleae
Molinietum caeruleae Bestände mit hohem Anteil an *Frangula alnus*
Gentiano pneumonanthes-Molinietum litoralis
Rhynchosporetum albae
Parnassio-Caricetum fuscae
Scirpetum austriaci

Gesellschaften der Grabensohle und Böschung

Potamogetonion-Utricularia-Gesellschaft
Nymphaea alba-Gesellschaft
Utricularia-Phragmites-Komplexgesellschaft
Callitriche-Phragmites-Komplexgesellschaft
Nasturtium-Callitriche-Komplex
Veronica beccabunga-Gesellschaft
Phragmitetum communis
Sparganium erectum-Röhrichte
Typhaetum latifoliae
Carex acutiformis-Gesellschaft
Caricetum rostratae-Phragmitetum communis-Gesellschaftskomplex
Caricetum rostratae
Caricetum rostratae-Caricetum elatae-Gesellschaftskomplex
Caricetum elatae
Caricetum elatae-Phragmitetum communis-Gesellschaftskomplex
Phragmites australis-(Senecionion fluviatilis)-Gesellschaft
Caricetum gracilis
Caricetum lasiocarpae
Glycerietum fluitantis
Ranunculus flammula-Gesellschaft
Pionierstadien frisch geöffneter Gräben
Carex flava-Gesellschaft
Juncus articulatus-Gesellschaft
Scirpetum sylvatici

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Vorarlberger Naturschau - Forschen und Entdecken](#)

Jahr/Year: 2004

Band/Volume: [14](#)

Autor(en)/Author(s): Steininger Agnes

Artikel/Article: [Die Riedgräben im nördlichen Vorarlberger Rheintal. 87-112](#)