

Das Wirtschaftsgrünland im Mittleren Steirischen Ennstal aus vegetationsökologischer Sicht

A. BOHNER und M. SOBOTIK

Abstract

“Cultivated grassland of central Enns Valley in Styria viewed from the perspective of vegetation ecology.” This contribution points to the great geological and edaphic locational heterogeneity resulting in a great variety of types of grassland in the study area. The detailed analysis of numerous plant societies was carried out on manured and regularly managed grassland. Soziologic-ecological groups of plant varieties were formed in order to facilitate the identification of differentiation. The identified plant societies were codified in order to enable computer processing. Fourteen plant societies are described in detail and analysed with respect to use, location, distribution, plant ecology, plant sociology, agricultural and ecological importance. For each one plant society every factor was evaluated by means of indicators. Use was determined by number of cuts and intensity of grazing, location according to altitude, exposition, and soil. Physiognomy was identified by diversity and proportion of herbs and grasses, plant relations to soil, capacity of water retention, soil ventilation, and plant indicators. Agricultural and ecological importance was established by yield of dry matter, nutritional quality, locational competition, herbisation, and displacement.

Keywords

Standortheterogenität; soziologisch-ökologische Artengruppen; Grünland-Pflanzengesellschaften; Differenzierung von Pflanzengesellschaften; Nutzung, Pflanzenstandorte, Physiognomie und landwirtschaftliche Bedeutung von Pflanzengesellschaften.

1. Einleitung

Das Untersuchungsgebiet weist eine sehr hohe geologische und edaphische Standortsheterogenität auf (BOHNER & SOBOTIK, 2000); daher ist die Grünland-

typenvielfalt sehr groß. Für die Erhaltung unserer Kulturlandschaft ist es notwendig, die vielfältigen Grünlandtypen zu erkennen und ihre Ökologie zu verstehen. Dies ist das eigentliche Anliegen dieser Arbeit.

2. Ziel und Abgrenzung der Arbeit

Ziel dieser Arbeit ist es, einen vegetationsökologischen Überblick über das gedüngte, regelmäßig bewirtschaftete Grünland des Untersuchungsgebietes zu geben. Auf eine rein deskriptiv-systematische pflanzensoziologische Gliederung wurde bewußt verzichtet. Die Vegetationsaufnahmen zu dieser Arbeit stammen zum Großteil aus der Vegetationsperiode 1997 (MAB-Pilotjahr); sie wurden von der BAL Gumpenstein (Aufnahmecode: 199701010Zahl) und von der Boku Wien (G. Bassler, A. Lichtenecker & G. Karner; Aufnahmecode: 199701020Zahl) durchgeführt. In den beigefügten Vegetationstabellen ist nur eine Auswahl davon enthalten.

3. Methoden

Die Vegetationsaufnahmen erfolgten nach der Methode BRAUN-BLANQUET. Es wurden nur homogene Pflanzenbestände aufgenommen. Die Größe der Aufnahmefläche (50-100 m²) richtete sich nach der Homogenität des Standortes. Zumindest in Zwei- und Dreischnittwiesen sollte die homogene Aufnahmefläche auf keinen Fall kleiner als 50 m² sein; ideal sind 100 m². In den Wirtschaftswiesen wachsen nämlich manche diagnostisch wichtige Arten zerstreut, so daß sie bei kleinen Aufnahmeflächen (< 50 m²) nicht erfaßt werden, was zu pflanzensoziologischen Fehlschlüssen führen kann. Die Vegetationsaufnahmen erfolgten im allgemeinen vor dem ersten Schnitt. In der Regel wurde vor dem zweiten oder dritten Schnitt eine Nachkontrolle durchgeführt,

damit auch jene Arten erfaßt werden, die im vegetativen Zustand nicht oder nur sehr schwer erkannt werden können. Die Artmächtigkeit wurde nach einer modifizierten BRAUN-BLANQUET-Skala geschätzt. Die BRAUN-BLANQUET-Klassen 1 bis 5 wurden jeweils in drei Subklassen unterteilt (z.B. BRAUN-BLANQUET-Klasse 1 = 1 - 5 % Deckung; modifizierte BRAUN-BLANQUET-Klasse 1: 1a = 1,0 - 1,9 % Deckung; 1 = 2,0 - 3,9 % Deckung; 1b = 4,0 - 5,0 % Deckung).

Die Benennung der Pflanzensippen richtet sich nach ADLER et al. (1994). Es wurden nur Farn- und Blütenpflanzen erfaßt; Moose und Flechten sind im Wirtschaftsgrünland von geringem syntaxonomischen Wert. In den Vegetationstabellen sind die einzelnen Arten zu soziologisch-ökologischen Artengruppen zusammengefaßt, weil dadurch die vegetationsökologische Charakterisierung und Differenzierung der Vegetation erleichtert wird. Die Pflanzengesellschaften wurden bewußt sehr weit gefaßt, denn bei einer engen Fassung entsteht eine nicht mehr überschaubare und ökologisch wenig begründbare Anhäufung von lokalen Assoziationen. Außerdem wurde nach Möglichkeit auf das bestehende syntaxonomische System zurückgegriffen, um die Stellung der Vegetationstypen im mitteleuropäischen Zusammenhang erfassen zu können. Wo Pflanzengesellschaften Übergänge bilden, wurde die Bezeichnung “Übergangsgesellschaft” gewählt. Die Assoziationen wurden in Subassoziationen, Varianten und Ausbildungen untergliedert. Mit der “Subassoziation” werden feine Unterschiede im Wasserhaushalt hervorgehoben; die “Variante” ist für feine Unterschiede im Nährstoffhaushalt reserviert. Mit der “Ausbildung” werden floristische und ökologische Besonderheiten (z.B. Fazies) erfaßt.

Die Bodenansprache erfolgte aus dem

Autoren: Dr. Andreas BOHNER und Dr. Monika SOBOTIK, Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft Gumpenstein, A-8952 IRDNING

Bohrstock. Bodenprofile konnten aus Zeitgründen leider nicht aufgegraben werden. Die Bodenproben wurden im Herbst vor der Düngung aus der Tiefenstufe 0-10 cm gezogen. Die Bodenanalytik (BFL Wien) richtet sich nach der jeweiligen ÖNORM. Die Zuordnung der Böden zu den Pufferbereichen erfolgt nach ULRICH (1981). Bodenkundliche Detailinformationen findet man bei BOHNER & SOBOTIK (2000).

4. Untersuchte Grünlandgesellschaften des eurosibirischen Vegetationskreises

Magnocaricion

- Caricetum gracilis, Schlankseggen-Ried
- Phalaridetum arundinaceae, Rohrglanzgrasröhricht

Agropyro(Elymo)-Rumicion

- Ranunculo repentis-Alopecuretum geniculati, Knickfuchsschwanz-Gesellschaft

Calthion

- Juncetum filiformis, Fadenbinsen-Wiese
- Cirsium oleraceum-Persicaria bistorta-Gesellschaft, Kohldistel-Schlangen-Knöterich-Wiese
- Ranunculo repentis-Alopecuretum pratensis, Fuchsschwanzwiese

Arrhenatherion

- Alchemillo monticolae-Arrhenatheretum elatioris, Frauenmantel-Glatthaferwiese
- Salvia pratensis-Arrhenatheretum elatioris, Wiesen-Salbei-Glatthaferwiese

Trisetion

- Geranio sylvatici-Trisetetum flavescens, Wald-Storchnabel-Goldhaferwiese
- Cardaminopsido halleri-Trisetetum flavescens, Kriech-Schaumkresse-Goldhaferwiese
- Agrostis capillaris-Festuca rubra agg.-Gesellschaft, Rotschwingel-Straußgraswiese

Cynosurion

- Alchemillo monticolae-Cynosuretum cristati, Frauenmantel-Weißkleeweide

- Trifolium repens-Poa trivialis-Gesellschaft, Weißklee-Gewöhnliche Rispengras-Gesellschaft

Wechselgrünland

- Trifolium repens-Lolium x boucheanum-Bestand, Trifolium pratense ssp. sativum-Lolium x boucheanum-Bestand und Lolium perenne-Medicago sativa-Bestand; Weißklee-Bastard-Raygras-Bestand, Acker-Rotklee-Bastard-Raygras-Bestand, Englisch Raygras-Luzerne-Bestand

5. Beschreibung der untersuchten Grünland-Gesellschaften

5.1 Caricetum gracilis Almquist 1929 (Tabelle 1, Aufn. 1-9); Schlankseggen-Ried

Nutzung

Das Schlankseggen-Ried wird im Untersuchungsgebiet meist einmal jährlich für Streuzwecke gemäht. Die selteneren zwei- bis dreischnittigen Bestände werden mit Wirtschaftsdünger gedüngt und als Dauerwiese genutzt.

Standort, Verbreitung

Das Schlankseggen-Ried wurde zwischen 640 und 770 m Seehöhe in Mulden, auf ebenen Flächen und an schwach geneigten Hanglagen untersucht. Die Böden sind tiefgründige, basenreiche Gleye, Au-Gleye, Anmoore und Niedermoore im Karbonat- oder Silikat-Pufferbereich (durchschnittlicher pH-Wert CaCl_2 : 6,9). Die Standorte sind mäßig naß bis naß; sie werden im Frühjahr häufig überflutet.

Physiognomie, Pflanzenökologie und Pflanzensoziologie

Das Schlankseggen-Ried wird physiognomisch und floristisch von *Carex acuta* dominiert. Diese Großsegge zeigt einen hohen Grundwasserspiegel, basenreiche Böden und relativ gute Nährstoffbedingungen an. Für die Fähigkeit nasse und somit Sauerstoff-arme Standorte zu besiedeln, ist der anatomische Bau ihrer Wurzeln entscheidend. Mit der Ausbildung einer bis zu 3-schichtigen suberinisierten Exodermis, die sich mit zunehmender Alterung stark verdickt, ist ein besonders guter Fäulnisschutz gegeben.

Durch Auflösung des großzelligen Mittelrindenparenchyms kann Sauerstoff bis zur Streckungszone der Wurzeln transportiert werden (KUTSCHERA & LICHTENEGGER, 1982).

Der fallweise relativ hohe Anteil an Dotterblumenwiesen-Arten sowie die zahlreichen Feucht- und Naßwiesenarten weisen auf eine enge Beziehung des Caricetum gracilis zur mäßig nassen Seggen-Kohldistel-Schlangen-Knöterich-Wiese hin. Von den verbreiteten Arten der Wirtschaftswiesen erreichen vor allem *Festuca pratensis* ssp. *pratensis*, *Poa pratensis* agg., *Alopecurus pratensis*, *Poa trivialis*, *Ranunculus acris* ssp. *acris*, *Vicia cracca* und *Rumex acetosa* eine hohe Stetigkeit. Diese Arten halten einen zeitweise sehr hohen Grundwasserspiegel verbunden mit periodischem Sauerstoffmangel im Oberboden aus. Bei regelmäßiger Düngung und zwei- bis dreimaliger Mahd erreicht *Carex acuta* einen etwas geringeren Deckungswert, und zahlreiche Feuchtigkeits-ertragende Arten der Wirtschaftswiesen wandern in den Pflanzenbestand ein (Aufn. 9); dadurch erhöht sich die floristische Artendiversität. Eine langandauernde Frühjahrsüberflutung halten die meisten Arten nicht aus. Nur die Überflutungszeiger *Ranunculus repens*, *Mentha arvensis* und *Juncus articulatus* ertragen zusammen mit *Carex acuta* und *Carex acutiformis* eine längere Überflutungsphase; in diesem Fall entsteht eine überaus artenarme *Carex acuta*-Dominanzgesellschaft (Aufn. 6). Bei günstiger werdendem Wasserhaushalt (weniger und kürzer andauernde Überflutungen, sinkender Grundwasserspiegel), regelmäßiger Düngung und zweimaliger Mahd entwickelt sich das Schlankseggen-Ried allmählich zur Kohldistel-Schlangen-Knöterich-Wiese.

Auf Grund der bisherigen Untersuchungen lassen sich eine "Subassoziation von Phalaris arundinacea", eine "typische Subassoziation" und eine "Subassoziation von *Carex diandra*" unterscheiden. Die "Subassoziation von Phalaris arundinacea" vermittelt zum Phalaridetum arundinaceae und jene von *Carex diandra* zum Caricetum diandrae. Die "Subassoziation von Phalaris arundinacea" und die "typische Subassoziation" besiedeln vorwiegend basenreiche Gleye und Au-Gleye; die "Subassoziation von *Carex*

Tabelle 1: *Caricetum gracilis*, Schlankseggen-Ried

Nummer d. Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	199901010091	199901010067	199901010066	199901010065	199901010071	199901010086	199901010087	199901010088	199901010075
Aufnahmecode									
Seehöhe in m	771	640	640	640	640	770	650	650	640
Hangneigung in °	4	0	0	0	0	0	0	0	0
Exposition	WNW	-	-	-	-	-	-	-	-
Bodentyp	2	3	3	3	5	2	2	4	5
Subtyp	0	0	0	0	0	0	0	0	0
pH-Wert in CaCl ₂ (0-10 cm)	7,4	5,6	6,0	7,3	6,4	7,4	7,2	6,9	7,5
Artenzahl Gefäßpflanzen	25	32	20	25	30	5	31	37	43
<u>AKA u. Arten d. Großseggensümpfe</u>									
<i>Carex acuta</i>	3b	5a	5a	4	4b	5	4	4	3b
<i>Carex acutiformis</i>					+	+	1b	r	+
<i>Carex vesicaria</i>		+			+				
<u>DA d. Subassoziation von</u>									
<i>Phalaris arundinacea</i>	2	1b							
<i>Poa palustris</i>	+	1a							
<u>DA d. Subassoziation von</u>									
<i>Carex diandra</i>							+	r	1a
<i>Valeriana dioica</i>									+
<i>Viola palustris</i>								+	
<i>Dactylorhiza majalis</i>									r
<u>Arten d. Flach- u. Zwischenmoore</u>									
<i>Carex panicea</i>	+								+
<i>Carex flava</i>	+								
<u>Arten d. Dotterblumenwiesen</u>									
<i>Ranunculus auricomus</i> agg.	r	+	+	1a			+	1	
<i>Persicaria bistorta</i>		1a	1	2			+	1a	
<i>Scirpus sylvaticus</i>		+	r				1b	+	+
<i>Caltha palustris</i>		1					1a	1b	1b
<i>Myosotis palustris</i> agg.		+			+			+	+
<i>Angelica sylvestris</i>							1b	1b	1
<i>Juncus filiformis</i>		+					+	+	
<i>Senecio aquaticus</i>	1								2a
<i>Geum rivale</i>									1b
<i>Cirsium oleraceum</i>									+
<u>Verbreitete Arten d. Feucht- u. Naßwiesen</u>									
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	r	1	+	1	+		+	1	1b
<i>Trifolium hybridum</i>	1a	1	1a	1			+	+	+
<i>Deschampsia cespitosa</i>	+	1a	+				r	2b	1b
<i>Cardamine pratensis</i>	+			1a	1			+	1b
<i>Agrostis gigantea</i>		+	+		1a				
<i>Galium palustre</i>	+	+			r				
<i>Equisetum palustre</i>	1a	+							
<i>Galium uliginosum</i>								+	+
<u>Arten d. nassen Hochstauden</u>									
<i>Filipendula ulmaria</i>	+	+	1a	1	+			2a	+
<i>Lythrum salicaria</i>		+						r	
<u>Arten d. Pfeifengraswiesen</u>									
<i>Iris sibirica</i>			r	+				+	
<i>Sanguisorba officinalis</i>				+					
<i>Serratula tinctoria</i>								+	
<i>Rhinanthus serotinus</i>					r				
<u>Arten d. Flut- u. Tritrasen</u>									
<i>Ranunculus repens</i>	2	1	1b	1	2a	+	1b	1	
<i>Lysimachia nummularia</i>		+	1a	+	+			+	+
<i>Mentha arvensis</i>	1					+			
<i>Symphytum officinale</i>		+		r					

Anmerkung: Codes für Bodentypen siehe Tabelle 15

diandra” bevorzugt basenreiche, nährstoffärmere, nasse Anmoore und Niedermoore.

Landwirtschaftliche und ökologische Bedeutung

Die mäßig nasse bis nasse Großseggen-gesellschaft wird meist als Streuwiese genutzt, denn sie liefert kein wertvolles Futter. Die Schlanksegge ist– fein aufgehäckselt – allerdings eine sehr gute Streupflanze.

In den untersuchten Beständen kommen im Durchschnitt 28 verschiedene Gefäßpflanzen vor. Die Artenzahl schwankt allerdings sehr. Der lange im Frühjahr überflutete Bestand kommt auf 5 verschiedene Gefäßpflanzen (Aufn. 6). Hier bestätigt sich wieder einmal das ökologische Grundprinzip, wonach unter extremen Umweltverhältnissen die Artenzahlen abnehmen, die Individuenzahlen der verbliebenen Arten aber steigen. Von den “Rote Liste-Arten” kommt *Ranunculus auricomus* agg. regelmäßig vor. Eine floristische Kostbarkeit ist *Rhinanthus serotinus* (Aufn. 5).

5.2 Phalaridetum arundinaceae Libbert 1931 (Tabelle 2, Aufn. 1-3); Rohrglanzgrasröhricht

Nutzung

Das Rohrglanzgrasröhricht wird im Untersuchungsgebiet ein- bis zweimal jährlich gemäht und gelegentlich schwach mit Wirtschaftsdünger gedüngt.

Standort, Verbreitung

Das Rohrglanzgrasröhricht wurde zwischen 640 und 850 m Seehöhe auf ebenen Flächen untersucht. Die mäßig nährstoffreichen, tiefgründigen Böden (vergleyter Grauer Auboden über Torf, Augley, vergleyter Rotlehm) befinden sich im Karbonat-Pufferbereich (durchschnittlicher pH-Wert CaCl₂: 6.8). Die mäßig nassen Standorte werden im Frühjahr fallweise (Aufn. 1 und 2) oder regelmäßig (Aufn. 3) kurzfristig überflutet; der Grundwasserspiegel unterliegt stärkeren Schwankungen.

Physiognomie, Pflanzenökologie und Pflanzensoziologie

Das Rohrglanzgrasröhricht wird physiognomisch und floristisch von *Phalaris arundinacea* dominiert. Das Rohrglanz-

Nummer d. Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Plantago major</i> ssp. <i>major</i>					1a				
<i>Potentilla reptans</i>	1								
<i>Persicaria maculosa</i>		+							
<i>Carex hirta</i>									+
<i>Juncus articulatus</i>						+			
<i>Potentilla anserina</i>	r								
<i>Rumex crispus</i>					r				
<u>Arten d. Kulturweiden</u>									
<i>Phleum pratense</i>		1a	1a	+	+		r	+	
<i>Trifolium repens</i>					1b				2a
<i>Veronica serpyllifolia</i> ssp. <i>serpyllifolia</i>		+							+
<u>Arten d. Glatthafer- u. Goldhaferwiesen</u>									
<i>Pimpinella major</i>							r		
<i>Galium album</i>								+	
<i>Primula elatior</i>									+
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>							r		
<u>Verbreitete Arten d. Wirtschaftswiesen</u>									
<i>Festuca pratensis</i> ssp. <i>pratensis</i>		1	1b	1	1a		1	1b	2b
<i>Poa pratensis</i> agg.		1a	1	1	2a		1a	1a	1
<i>Alopecurus pratensis</i>	+	1	1	1	2		1b	+	
<i>Poa trivialis</i>		1a	1a	1a	+		+	+	1a
<i>Ranunculus acris</i> ssp. <i>acris</i>		1	1	1b	1b		1	+	1a
<i>Vicia cracca</i>	+	+		1	r		1a	1	+
<i>Rumex acetosa</i>		+	+	+	1a		+	+	
<i>Trifolium pratense</i>				+	+			1a	1
<i>Lathyrus pratensis</i>	r						1	+	1a
<i>Prunella vulgaris</i>	+							1	2a
<i>Taraxacum officinale</i> agg.			r		1		+		
<i>Ajuga reptans</i>							+	+	1a
<i>Elymus repens</i>				+	1a				
<i>Cerastium holosteoides</i>					1a				r
<i>Carum carvi</i>					1a		+		
<i>Centaurea jacea</i>				+					+
<i>Glechoma hederacea</i>							1		
<i>Dactylis glomerata</i> ssp. <i>glomerata</i>					+				
<i>Plantago lanceolata</i>							r		
<i>Achillea millefolium</i> agg.					+				
<u>Verbreitete Arten d. Magerrasen</u>									
<i>Festuca rubra</i> agg.							1a		1b
<i>Anthoxanthum odoratum</i>								+	1a
<i>Agrostis capillaris</i>		+		1a					
<i>Rhinanthus minor</i>								1a	
<i>Lotus corniculatus</i>									+
<i>Leucanthemum vulgare</i> agg.									+
<i>Briza media</i>									+
<u>Bäume, Sträucher und Waldpflanzen</u>									
<i>Acer pseudoplatanus</i>	+								r
<i>Fraxinus excelsior</i>	1								
<i>Carex brizoides</i>							+		
<u>Sonstige Arten</u>									
<i>Thalictrum spec.</i>	+								
<i>Alchemilla spec.</i>									+
<i>Carex spicata</i>									+

gras hält die Überflutungen im Frühjahr und einen stark schwankenden Grundwasserspiegel während der Vegetationsperiode aus. Die Wurzeln sind – ähnlich *Carex acuta* – gut vor Fäulnis geschützt; die suberinisierte Exodermis ist aller-

dings nur 1-schichtig (KUTSCHERA & LICHTENEGGER, 1982). Im Frühjahr lange überflutete Flächen werden daher von *Phalaris arundinacea* gemieden. Auf solchen Standorten wird das Phalaridetum arundinaceae durch das Carice-

tum gracilis ersetzt.

In den untersuchten Beständen erreichen neben *Phalaris arundinacea* auch noch *Ranunculus repens*, *Symphytum officinale*, *Lysimachia nummularia*, *Cirsium oleraceum* und *Rumex obtusifolius* mitunter einen höheren Deckungswert. Vor allem *Ranunculus repens*, *Symphytum officinale*, *Lysimachia nummularia* und *Rumex obtusifolius* profitieren vom lückigen Standort (im Durchschnitt 40 % offener Boden) und von der zeitweiligen Überflutung.

Landwirtschaftliche und ökologische Bedeutung

Das Rohrglanzgrasröhricht ist aus landwirtschaftlicher Sicht die wertvollste Pflanzengesellschaft auf mäßig nassen, periodisch oder episodisch überfluteten Standorten; sie liefert bei rechtzeitiger Mahd viel und relativ gutes Futter. Bei später Mahd ist der ertragreiche Aufwuchs nur mehr als Streu zu verwenden. Das hochwüchsige Rohrglanzgras bildet bei optimalen Wachstumsbedingungen und nur ein bis zwei Schnitten pro Jahr durch starke vegetative Vermehrung relativ artenarme Dominanzbestände. In den untersuchten Beständen kommen im Durchschnitt 22 verschiedene Gefäßpflanzen vor.

5.3 Ranunculo repentis-Alopecuretum geniculati R. Tüxen 1937 (Tabelle 3, Aufn. 1-3); Knickfuchsschwanz-Gesellschaft

Nutzung

Die Knickfuchsschwanz-Gesellschaft wird im Untersuchungsgebiet ein- bis zweimal jährlich zusammen mit der umgebenden Wirtschaftswiese gemäht und regelmäßig mit Wirtschaftsdünger gedüngt.

Standort, Verbreitung

Die Knickfuchsschwanz-Gesellschaft wurde zwischen 640 und 900 m Seehöhe in kleinen flachen Mulden innerhalb von Wirtschaftswiesen und in einem Straßengraben am Wiesenrand untersucht. Die Böden sind tiefgründige, nährstoff- und basenreiche Anmoore, Gleye und Au-Gleye im Karbonat-Pufferbereich (durchschnittlicher pH-Wert CaCl₂: 6.8). Die mäßig nassen bis nassen Standorte werden periodisch überflutet.

Tabelle 2: Phalaridetum arundinaceae, Rohrglanzgrasröhricht

Nummer d. Aufnahme	1	2	3
	199901010093	199901010115	199902010122
Aufnahmecode			
Seehöhe in m	640	640	850
Hangneigung in °	0	0	0
Exposition	-	-	-
Bodentyp	15	3	1
Subtyp	1	0	1
pH-Wert in CaCl ₂ (0-10 cm)	7,1	7,0	6,3
Artenzahl Gefäßpflanzen	24	26	17
AKA u. Arten d. Großseggenümpfe			
Phalaris arundinacea	5	5	4a
Carex acuta	1a	1	r
Poa palustris		+	
Arten d. Flut- u. Trittrasen			
Ranunculus repens	1b	r	3b
Symphytum officinale	+	r	2b
Plantago major ssp. major	1		1a
Lysimachia nummularia		2b	
Carex hirta	1		
Rumex crispus	r		
Arten d. Feucht- und Naßwiesen			
Agrostis gigantea	1a	1a	
Myosotis palustris agg.	+		+
Deschampsia cespitosa		+	r
Cirsium oleraceum			2
Persicaria bistorta		1a	
Sanguisorba officinalis		+	
Ranunculus auricomus agg.		r	
Caltha palustris			r
Arten d. nassen Hochstauden			
Filipendula ulmaria	+	1a	
Chaerophyllum hirsutum			2a
Ackerunkräuter u. Lückenfüller			
Elymus repens	1a	+	
Rumex obtusifolius			2
Cirsium arvense	+		
Verbreitete Arten d. Wirtschaftswiesen			
Poa trivialis	+	+	1
Vicia cracca	1	1	
Phleum pratense	1	1	
Rumex acetosa		+	1
Poa pratensis	+	1a	
Ranunculus acris ssp. acris	r	1	
Alopecurus pratensis	r	1a	
Cerastium holosteoides	+	+	
Lathyrus pratensis		1a	
Taraxacum officinale agg.	1a		
Trifolium pratense	1a		
Dactylis glomerata ssp. glomerata	1a		
Festuca pratensis ssp. pratensis		+	
Carum carvi		+	
Galium album	+		
Bellis perennis			1
Leucanthemum vulgare agg.		+	
Achillea millefolium agg.		+	
Prunella vulgaris			+
Sonstige Arten			
Thalictrum spec.	+	r	
Acer pseudoplatanus			r

Physiognomie, Pflanzenökologie und Pflanzensoziologie

Die Knickfuchsschwanz-Gesellschaft wird physiognomisch und floristisch von *Alopecurus geniculatus* dominiert. Der Knickfuchsschwanz hat in periodisch überfluteten, nährstoffreicheren Mulden

Tabelle 3: Ranunculo repentis-Alopecuretum geniculati, Knickfuchsschwanz-Gesellschaft

Nummer d. Aufnahme	1	2	3
	199902010144	199902010187	199901010089
Aufnahmecode			
Seehöhe in m	900	850	640
Hangneigung in °	0	0	0
Exposition	-	-	-
Bodentyp	5	2	3
Subtyp	0	0	0
pH-Wert in CaCl ₂ (0-10 cm)	6,4	6,9	7,2
Artenzahl Gefäßpflanzen	21	8	14
AKA u. Arten d. Flutrasen u. Trittrasen			
Alopecurus geniculatus	5	4	3b
Ranunculus repens	+	1b	1a
Juncus articulatus	1	r	+
Rumex obtusifolius	r	r	
Agrostis stolonifera		+	1a
Rorippa palustris			1a
Juncus bufonius			1a
Juncus tenuis		+	
Poa supina			+
Carex hirta			1b
Juncus effusus	1		
Persicaria maculosa			1
Lythrum salicaria			+
DA d. Subassoziation von			
Carex nigra	1		
Carex panicea	+		
DA d. Subassoziation von			
Glyceria notata		1	3
Arten d. Feucht-, Naßwiesen u. Quellfluren			
Equisetum palustre	1		
Scirpus sylvaticus			+
Trifolium hybridum			+
Cardamine amara ssp. amara	r		
Veronica beccabunga		r	
Arten d. Wirtschaftswiesen u. Kulturweiden			
Poa trivialis	+	1a	+
Ranunculus acris ssp. acris	1		
Poa pratensis agg.	1		
Phleum pratense	+		
Trifolium repens	+		
Prunella vulgaris	+		
Festuca pratensis ssp. pratensis	+		
Alchemilla glabra	r		
Plantago lanceolata	r		
Leontodon autumnalis	r		
Taraxacum officinale agg.	r		

und Gräben seinen Verbreitungsschwerpunkt. An solchen Standorten können die meisten Wiesenpflanzen insbesondere wegen des zeitweiligen Sauerstoffmangels im Oberboden nicht gedeihen. Vor allem die Arten der Flutrasen halten einen zeitweilig hohen Grundwasserspiegel und längere Überflutungsphasen aus; sie besitzen in der Regel ein gut entwickeltes Durchlüftungsgewebe, wodurch die Sauerstoffversorgung der Wurzeln verbessert wird. *Poa trivialis* kann wegen der flachen Bewurzelung solche Standorte besiedeln.

Bisher konnten zwei Subassoziationen unterschieden werden. Die "Subassoziation von *Carex nigra*" wurde auf einem Karbonat-gepufferten, basenreichen Anmoor (Ca-Sättigung: 85 %, Mg-Sättigung: 14 %, Alkali-Sättigung: 1 %, Ses-

quioxid-Sättigung: 0 %) untersucht. Die wichtigsten Differentialarten sind *Carex nigra* und *Carex panicea*. Die "Subassoziation von *Glyceria notata*" wurde auf einem Karbonat-gepufferten, Ca-übersättigten Gley (Ca-Sättigung: 97%, Mg-Sättigung: 2 %, Alkali-Sättigung: 1 %, Sesquioxid-Sättigung: 0 %) und auf einem Karbonat-gepufferten Au-Gley untersucht. Die "Ausbildung mit *Carex hirta*" (Aufn. 3) besiedelt einen Straßengraben am Wiesenrand. *Carex hirta* ist charakteristisch für lückige Feuchtweiden (BOHNER et al., i. Vorb.); diese Art zeigt verdichtete, gestörte Bestände an. Auch *Juncus articulatus*, *Rorippa palustris*, *Juncus bufonius* und *Persicaria maculosa* sind Störzeiger.

Landwirtschaftliche und ökologische Bedeutung

Die Knickfuchsschwanz-Gesellschaft hat für die Landwirtschaft wegen der kleinflächigen Verbreitung und wegen des relativ geringen landwirtschaftlichen Ertrages nur eine untergeordnete Bedeutung. Der ertragsarme Kriechrasen erhöht allerdings die Biotopvielfalt der Landschaft.

Auf Grund der extremen Standortbedingungen handelt es sich um eine relativ artenarme Pflanzengesellschaft. Die untersuchten Bestände weisen im Durchschnitt 14 verschiedene Gefäßpflanzen auf.

5.4 Juncetum filiformis R. Tüxen 1937 (Tabelle 4, Aufn. 1-3); Fadenbinsen-Wiese

Nutzung

Die Fadenbinsen-Wiese wird im Untersuchungsgebiet in der Regel zweimal jährlich gemäht und meist geringfügig mit Wirtschaftsdünger gedüngt.

Standort, Verbreitung

Die Fadenbinsen-Wiese wurde zwischen 640 und 960 m Seehöhe auf ebenen Flächen und an schwach geneigten Hanglagen untersucht. Die Böden sind tiefgründige, nährstoffreichere Niedermoore (zum Teil mit stärkeren mineralischen Einschwemmungen im Oberboden) und Anmoore im Silikat-Pufferbereich (durchschnittlicher pH-Wert CaCl₂: 5,5). Die Standorte sind naß. Im Oberboden ist gelegentlich ein deutlicher H₂S-Ge-

Tabelle 4: Juncetum filiformis, Fadenbinsen-Wiese

Nummer d. Aufnahme	1	2	3
		19901010081	19901010113
			19901010083
Aufnahmecode		19901010081	19901010113
Seehöhe in m	640	755	960
Hangneigung in °	0	0	9
Exposition	-	-	NO
Bodentyp	4	4	5
Subtyp	0	0	0
pH-Wert in CaCl ₂ (0-10 cm)	5,9	5,1	5,5
Artenzahl Gefäßpflanzen	30	36	55
<u>AKA u. Arten d. Dotterblumenwiesen</u>			
Juncus filiformis	4	2b	2
Persicaria bistorta	1b	1a	1b
Myosotis palustris agg.	+	+	1
Angelica sylvestris	1a	1a	
Caltha palustris	+		1a
Ranunculus auricomus agg.	1a	+	
Scirpus sylvaticus	+		
Geum rivale			r
Senecio aquaticus			1a
<u>Verbreitete Arten d. Feucht- u. Naßwiesen</u>			
Lychnis flos-cuculi	2a	1	1b
Galium uliginosum	1	1a	1
Crepis paludosa	+		1
Deschampsia cespitosa	1	+	+
Cardamine pratensis		+	+
Galium palustre	1		
Equisetum palustre		1a	
<u>Arten d. Flach- u. Zwischenmoore</u>			
Carex nigra	1a	1b	2a
Viola palustris	2	1	2a
Valeriana dioica	+		1a
Epilobium palustre		1a	+
Carex flava			1a
Dactylorhiza majalis			1a
Carex panicea			1a
Carex echinata			1a
Carex dioica			1a
Calycoctonus stipitatus			+
Salix repens			+
Carex rostrata	+		
Juncus alpinoarticulatus			+
<u>Arten d. nassen Hochstauden</u>			
Filipendula ulmaria	2a		1b
Lythrum salicaria		+	
<u>Art d. Pfeifengraswiesen</u>			
Molinia caerulea		+	
<u>Arten d. Flut- u. Tritrasen</u>			
Ranunculus repens			+
Juncus effusus			+
Mentha arvensis	+		
<u>Arten d. Glatthafer- u. Goldhaferwiesen</u>			
Anemone nemorosa			1
Chaerophyllum hirsutum			+
Alchemilla glabra			+
Alchemilla monticola			r
<u>Verbreitete Arten d. Wirtschaftswiesen</u>			
Ranunculus acris ssp. acris	+	+	1a
Plantago lanceolata	+	1	+
Trifolium pratense	+	1a	1a
Poa trivialis	+	+	+
Trifolium repens	r	1b	+
Ajuga reptans	1	1	
Rumex acetosa		+	1a
Vicia cracca		1a	1a
Veronica chamaedrys ssp. chamaedrys		+	+
Lathyrus pratensis			1
Festuca pratensis ssp. pratensis			1a
Holcus lanatus			
Alopecurus pratensis			+
Poa pratensis agg.		+	
Veronica serpyllifolia ssp. serpyllifolia			+
<u>Verbreitete Arten d. Magerrasen</u>			
Anthoxanthum odoratum	1	2b	2b
Festuca rubra agg.	2a	2a	2
Rhinanthus minor	r	r	2a
Euphrasia officinalis ssp. rostkoviana	+		1

Nummer d. Aufnahme	1	2	3
Luzula campestris		1a	+
Agrostis capillaris		+	+
Hypericum maculatum		+	r
Briza media			1b
Cynosurus cristatus			+
Lotus corniculatus			+
Leontodon hispidus			1
Carex pallescens			1a
Ranunculus nemorosus			+
Thymus pulegioides			+
<u>Arten d. Bürstlingsrasen</u>			
Potentilla erecta		+	1a
Nardus stricta			1a
Carex leporina		r	
<u>Sonstige Arten</u>			
Narcissus radiiflorus			r
Thalictrum sp.		r	

ruch wahrnehmbar. Unter stark reduzierenden Bedingungen entsteht im Boden H₂S durch mikrobielle Reduktion von Sulfat (Desulfurikation) und/oder durch Abbau S-haltiger organischer Substanzen (Desulhydratation). H₂S in der Bodenluft wirkt schon in geringer Konzentration auf die Wurzeln vieler höherer Pflanzen stark giftig (SCHEFFER/SCHACHTSCHABEL, 1998). Die Gefahr der H₂S-Toxizität besteht vor allem in Fe-Oxid-armen, sauren, organischen Böden. Auf Naßstandorten müssen die Pflanzen mit O₂-Mangel und höheren Konzentrationen an H₂S, C₂H₄, CH₄ und volatilen Fettsäuren zurecht kommen. Die Fadenbinse kann solche Standorte wegen des guten Fäulnisschutzes und wegen der guten Luftführung ihrer Wurzeln besiedeln.

Physiognomie, Pflanzenökologie und Pflanzensoziologie

Die Fadenbinsen-Wiese wird meist von *Juncus filiformis* dominiert. *Juncus filiformis* neigt zur Herdenbildung; solche Pflanzenbestände sind relativ kräuter- und artenarm. Die Fadenbinse kommt im Untersuchungsgebiet vor allem auf ebenen Flächen mit höherem Deckungswert vor; sie zeigt bei gehäuften Vorkommen nasse Standorte (saure Nieder- und Anmoore) und ein kühles Klima an. *Juncus filiformis* hat im Untersuchungsgebiet ihren Verbreitungsschwerpunkt eindeutig in zweischürigen Wirtschaftswiesen; sie kommt aber auch im nassen Braunseggen-Sumpf sowie im mäßig wechselfeuchten Bürstlingsrasen vor. Im Juncetum filiformis erreichen *Persicaria bistorta*, *Myosotis palustris* agg., *Carex nigra*, *Viola palustris*, *Lychnis flos-cuculi*, *Galium uliginosum*, *Ranunculus auricomus* agg. häufig vor.

cus acris ssp. *acris*, *Plantago lanceolata*, *Trifolium pratense*, *Poa trivialis*, *Trifolium repens*, *Anthoxanthum odoratum*, *Festuca rubra* agg. und *Rhinanthus minor* eine hohe Stetigkeit. Vor allem die Arten des Braunseggen-Sumpfes und die zahlreichen Magerwiesen-Pflanzen weisen darauf hin, daß das Juncetum filiformis zum nährstoffärmsten Flügel des Calthion-Verbandes zählt. Die wertvollen, Feuchtigkeit-ertragenden Futtergräser, wie *Festuca pratensis* ssp. *pratensis* oder *Alopecurus pratensis*, erreichen eine geringe Stetigkeit und einen niedrigen Deckungswert; die genannten Arten meiden nämlich nährstoffärmere, saure, organische Böden.

Die Fadenbinsen-Wiese unterscheidet sich von der Kohldistel-Schlangen-Knöterich-Wiese in erster Linie durch das Fehlen von *Cirsium oleraceum*; die Kohldistel meidet nämlich saure, basenarme, organische Böden. Das Juncetum filiformis wird im Untersuchungsgebiet auf basenreicheren Gleyböden von der mäßig nassen Seggen-Kohldistel-Schlangen-Knöterich-Wiese und auf basenreichen, regelmäßig überfluteten Standorten vom Schlankseggen-Ried abgelöst. Eine häufige Kontaktgesellschaft ist die bodensaure Pfeifengraswiese. Diese dürfte sich bei regelmäßiger Düngung und Zweischmittnutzung zu einem Juncetum filiformis entwickeln (Aufn. 2).

Landwirtschaftliche und ökologische Bedeutung

Die nasse Fadenbinsen-Wiese hat ein geringeres Ertragspotential als die feuchte Kohldistel-Schlangen-Knöterich-Wiese. Sie ist auch vergleichsweise arten- und aspektärmer; der Kräuter-Anteil ist deutlich niedriger. Die Futterqualität ist umso schlechter, je weniger wertvolle Futtergräser im Bestand vorhanden sind, und je dominanter *Juncus filiformis* auftritt. Wegen des Strukturwandels in der Landwirtschaft zählt die Fadenbinsen-Wiese zu den gefährdeten Wiesentypen; eine regelmäßige Mahd ist zu ihrer Erhaltung notwendig.

In den untersuchten Beständen kommen im Durchschnitt 40 verschiedene Gefäßpflanzen vor. Die Artenzahlen schwanken allerdings sehr. *Juncus filiformis*-Herden auf ebenen Flächen sind relativ artenarm. Von den "Rote-Liste-Arten" kommt *Ranunculus auricomus* agg. häufig vor.

Tabelle 5: *Cirsium oleraceum*-*Persicaria bistorta*-Gesellschaft, Kohldistel-Schlangen-Knöterich-Wiese

Nummer d. Aufnahme	1	2	3	4	5	6
	199701010036	199701010028	199701010052	199701010034	199901010082	199701010022
Aufnahmecode	199701010036	199701010028	199701010052	199701010034	199901010082	199701010022
Seehöhe in m	640	640	650	640	651	705
Hangneigung in °	0	0	0	0	4	1
Exposition	-	-	-	-	NNW	O
Bodentyp	3	3	4	3	2	2
Subtyp	0	0	0	0	0	0
pH-Wert in CaCl ₂ (0-10 cm)	5,3	6,8	5,7	5,3	6,9	4,2
Artenzahl Gefäßpflanzen	39	59	44	48	48	42
<u>AKA u. Arten d. Dotterblumenwiesen</u>						
<i>Cirsium oleraceum</i>	1a	+	+	1	1a	+
<i>Myosotis palustris</i> agg.	+	1	1a	1b	1b	1
<i>Persicaria bistorta</i>	1	+	+	3	2a	3
<i>Ranunculus auricomus</i> agg.	+		1	1b	1a	1
<i>Angelica sylvestris</i>		+	1a		1	1a
<i>Geum rivale</i>			1			
<u>DA d. Subassoziation von</u>						
Carex acuta		r	1a	1a	2a	1
<i>Caltha palustris</i>		r		2a	+	1a
<i>Scirpus sylvaticus</i>			+	1a	1b	+
<u>DA d. Subassoziation von</u>						
Juncus filiformis						2b
<i>Carex nigra</i>						+
<u>Arten d. Flach- u. Zwischenmoore</u>						
<i>Carex flava</i>		+				
<i>Carex panicea</i>			+			
<i>Dactylorhiza majalis</i>					r	
<u>Arten d. Großseggen- u. Verlandungsges.</u>						
<i>Carex acutiformis</i>			1a		+	
<i>Equisetum fluviatile</i>			r			
<u>Arten d. nassen Hochstauden</u>						
<i>Filipendula ulmaria</i>	r	r	4b	2	1b	2
<i>Lythrum salicaria</i>		1a				
<u>Arten d. Pfeifengraswiesen</u>						
<i>Iris sibirica</i>		+	r	+		
<i>Sanguisorba officinalis</i>		r		+		
<i>Thalictrum lucidum</i>		+				
<i>Serratula tinctoria</i>		r				
<u>Verbreitete Arten d. Feucht- u. Naßwiesen</u>						
<i>Deschampsia cespitosa</i>	2a		2	2	1	2
<i>Trifolium hybridum</i>		1	1a	r	1a	3a
<i>Lychnis flos-cuculi</i>		+	1		1b	1
<i>Cardamine pratensis</i>	+	+		1		1
<i>Equisetum palustre</i>		+		r		+
<i>Galium uliginosum</i>		1a				
<i>Galium palustre</i>		+				
<u>Arten d. Flut- u. Trittrasen</u>						
<i>Ranunculus repens</i>	2a	2		2a	1a	2a
<i>Plantago major</i> ssp. major	r	1		r		
<i>Rorippa palustris</i>	r	+		r		
<i>Symphytum officinale</i>	2a			+		
<i>Rumex crispus</i>	+	+				
<i>Mentha arvensis</i>		1a				
<i>Persicaria maculosa</i>		+				
<i>Agrostis stolonifera</i>				+		
<i>Poa annua</i>		+				
<i>Lysimachia nummularia</i>				+		
<i>Juncus effusus</i>				+		
<i>Equisetum arvense</i>					+	
<u>Ackerunkräuter u. Lückenfüller</u>						
<i>Elymus repens</i>	3	1a		1a		
<i>Rhinanthus minor</i>			1a		1b	

Nummer d. Aufnahme	1	2	3	4	5	6
<i>Bromus hordeaceus</i>	1a			1a		
<i>Veronica arvensis</i>		+		+		
<i>Myosotis arvensis</i>		+				
<i>Medicago lupulina</i>		+				
<i>Capsella bursa-pastoris</i>		r				
<i>Rumex obtusifolius</i>		r				
<u>Arten d. Glatthaferwiesen</u>						
<i>Pimpinella major</i>			1a	r	1a	+
<i>Campanula patula</i>		r			r	
<i>Crepis biennis</i>		+				
<u>Arten d. Goldhaferwiesen</u>						
<i>Alchemilla monticola</i>	1a					
<i>Anemone nemorosa</i>					1a	
<i>Primula elatior</i>					+	
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>					+	
<u>Arten d. Kulturweiden</u>						
<i>Trifolium repens</i>	3	3a	+	2a	+	1
<i>Phleum pratense</i>	2a	1		1a	+	+
<i>Veronica serpyllifolia</i> ssp. serpyllifolia	1a	1			r	1a
<i>Lolium perenne</i>	+	2				
<i>Leontodon autumnalis</i>				1		
<i>Cynosurus cristatus</i>		1a				
<i>Bellis perennis</i>						+
<u>Verbreitete Arten d. Wirtschaftswiesen</u>						
<i>Achillea millefolium</i> agg.	2a	+	+	1	+	r
<i>Festuca pratensis</i> ssp. pratensis	1a	1a	+	+	1b	2a
<i>Plantago lanceolata</i>	1	1a	r	1b	+	+
<i>Poa pratensis</i> agg.	2	+	1	1	1a	1
<i>Poa trivialis</i>	4a	3	1	3b	+	+
<i>Ranunculus acris</i> ssp. acris	+	1a	1	1	2a	2
<i>Rumex acetosa</i>	2	+	1a	2	+	1a
<i>Trifolium pratense</i>	+	1b	1a	1	+	1
<i>Dactylis glomerata</i> ssp. glomerata	2	2b	1a	1a	+	+
<i>Lathyrus pratensis</i>		1a	+	+	1b	+
<i>Trisetum flavescens</i>	3a	2		2	r	1
<i>Vicia cracca</i>	+	1a	1a	r	1a	
<i>Alopecurus pratensis</i>	1a	2	+	1a		r
<i>Centaurea jacea</i>	+	+	+	+		
<i>Cerastium holosteoides</i>	1a	1a		1a		r
<i>Prunella vulgaris</i>		1	1		1	+
<i>Taraxacum officinale</i> agg.	2	2b		2		1
<i>Ajuga reptans</i>			+		1a	+
<i>Holcus lanatus</i>		1a			1	1
<i>Carum carvi</i>	+					r
<i>Veronica chamaedrys</i> ssp. chamaedrys					r	
<i>Glechoma hederacea</i>		+				
<u>Art d. Feldfutters</u>						
<i>Lolium x boucheanum</i>		+				
<u>Verbreitete Arten d. Magerrasen</u>						
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	1a	1a	1	1	2a	2a
<i>Festuca rubra</i> agg.		1	1a	1a	2a	
<i>Agrostis capillaris</i>	1a		1a		+	+
<i>Lotus corniculatus</i>		1a	+		1	
<i>Leucanthemum vulgare</i> agg.		1a	r		+	
<i>Avenula pubescens</i> ssp. pubescens			1a		+	
<i>Euphrasia officinalis</i> ssp. rostkoviana			+			
<i>Briza media</i>			1a			
<i>Carex pallescens</i>			+			
<i>Luzula campestris</i>					+	
<u>Sonstige Arten</u>						
<i>Alchemilla crinita</i>			+			
<i>Alchemilla subcrenata</i>					r	

5.5 *Cirsium oleraceum*- *Persicaria bistorta*- Gesellschaft R. Tüxen ex Preisling 1951 (Tabelle 5, Aufn. 1-6); Kohldistel- Schlangen-Knöterich-Wiese

Nutzung

Die Kohldistel-Schlangen-Knöterich-Wiese wird im Untersuchungsgebiet meist zweimal jährlich gemäht und vereinzelt im Herbst nachbeweidet. Gedüngt wird regelmäßig mit Wirtschaftsdünger.

Standort, Verbreitung

Die Kohldistel-Schlangen-Knöterich-Wiese wurde zwischen 640 und 705 m Seehöhe auf ebenen Flächen und an schwach geneigten Hanglagen untersucht. Die Böden sind tiefgründige, nährstoff- und basenreichere Gleye, Augleye und Niedermoore (mit stärkeren mineralischen Einschwemmungen) im Karbonat-, Silikat- oder Austauscher-Pufferbereich (durchschnittlicher pH-Wert CaCl_2 : 5,7). Sie sind meist ausgewogen mit mineralischen Alkali- und Erdalkalibasen sowie Sesquioxiden versorgt. Die durchschnittliche Ca-Sättigung beträgt 83 %, die durchschnittliche Mg-Sättigung 13 %, die durchschnittliche Alkali-Sättigung 1 % und die durchschnittliche Sesquioxid-Sättigung 2 %. Der Gehalt an CAL/DL-löslichem P_2O_5 und K_2O ist meist relativ niedrig; der Gehalt an EDTA-komplexierbarem Fe, Mn, Zn und Cu ist wegen des hohen Humusgehaltes sehr hoch.

Physiognomie, Pflanzenökologie und Pflanzensoziologie

Die relativ krautreiche Kohldistel-Schlangen-Knöterich-Wiese ist die zweischürige, gedüngte Feuchtwiese in kühleren Gebieten auf mineralstoff- und basenreicheren, hydromorphen Böden; Überflutungsereignisse treten nur kurzfristig auf. In den untersuchten Beständen beträgt der Kräuter-Anteil im Durchschnitt 37 %. In der Kohldistel-Schlangen-Knöterich-Wiese haben folgende Arten einen Verbreitungsschwerpunkt: *Cirsium oleraceum*, *Myosotis palustris* agg., *Persicaria bistorta*, *Ranunculus auricomus* agg., *Angelica sylvestris*, *Caltha palustris*, *Scirpus sylvaticus*, *Deschampsia cespitosa*, *Trifolium hy-*

bridum, *Lychnis flos-cuculi* und *Cardamine pratensis*. Die Kennarten der Glatthafer- und Goldhaferwiese fehlen wegen des periodischen Sauerstoffmangels im Boden weitgehend; lediglich *Pimpinella major* erreicht eine relativ hohe Stetigkeit bei allerdings geringem Deckungswert. Von den verbreiteten Wiesenarten erreichen die folgenden eine sehr hohe Stetigkeit: *Trifolium repens*, *Phleum pratense*, *Achillea millefolium* agg., *Festuca pratensis* ssp. *pratensis*, *Plantago lanceolata*, *Poa pratensis* agg., *Poa trivialis*, *Ranunculus acris* ssp. *acris*, *Rumex acetosa*, *Trifolium pratense*, *Dactylis glomerata*, *Lathyrus pratensis*, *Trisetum flavescens*, *Vicia cracca* und *Alopecurus pratensis*. Charakteristisch für die Kohldistel-Schlangen-Knöterich-Wiese ist das weitgehende Fehlen von Kennarten der Pfeifengraswiese sowie der Flach- und Zwischenmoore. Auch die Kennarten der nassen Hochstauden fehlen mit Ausnahme von *Filipendula ulmaria* meistens. *Alopecurus pratensis* erreicht im allgemeinen nur einen relativ niedrigen Deckungswert.

Die Kohldistel und der Schlangen-Knöterich sind im Untersuchungsgebiet die wichtigsten Kennarten. Der Schlangen-Knöterich kommt in den gedüngten Feuchtwiesen wegen des kühl-feuchten Klimas regelmäßig vor. Er hat im Untersuchungsgebiet seinen Verbreitungsschwerpunkt eindeutig auf nährstoffreichen, hydromorphen Mineralböden. Der Schlangen-Knöterich kann unter bestimmten klimatischen Voraussetzungen auch Frischwiesen besiedeln; er kommt im Untersuchungsgebiet an kühlen, schattigen, sehr schneereichen Lagen sogar auf flachgründigen Rendsinen in frischen Goldhaferwiesen vor (Gesetz der relativen Standortskonstanz). In den niederschlagsreichen Westalpen zählt der Schlangen-Knöterich zu den charakteristischen Arten der frischen Goldhaferwiese; dies beweist, daß der Zeigerwert einer Art nur für eng begrenzte Gebiete Gültigkeit hat. Nachdem der Schlangen-Knöterich in den gedüngten Feuchtwiesen der wärmeren Gebiete in der Regel fehlt, wurde die Gesellschaftsbezeichnung *Cirsium oleraceum*-*Persicaria bistorta*-Gesellschaft gewählt.

Auf sauren, basenärmeren, nassen Nieder- und Anmooren wird die Kohldistel-

Schlangen-Knöterich-Wiese von der Fadenbinsen-Wiese abgelöst. Auf regelmäßig überfluteten, mäßig nassen bis nassen Standorten wird die Kohldistel-Schlangen-Knöterich-Wiese in der Regel vom Schlankseggen-Ried ersetzt. Bei Aufgabe der Bewirtschaftung entwickelt sich die Kohldistel-Schlangen-Knöterich-Wiese zu einem arten- und aspektarmen *Filipendula ulmaria*-Dominanzbestand; im Untersuchungsgebiet entsteht häufig das *Lysimachio vulgaris*-*Filipenduletum*. Diese sekundäre Sukzession verläuft relativ rasch, weil *Filipendula ulmaria* im Ausgangsbestand meist mit geringer Deckung bereits vorhanden ist. Mit der Nutzungsaufgabe ist eine floristische Artenverarmung verbunden, weil zahlreiche niedrigwüchsige, lichtbedürftige Arten von einigen wenigen höherwüchsigen Brachepflanzen (insb. Hochstauden) durch Beschattung verdrängt werden. Eine häufige Kontaktgesellschaft ist im Untersuchungsgebiet die Iriswiese. Sie wird bei regelmäßiger Düngung und Zweischnittnutzung durch die Kohldistel-Schlangen-Knöterich-Wiese ersetzt.

Auf Grund der bisherigen Untersuchungen konnten eine feuchte "typische Subassoziation", eine mäßig nasse "Subassoziation von *Carex acuta*" und eine mäßig nasse "Subassoziation von *Juncus filiformis*" unterschieden werden. Die "Subassoziation von *Juncus filiformis*" vermittelt zum *Juncetum filiformis*; dementsprechend ist der Standort (Aufn. 6) sauer (pH CaCl_2 : 4,2) und relativ basenarm (bereits 5 % Sesquioxid-Sättigung). Die wichtigsten Differentialarten sind *Juncus filiformis* und *Carex nigra*. Die "Subassoziation von *Carex acuta*" leitet zum *Caricetum gracilis* über; die wichtigste Differentialart ist *Carex acuta*. In den mäßig nassen Subassoziationen kommen Nässezeiger (insbesondere *Caltha palustris*, *Scirpus sylvaticus*, *Carex spec.*) vor.

Die "Ausbildung mit *Lolium x boucheanum*" (Aufn. 2) ist aus einer Wiesen-Ansaat hervorgegangen. Vor rund 15 Jahren wurde eine Iriswiese umgebrochen und neu angesät. Relikte aus der früheren Iriswiese (*Iris sibirica*, *Sanguisorba officinalis*, *Thalictrum lucidum*, *Serratula tinctoria*) sind im Pflanzenbestand in Spuren noch enthalten. Auf die

Wiesen-Ansaat weisen vor allem die zahlreichen Lückenfüller (insbesondere *Taraxacum officinale* agg., *Plantago major* ssp. *major*, *Rorippa palustris*, *Rumex crispus*, *Mentha arvensis*, *Persicaria maculosa*, *Poa annua*, *Medicago lupulina*, *Capsella bursa-pastoris*), *Lolium perenne* und Reste von *Lolium x boucheanum* hin. Die standortsangepaßten Feuchtwiesenarten wandern nur sehr langsam in die Wiesen-Ansaat ein; sie sind nach 15 Jahren noch relativ spärlich vertreten. Die "Ausbildung mit *Poa trivialis*" (Aufn. 1) wird relativ intensiv genutzt (3 Schnitte oder 2 Schnitte + Nachweide). *Trifolium repens*, *Poa trivialis* und *Elymus repens* sind Hauptbestandbildner. Nutzungsempfindliche Arten, wie *Angelica sylvestris* oder *Lathyrus pratensis*, fehlen. *Plantago major* ssp. *major*, *Rorippa palustris*, *Rumex crispus*, *Symphytum officinale*, *Bromus hordeaceus*, *Myosotis arvensis* und *Rumex obtusifolius* zeigen einen übernutzten, lückigen Pflanzenbestand an. Feuchte Standorte sind generell nutzungsempfindlicher als frische Standorte; sie dürfen wegen des weitgehenden Fehlens von intensiv nutzbaren Futtergräsern nicht mit der gleichen Intensität bewirtschaftet werden (BOHNER, 2000; BOHNER & SOBOTIK, 2000).

Landwirtschaftliche und ökologische Bedeutung

Die Kohldistel-Schlangen-Knöterich-Wiese liefert im Untersuchungsgebiet jährlich einen durchschnittlichen Trockenmasse-Ertrag (brutto) von rund 70 dt/ha.

Im Frühjahr setzt das Pflanzenwachstum wegen der feuchtebedingten langsameren Bodenerwärmung später ein. Bei hochanstehendem Grundwasserspiegel werden die wertvollen Futterpflanzen in erster Linie durch geringe N-Mineralisation, Sauerstoffmangel, verminderte Wurzelatmung und damit niedrigere Nährstoffaufnahme in ihrem Wachstum gehemmt. Bei stärker schwankendem Grundwasserspiegel sind außerdem N-Verluste durch Denitrifikation möglich. Feuchtwiesen weisen daher in kühlfeuchten Gebieten ein niedrigeres Ertragspotential auf als Frischwiesen; insbesondere in feuchten Jahren sind die Erträge deutlich niedriger. Ein weiterer Nachteil ist die schlechte Befahrbarkeit

im Frühjahr bzw. bei hohem Grundwasserspiegel. Eine Vor- oder Nachweide ist vor allem in den mäßig nassen Subassoziationen ungünstig, weil die Gefahr von Trittschäden mit anschließender "Verbinsung" (Ausbreitung von *Juncus effusus* und/oder *Juncus inflexus*) sehr groß ist. Auf Feuchtstandorten führt die Beweidung besonders leicht zu Trittschäden, weil wassergesättigte Böden nicht verdichten können (BOHNER, 1998). Ein Vorteil ist die relativ hohe Ertragssicherheit in trockenen Jahren; die Erträge sind in trockenen Jahren höher als in feuchten.

In der Kohldistel-Schlangen-Knöterich-Wiese kommen zahlreiche Giftpflanzen und Arten mit geringem Futterwert vor (*Caltha palustris*, *Ranunculus auricomus* agg., *Equisetum palustre*, *Cardamine pratensis*, *Carex spec.*, *Deschampsia cespitosa*, *Ranunculus acris* ssp. *acris*); eine geringere Futteraufnahme der Rinder ist die Folge (STEINWIDDER, 2000). Die Futterqualität ist um so höher, je mehr hochwertige Futtergräser (*Festuca pratensis* ssp. *pratensis*, *Alopecurus pratensis*, *Poa pratensis*) und je weniger Sauergräser, mastige Kräuter und Hochstauden im Pflanzenbestand vorhanden sind. Seggen- und Rasenschmielen-reiche Phytozönosen liefern vor allem ein Silicium-reiches Futter. Die Kohldistel-Schlangen-Knöterich-Wiese "verunkrautet" sehr häufig mit *Persicaria bistorta*. Der Schlangen-Knöterich ist ein typischer Platzräuber; er unterdrückt bei Massenaufreten wertvolle Futtergräser und verursacht hohe Bröckelverluste bei der Heuwerbung. Der Schlangen-Knöterich ist auf Grund seiner umfangreichen Rhizombildung schwer zu bekämpfen; zahlreiche Schnitte und tiefen Verbiß hält er allerdings nicht aus (SOBOTIK, 1999). Auf feuchten, N- und basenreicheren Gleyböden dürfte *Alopecurus pratensis* bei Nach- bzw. Übersaat den Schlangen-Knöterich zurückdrängen. Auch die Kohldistel ist ein Platzräuber; sie unterdrückt bei gehäuften Vorkommen die wertvollen Futtergräser und verursacht bei der Heuernte große Bröckelverluste. Ein Massenaufreten ist vor allem in basenreichen, extensiv genutzten Feuchtwiesen zu beobachten. Auf feuchten Standorten muß mit der Düngung sehr sorgfältig umgegangen werden, denn diese Standorte neigen

besonders leicht zur Verunkrautung; eine biologische Unkrautbekämpfung in Form der Beweidung ist oft nicht möglich.

In den untersuchten Beständen kommen im Durchschnitt 47 verschiedene Gefäßpflanzen vor. Von den "Rote Liste-Arten" erreicht *Ranunculus auricomus* agg. eine hohe Stetigkeit.

5.6 Ranunculo repentis-Alopecuretum pratensis Ellmayer 1993 (Tabelle 6, Aufn. 1-4); Fuchsschwanzwiese

Nutzung

Die Fuchsschwanzwiese wird im Untersuchungsgebiet in der Regel dreimal jährlich gemäht und gelegentlich im Herbst nachbeweidet; gedüngt wird regelmäßig mit Wirtschaftsdünger.

Standort, Verbreitung

Die Fuchsschwanzwiese wurde zwischen 640 und 775 m Seehöhe auf ebenen Flächen untersucht. Die Böden sind tiefgründige, nährstoff- und basenreiche Gleye, Au-Gleye und Anmoore im Karbonat- oder Silikat-Pufferbereich (durchschnittlicher pH-Wert CaCl₂: 6,2). Die Standorte sind mäßig feucht bis feucht.

Physiognomie, Pflanzenökologie und Pflanzensoziologie

Die Fuchsschwanzwiese stellt das Bindeglied zwischen den Feucht- und Frischwiesen dar (vgl. STEINBUCH, 1995). Das Vorkommen auf hydromorphen Böden rechtfertigt die Zuordnung zum Calthion-Verband. In der meist relativ krautarmen Fuchsschwanzwiese (durchschnittlicher Kräuteranteil: 29 %) tritt *Alopecurus pratensis* beim ersten Aufwuchs aspektprägend auf. Der Wiesen-Fuchsschwanz ist auf feuchten, nährstoff- und basenreichen Mineralböden äußerst konkurrenzstark. Das weite Verhältnis von Zentralzylinder zu Rinde weist auf seine hohen Feuchtigkeitsansprüche hin; außerdem besitzt der Wiesen-Fuchsschwanz ein gut ausgebildetes Interzellularsystem (KUTSCHERA & LICHTENEGGER, 1982). Die schwachen Zellwandverdickungen von Rhizodermis und Exodermis bieten allerdings nur geringen Fäulnischutz; deswegen meidet der Wiesen-Fuchsschwanz nas-

Tabelle 6: Ranunculo repentis-Alopecuretum pratensis, Fuchsschwanzwiese

Nummer d. Aufnahme	1	2	3	4
	199701010006	199901010072	199802010031	199901010060
Aufnahmecode				
Seehöhe in m	650	640	775	640
Hangneigung in °	0	0	0	0
Exposition	-	-	-	-
Bodentyp	2	5	2	3
Subtyp	0	0	0	0
pH-Wert in CaCl ₂ (0-10 cm)	5,6	6,0	6,1	7,0
Artenzahl Gefäßpflanzen	26	39	38	37
AKA				
Alopecurus pratensis	2b	3a	2	2b
Ranunculus repens	4a	2a	2	1
<u>Arten d. Flut- u. Trittrasen</u>				
Plantago major ssp. major	+	r	+	
Rorippa palustris		r	r	
Poa annua	+	+		
Potentilla reptans				+
Lysimachia nummularia				+
Rumex crispus				r
<u>Arten d. Dotterblumenwiesen</u>				
Ranunculus auricomus agg.	+	+	+	
Myosotis palustris agg.		+		
<u>Art d. nassen Hochstauden</u>				
Filipendula ulmaria				r
<u>Art d. Pfeifengraswiesen</u>				
Sanguisorba officinalis				r +
<u>Verbreitete Arten d. Feucht- u. Naßwiesen</u>				
Lychnis flos-cuculi		+		1a
Deschampsia cespitosa		+		+
Trifolium hybridum		+	+	
Cardamine pratensis				1a
<u>Ackerunkräuter u. Lückenfüller</u>				
Rumex obtusifolius	+	+	1	r
Elymus repens	2	2a	1b	
Veronica arvensis		1	1a	1
Capsella bursa-pastoris		+	1	r
Bromus hordeaceus		1		1
Lamium album		1	1	
Chenopodium album	r		+	
Stellaria media		+		
Chenopodium glaucum				r
<u>Arten d. Glatthafer- und Goldhaferwiesen</u>				
Alchemilla monticola		+	+	+
Galium album		+		
Silene dioica			+	
<u>Arten d. Kulturweiden</u>				
Trifolium repens	3b	2	2a	1
Phleum pratense	1	1b	+	1
Veronica serpyllifolia ssp. serpyllifolia	r		+	+
Bellis perennis			+	+
Leontodon autumnalis	+	+		
Lolium perenne	+			
<u>Art d. Feldfutters</u>				
Lolium x boucheanum	1a			
<u>Verbreitete Arten d. Wirtschaftswiesen</u>				
Poa trivialis	3	2b	4	2
Ranunculus acris ssp. acris	1	1	1a	1
Poa pratensis agg.	+	2a	+	1
Festuca pratensis ssp. pratensis	+	1	1	2b
Taraxacum officinale agg.	2a	1	1	2
Dactylis glomerata ssp. glomerata	+	1a	1	1
Trisetum flavescens	+	1	1	1
Achillea millefolium agg.	+	2a	1	+
Trifolium pratense	+	1a		1b
Rumex acetosa	r	1	+	1
Cerastium holosteoides	+	1	+	1a
Plantago lanceolata	r	+		1a
Veronica chamaedrys ssp. chamaedrys		+	1	+
Carum carvi				r 2
Anthriscus sylvestris		+	1b	
Vicia cracca		+		+
Heracleum sphondylium ssp. sphondylium			1a	
Prunella vulgaris				1a
Lathyrus pratensis				+
Glechoma hederacea				+
Centaurea jacea		+		
<u>Verbreitete Arten d. Magerrasen</u>				
Festuca rubra agg.	+	+		
Agrostis capillaris		1		
Anthoxanthum odoratum		1a		
Leucanthemum vulgare agg.				+

se bzw. lange überflutete Standorte. Auch der Kriechende Hahnenfuß kann in der Fuchsschwanzwiese durch Herdenbildung aspektprägend in Erscheinung treten. *Ranunculus repens* bevorzugt nährstoffreiche und zeitweise überflutete, hydromorphe Mineralböden; sein zweiter Verbreitungsschwerpunkt liegt auf verdichteten, krumenwechselfeuchten Mineralböden (s. u.). In der Fuchsschwanzwiese fehlen die Kennarten der Glatthafer- und Goldhaferwiese weitgehend; sie halten den zeitweilig hohen Grundwasserspiegel verbunden mit einer schlechten Bodendurchlüftung nicht aus. Die wichtigsten Unterscheidungsmerkmale gegenüber der Kohldistel-Schlangen-Knöterich-Wiese sind das aspektprägende Vorkommen von *Alopecurus pratensis* und das deutliche Zurücktreten der Kennarten der Dotterblumenwiese.

In der "Ausbildung mit *Elymus repens*" (Aufn. 1-3) haben *Elymus repens*, *Ranunculus repens* und/oder *Poa trivialis* einen relativ hohen Deckungswert. Das gehäufte Vorkommen von nährstoffliebenden Ackerunkräutern, Ruderalarten und Kriechpflanzen weist auf übernutzte Bestände hin. Düngung und Nutzungsintensität müssen immer aufeinander abgestimmt werden; sie haben sich primär an der Nutzungsmöglichkeit des Standortes zu orientieren (vgl. ELSÄSSER, 1992). Eine relativ hohe Bewirtschaftungsintensität ist im Untersuchungsgebiet nur auf frischen Standorten möglich. Auf feuchten Standorten sind die wertvollen Futterpflanzen deutlich nutzungsempfindlicher; meistens fehlen sie bereits im Pflanzenbestand auf Grund der ungünstigen Standortbedingungen. Bei zu starker Düngung, zu häufiger oder zu früher Mahd entstehen Lücken im Pflanzenbestand, in die nährstoffliebende und Feuchtigkeit-ertragende Ackerunkräuter, Ruderalarten und Kriechpflanzen einwandern können (vgl. BOHNER, 2000).

Landwirtschaftliche und ökologische Bedeutung

Die Fuchsschwanzwiese ist im Untersuchungsgebiet die ertragreichste Feuchtwiesengesellschaft; Trockenmasse-Erträge (brutto) über 100 dt/ha/Jahr sind möglich.

Die Futterqualität ist in den Fuchsschwanz-reichen Pflanzenbeständen relativ hoch; Giftpflanzen und Arten mit geringem Futterwert erreichen in der Regel nur eine geringe Stetigkeit und einen niedrigen Deckungswert. Der Weiden-Fuchsschwanz entwickelt sich sehr früh; die Fuchsschwanzwiese muß daher vor allem beim ersten Aufwuchs rechtzeitig gemäht werden. Die Fuchsschwanzwiese weist auch in trockenen Jahren eine hohe Ertragssicherheit auf; in feuchten Jahren sind die Erträge etwas niedriger.

In den untersuchten Beständen kommen im Durchschnitt 35 verschiedene Gefäßpflanzen vor. Von den "Rote Liste-Arten" erreicht *Ranunculus auricomus* agg. eine hohe Stetigkeit.

5.7 Alchemilla monticolae-Arrhenatheretum elatioris Sougnez et Limbourg 1963 (Tabelle 7, Aufn. 1-36); Frauenmantel-Glatthaferwiese

Nutzung

Die Frauenmantel-Glatthaferwiese wird im Untersuchungsgebiet meist dreimal jährlich gemäht und häufig im Herbst nachbeweidet. Gedüngt wird regelmäßig mit Wirtschaftsdünger.

Standort, Verbreitung

Die Frauenmantel-Glatthaferwiese wurde zwischen 640 und 950 m Seehöhe auf ebenen Flächen und an mäßig geneigten Hanglagen untersucht. Die Bodentypen sind sehr vielfältig; es überwiegen nährstoff- und basenreiche, mittel- bis tiefgründige Braunerden, verbrauchte Pararendsinen, Braunlehme, vergleyte Graue Auböden und Au-Gleye. Bei gehobener Bewirtschaftungsintensität sind die Oberböden in der Regel verdichtet, krumenpseudovergleyt und somit krumenwechselfeucht. Die Böden befinden sich ausschließlich im Karbonat- oder Silikat-Pufferbereich (durchschnittlicher pH-Wert CaCl₂: 6,3); sie sind meist ausgewogen mit mineralischen Alkali- und Erdalkalibasen sowie Sesquioxiden versorgt. Die durchschnittliche Ca-Sättigung beträgt 85 %, die durchschnittliche Mg-Sättigung 13 %, die durchschnittliche Alkali-Sättigung 2 % und die durchschnittliche Sesquioxid-Sättigung 1 %. Die vergleyten Grauen Auböden

Tabelle 7: *Alchemilla monticola*-*Arrhenatheretum elatioris*, Frauenmantel-Glatthaferwiese

Aufnahme-Code	199701010043 - 199701010048																																				199701010049	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36		
Seehöhe in m	638	695	650	685	900	765	900	735	770	950	880	665	660	660	695	700	860	740	690	680	765	660	660	660	665	685	685	640	640	640	640	640	640	640	640	640	640	
Hangneigung in °	0	4	5	8	0	0	11	10	14	20	21	14	12	13	8	0	21	12	8	8	12	8	2	4	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Exposition	-	NNW	SW	NNW	-	SSW	NW	WNW	SSO	SSW	NW	SSO	SSO	SSO	NW	WSW	NW	NW	NW	NW	SSO	SSO	ONO															
Bodentyp	15	11	-	6	18	8	-	6	6	6	6	6	6	6	6	8	14	6	12	6	6	6	11	13	13	15	15	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
Subtyp	7	4	-	0	0	3	-	0	-	4	4	0	0	0	4	0	4	0	4	0	4	4	3	2	3	7	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
pH-Wert CaCl ₂ (0-10 cm)	6,9	6,2	6,9	6,2	6,8	5,2	5,9	5,7	5,5	5,5	7,1	6,8	7,0	6,6	5,4	5,6	6,0	6,1	6,8	6,9	6,9	6,6	5,2	5,6	5,6	7,0	6,9	7,0	6,5	6,8	5,4	6,7	7,1	5,1	6,8	6,7		
Anzahl Gefäßpflanzen	32	40	31	38	35	30	35	36	40	42	40	31	43	44	36	36	47	35	48	40	44	30	42	40	46	49	53	40	40	46	42	55	46	55	54	58		
AKA u. Arten d. Glatthaferwiesen																																						
<i>Crepis biennis</i>	+	3a	1	1b	1a	1	2	1	1a	+	2a	2a	2a	2a	1	2a	+	1a	2	1	2	2	2	1a	1a	1	2	1b	+	1a	1b	1a	+	2	1			
<i>Pimpinella major</i>	1	2a	2a	1	r	r	2b	2	2a	1a	+	2a	+	1	2	r	+	2	1a	1b	2a	2	1	2b	+	2	2a	1a	2	1a	2	+	1b	2a	2a			
<i>Alchemilla monticola</i>	1a			1	1	1	1	1	2a							1a				1a																1a	+	
<i>Arrhenatherum elatius</i>	1			1a	1	1	1a	1	1	1a	+	2a	1b	r	r	r	r	+	1a	1a	r															1a	+	
<i>Campanula patula</i>																																					+	
<i>Geranium pratense</i>																																					1a	+
<i>Knautia arvensis</i> ssp. <i>arvensis</i>	r																																				+	
<i>Tragopogon orientalis</i>																																					+	
<i>Galium album</i>																																					+	
DA der Subassoziation von																																					1a	
<i>Deschampsia cespitosa</i>																																						
DA der Subassoziation von																																						
<i>Cirsium oleraceum</i>																																						
Arten d. Wechselfeucht-, Feucht- und Nalbwiesen																																						
<i>Cardamine pratensis</i>																																						
<i>Lycchnis flos-cuculi</i>																																						
<i>Persicaria bistorta</i>																																						
<i>Agrostis gigantea</i>																																						
<i>Filipendula ulmaria</i>																																						
<i>Sanguisorba officinalis</i>																																						
<i>Colchicum autumnale</i>																																						
<i>Geum rivale</i>																																						
<i>Galium uliginosum</i>																																						
<i>Juncus articulatus</i>																																						
<i>Equisetum palustre</i>																																						
<i>Ranunculus auricomus</i> agg.																																						
<i>Angelica sylvestris</i>																																						
<i>Carex acutiformis</i>																																						
<i>Myosotis palustris</i> agg.																																						
<i>Cardamine amara</i>																																						
<i>Trifolium hybridum</i>																																						
<i>Narcissus radiflorus</i>																																						
<i>Carex flacca</i>																																						
<i>Betonica officinalis</i>																																						
DA der Variante von																																						
<i>Heracleum sphondylium</i> ssp. <i>sphondylium</i>																																						
<i>Elymus repens</i>																																						
<i>Rumex obtusifolius</i>																																						
<i>Aegopodium podagraria</i>																																						
<i>Anthriscus sylvestris</i>																																						
<i>Lamium album</i>																																						

und Au-Gleye aus Enns-Alluvium sind häufig Mg-übersättigt. Die Karbonatgepufferten Braunlehme, Pseudorensinen und verbräunten Pararensinen sind oft Ca-übersättigt. Der Gehalt an CAL/DL-löslichem P_2O_5 und K_2O ist im Durchschnitt relativ niedrig. Der Gehalt an EDTA-komplexierbarem Fe und Mn ist im Durchschnitt sehr hoch, jener an Cu und Zn ist ausreichend hoch.

Physiognomie, Pflanzenökologie und Pflanzensoziologie

Die Frauenmantel-Glatthaferwiese ist im Untersuchungsgebiet die Dreischnittwiese in tieferen, wärmeren Lagen. Sie steht syntaxonomisch zwischen der Tal-Glatthaferwiese und der Goldhaferwiese. In der Frauenmantel-Glatthaferwiese erreicht der Glatthafer nur eine geringe Stetigkeit; er wird nie bestandesbildend und hat daher nur eine geringe wirtschaftliche Bedeutung. Glatthafer-reichere Wiesenbestände sind im kühlfeuchten Untersuchungsgebiet nur an sommerwarmen, halbtrockenen Hanglagen anzutreffen. Der Glatthafer ist ein wärmebedürftiges, nutzungsempfindliches, tiefwurzelndes, horstbildendes Obergras; er hält nur in wärmeren Gebieten drei Schnitte aus. Der Glatthafer hat im kühlfeuchten Untersuchungsgebiet seinen Arealrand erreicht; er ist hier besonders nutzungsempfindlich und geht bei drei Schnitten pro Jahr stark zurück. Beim ersten Aufwuchs dominieren daher *Trisetum flavescens* und *Poa trivialis* den Pflanzenbestand. Das Gewöhnliche Rispengras ist vor allem auf krumenwechselfeuchten, nährstoffreichen Böden äußerst konkurrenzstark. Beim zweiten und dritten Aufwuchs bildet das Gewöhnliche Rispengras nur mehr einen Rasenfilz; daher erreicht der Goldhafer vor allem beim zweiten Aufwuchs einen noch höheren Ertragsanteil. Eine zunehmende Nutzungsempfindlichkeit mit ungünstiger werdenden Standortverhältnissen ist auch bei *Pastinaca sativa* und *Daucus carota ssp. carota* zu beobachten. Diese wärmebedürftigen Doldenblütler werden in der Literatur häufig als Kennarten für Tal-Glatthaferwiesen angegeben. Im kühlfeuchten Untersuchungsgebiet fehlen beide Arten in den regelmäßig bewirtschafteten Glatthaferwiesen. Der Pastinak hat im Untersuchungsgebiet seine klimatische Verbrei-

zungsgrenze erreicht und kann sich daher nur mehr an konkurrenzärmeren, lückigen, trocken-warmen Wegrandböschungen und Straßenrändern behaupten. *Daucus carota ssp. carota* kommt im Untersuchungsgebiet vor allem in südexponierten, wärmebegünstigten, nährstoffärmeren, extensiv genutzten Hutweiden und in Trespen-Halbtrockenrasen vor.

Nachdem der Glatthafer in den Dreischnittwiesen oft fehlt oder nur mit geringem Deckungswert vorkommt, ist die pflanzensoziologische Zuordnung der untersuchten Wiesenbestände zum Teil umstritten. Nach OBERDORFER (1983) sollten alle Wiesen, in denen der Glatthafer fehlt und die übrigen Kennarten des Arrhenatheretums noch vorhanden sind, mit Poo-Trisetum flavescentis bezeichnet werden. Unserer Meinung nach ist diese Vorgehensweise nicht sinnvoll (vgl. HAUSER, 1988), solange die Kennarten des Arrhenatheretums noch weitgehend vorhanden sind. Das Poo-Trisetum ist meist nur eine Höhenform des Arrhenatheretums (vgl. DIERSCHKE, 1997) und entspricht somit dem Alchemillo-Arrhenatheretum.

Die Zuordnung der Pflanzenbestände zum Alchemillo monticolae-Arrhenatheretum elatioris erfolgte auf Grund des mehr oder weniger regelmäßigen Vorkommens von Kennarten der Glatthaferwiese (*Crepis biennis*, *Pimpinella major*, *Arrhenatheretum elatius*, *Campanula patula*, *Galium mollugo*, *Geranium pratense*, *Knautia arvensis ssp. arvensis*, *Tragopogon orientalis*, *Galium album*) und auf Grund des weitgehenden Fehlens von Kennarten der Goldhaferwiese. Das Auftreten von *Alchemilla* (insbesondere *Alchemilla monticola*) und *Carum carvi* sowie das vollständige Aussetzen der wärmebedürftigen Doldenblütler *Pastinaca sativa* und *Daucus carota ssp. carota* kann als Abgrenzungskriterium zu den Tal-Glatthaferwiesen angesehen werden. *Alchemilla monticola* und *Carum carvi* zeigen das kühlfeuchte Klima an; sie fehlen in warmen Tal-Glatthaferwiesen (vgl. LICHTENEGGER, 1981).

Eine wichtige Kennart der Glatthaferwiesen ist *Geranium pratense*. Der Wiesen-Storchschnabel kommt im Untersuchungsgebiet bevorzugt auf Karbonatgepufferten, basenreichen Braunlehmen

und gelegentlich auch auf Karbonatgepufferten, basenreichen, lehmig-schluffigen Au-Gleyen und vergleyten Grauen Auböden in wärmeren, tieferen Lagen vor. Der wärmebedürftige Wiesen-Storchschnabel wird mit zunehmender Seehöhe oder in schattigen, kühlen Lagen vom Wald-Storchschnabel abgelöst (Höhen-Vikarianz). Es existiert ein Übergangsbereich, in dem beide Arten nebeneinander vorkommen. *Geranium pratense* und *Geranium sylvaticum* haben im Untersuchungsgebiet ihren Verbreitungsschwerpunkt eindeutig auf tonreichen Böden.

In Pflanzenbeständen, die vor nicht allzu langer Zeit als Acker genutzt wurden, kommen *Silene latifolia ssp. alba*, *Arabidopsis thaliana*, *Erophila verna*, *Myosotis arvensis*, *Cardamine hirsuta*, *Chenopodium album* und *Lamium purpureum* vor. Diese Arten fehlen normalerweise in alten Dauerwiesen.

Die Frauenmantel-Glatthaferwiese bildet den Übergang zwischen der Tal-Glatthaferwiese und der Goldhaferwiese; sie geht auf basenreichen Braunlehmen und Pseudorensinen mit zunehmender Seehöhe allmählich in die Wald-Storchschnabel-Goldhaferwiese und auf sauren, basenärmeren Braunerden und verbräunten Rankerkolluvien allmählich in die Kriech-Schaumkresse-Goldhaferwiese über. Bei Aushagerung bzw. Nutzungsextensivierung entwickelt sich die Frauenmantel-Glatthaferwiese auf sauren Braunerden und verbräunten Rankerkolluvien allmählich in Richtung Rot-schwengel-Straußgraswiese und auf basenreichen Braunlehmen in Richtung Narzissenwiese. Auf halbtrockenen Standorten wird die Frauenmantel-Glatthaferwiese – je nach Bewirtschaftungsintensität - von der Wiesen-Salbei-Glatthaferwiese oder vom Trespen-Halbtrockenrasen ersetzt. Bei intensiver Beweidung entsteht die Frauenmantel-Weißkleeweide; eine intensive Mähweidenutzung führt zur Weißklee-Gewöhnliche Rispengras-Gesellschaft.

Für die Frauenmantel-Glatthaferwiese konnten bisher drei Subassoziationen unterschieden werden. Die "typische Subassoziation" besiedelt frische bis krumenwechselfeuchte Standorte; Wechselfeuchtigkeits- und Feuchtigkeitszeiger sowie Halbtrockenrasenpflanzen fehlen weitgehend. Die "Subassoziation von

Deschampsia cespitosa“ kommt bevorzugt auf krumenwechselfeuchten Standorten vor. Die wichtigste Differentialart ist *Deschampsia cespitosa*. Die Rasenschmiele ist ein hervorragender Zeiger für Wechselfeuchtigkeit und Hangwasserunterzügigkeit; sie ist auf Grund ihrer Wurzelanatomie bestens an solche Standorte angepaßt. Das Außen- und Innenrindenparenchym ist stark verdickt; das Mittelrindenparenchym zeigt Auflösungserscheinungen, wodurch der Luftaustausch zwischen Wurzel und Sproß erleichtert wird (KUTSCHERA & LICHTENEGGER, 1982). Die “Subassoziation von *Cirsium oleraceum*” wurde auf vergleyten Grauen Auböden und Au-Gleyen angetroffen; die Standorte sind frisch-unterzünftig bzw. mäßig feucht. Die wichtigsten Differentialarten sind *Cirsium oleraceum*, *Cardamine pratensis*, *Lychnis flos-cuculi*, *Persicaria bistorta*, *Agrostis gigantea*, *Filipendula ulmaria* und *Sanguisorba officinalis*; auch *Deschampsia cespitosa* kommt regelmäßig vor. Die “Subassoziation von *Cirsium oleraceum*” bildet den Übergang zur feuchten Kohldistel-Schlangen-Knöterich-Wiese. Die Kohldistel ist im allgemeinen ein guter Zeiger für nährstoff- und basenreiche, hydromorphe Mineralböden. Im kühl-feuchten Untersuchungsgebiet kann die Kohldistel auch auf frischen Standorten vereinzelt mit einigen wenigen Individuen vorkommen (Gesetz der relativen Standortskonstanz). Nachdem die Kohldistel im Untersuchungsgebiet ihren Verbreitungsschwerpunkt eindeutig in basen- und nährstoffreichen Feuchtwiesengesellschaften hat, und keine andere Art auf hydromorphen Böden eine ähnlich hohe Stetigkeit aufweist, wurde die mäßig feuchte Glatthaferwiese nach der Kohldistel benannt. Im Untersuchungsgebiet konnten bisher drei nährstoffbedingte Varianten unterschieden werden. Die “Variante von *Anthoxanthum odoratum*” kennzeichnet die nährstoffärmeren Standorte. Die Bestände dieser Variante liefern im Durchschnitt einen etwas geringeren Trockenmasse-Ertrag und sie weisen in der Regel eine höhere floristische Artendiversität sowie einen höheren Blühaspekt als die “typische Variante” auf. Nährstoffliebende Kräuter (insbesondere *Heracleum sphondylium* ssp. *sphondylium*, *Aegopodium podagraria*, *Anthriscus*

sylvestris, *Lamium album*, *Rumex obtusifolius*) fehlen oder erreichen nur einen geringen Deckungswert. Es kommen zahlreiche Magerkeitszeiger vor (insbesondere *Leucanthemum vulgare* agg., *Anthoxanthum odoratum*, *Festuca rubra* agg., *Leontodon hispidus*, *Lotus corniculatus*, *Plantago media*, *Agrostis capillaris*, *Avenula pubescens* ssp. *pubescens*, *Euphrasia officinalis* ssp. *rostkoviana*). Die “Variante von *Heracleum sphondylium*” kennzeichnet die nährstoffreicheren Standorte. Die Bestände dieser Variante liefern im Durchschnitt einen etwas höheren Trockenmasse-Ertrag und sie weisen eine geringere floristische Artendiversität als die “typische Variante” auf. Die nährstoffliebenden Kräuter erreichen einen relativ hohen Deckungswert; Magerkeitszeiger fehlen oder kommen nur vereinzelt vor. Häufig weisen die Bestände dieser Variante zahlreiche Verdichtungszeiger und Lückenfüller auf (insbesondere *Ranunculus repens*, *Plantago major* ssp. *major*, *Poa annua*, *Veronica arvensis*, *Bromus hordeaceus*, *Capsella bursa-pastoris*, *Stellaria media*, *Elymus repens*, *Rumex obtusifolius*). Verdichtungs- und Krumenwechselfeuchtkeitszeiger, wie beispielsweise *Ranunculus repens*, profitieren von der anthropogen bedingten Oberbodenverdichtung und der daraus resultierenden Krumenwechselfeuchtigkeit. Bei gehobenem Düngungsniveau und ausschließlicher Wiesennutzung kommt es zu einer Narbenauflockerung und Lückenbildung infolge eingeschränkter Bestockung der Gräser (SCHECHTNER, 1978). Außerdem setzen bei relativ intensiver Bewirtschaftung (relativ frühe und häufige Mahd) nutzungsempfindliche Arten aus; vor allem die Kennarten der Glatthaferwiese gehen zurück oder verschwinden. Die Lücken werden in erster Linie von nährstoffliebenden Acker- und Ruderalarten sowie Kriechpflanzen eingenommen. Sie verhindern einen stärkeren Abfall der floristischen Artendiversität. Relativ intensiv genutzte Glatthaferwiesen sind aus diesem Grund pflanzensoziologisch schwach charakterisiert (verarmte Variante bzw. Fragmentgesellschaft); sie ähneln in ihrer floristischen Artenzusammensetzung den Mähweiden. Solche charakterartenarme Pflanzenbestände werden in der Literatur oft mit *Molinio-Arrhenatheretea* Assoziation bezeichnet.

Landwirtschaftliche und ökologische Bedeutung

Die Frauenmantel-Glatthaferwiese liefert im Untersuchungsgebiet jährlich einen durchschnittlichen Trockenmasse-Ertrag (brutto) von rund 90 dt/ha. Sie ist eine ertragreiche und qualitativ hochwertige Dauerwiesengesellschaft in tieferen, wärmeren Lagen.

Die wichtigsten Problemunkräuter sind *Aegopodium podagraria*, *Anthriscus sylvestris* und *Heracleum sphondylium*. Der schattentolerante Geißfuß zeigt bei Massenaufreten überdüngte Pflanzenbestände an; er profitiert vom kühleren, feuchteren Bestandesklima der massenwüchsigen Fettwiesen. Der Geißfuß bevorzugt als Auwald-Pflanze leichte, relativ gut durchlüftete Mineralböden; er kommt auf Braunlehmen mit deutlich geringerem Deckungswert vor. Der Geißfuß scheint eine intensive Beweidung nicht zu ertragen. Der Wiesen-Kerbel zeigt bei Massenaufreten überdüngte, spät gemähte Pflanzenbestände an. Der Wiesen-Kerbel kann am wirksamsten durch Frühjahrsbeweidung bekämpft werden. Auch der Bärenklau neigt bei Überdüngung zur Faziesbildung; er kann durch Sommerbeweidung zurückgedrängt werden. Die nitrophile Quecke (*Elymus repens*) bevorzugt leichte Mineralböden. Sie erträgt kurzfristige Überflutungen und kommt daher im gelegentlich überfluteten, nährstoffreichen, sandig-schluffigen Au-Bereich der Enns manchmal zusammen mit *Aegopodium podagraria* Faziesbildend vor (Aufn. 1). Generell sind alle Pflanzenbestandesveränderungen, die zu einer Faziesbildung führen, aus landwirtschaftlich-ökologischer Sicht ungünstig, weil sie eine einseitige Futterzusammensetzung und eine floristische Artenverarmung bewirken.

In den untersuchten Pflanzenbeständen sind im Durchschnitt 42 verschiedene Gefäßpflanzen vorhanden.

5.8 *Salvio pratensis*-*Arrhenatheretum elatioris* Hundt 1958 (Tabelle 8, Aufn. 1); Wiesen-Salbei-Glatthaferwiese

Nutzung

Die untersuchte Wiesen-Salbei-Glatthaferwiese wird jährlich dreimal gemäht und regelmäßig mit Wirtschaftsdünger gedüngt.

Tabelle 8: *Salvia pratensis*-Arrhenatherum elatioris, Wiesen-Salbei-Glatthaferwiese

Nummer d. Aufnahme	1
Aufnahmecode	199701010040
Seehöhe in m	670
Hangneigung in °	12
Exposition	S
Bodentyp	6
Subtyp	0
pH-Wert in CaCl ₂ (0-10 cm)	6,9
Artenzahl Gefäßpflanzen	48
<u>AKA u. Arten d. Glatthaferwiesen</u>	
Pimpinella major	3a
Knautia arvensis ssp.arvensis	1
Tragopogon orientalis	1
Arrhenatherum elatius	1a
Salvia pratensis	+
Crepis biennis	+
<u>Arten d. Mager- u. Halbtrockenrasen</u>	
Leontodon hispidus	1
Leucanthemum vulgare agg.	1
Anthoxanthum odoratum	1
Lotus corniculatus	1
Avenula pubescens ssp.pubescens	1a
Luzula campestris	+
Festuca rubra agg.	+
Carex caryophylla	+
Centaurea scabiosa ssp.scabiosa	r
Colchicum autumnale	r
<u>Arten d. Kulturweiden</u>	
Trifolium repens	2
Bellis perennis	1
Cynosurus cristatus	+
Lolium perenne	+
Phleum pratense	r
<u>Verbreitete Arten d. Wirtschaftswiesen</u>	
Trisetum flavescens	3b
Achillea millefolium agg.	2
Poa trivialis	2
Trifolium pratense	2
Festuca pratensis ssp.pratensis	2a
Plantago lanceolata	2a
Dactylis glomerata ssp.glomerata	2a
Taraxacum officinale agg.	1b
Poa pratensis agg.	1
Cerastium holosteoides	1
Ranunculus acris ssp.acris	1
Veronica chamaedrys ssp.chamaedrys	1a
Lathyrus pratensis	1a
Prunella vulgaris	1a
Glechoma hederacea	+
Rumex acetosa	+
Vicia cracca	+
Heracleum sphondylium ssp.sphondylium	+
Aegopodium podagraria	+
<u>Ackerunkräuter u. Lückenfüller</u>	
Medicago lupulina	1
Arenaria serpyllifolia	1a
Veronica arvensis	1a
Arabidopsis thaliana	+
Capsella bursa-pastoris	r
Veronica persica	r
Viola arvensis	r
<u>Saumpflanze</u>	
Chaerophyllum aureum	+

Standort, Verbreitung

Die Wiesen-Salbei-Glatthaferwiese wurde in 670 m Seehöhe in südexponierter, wärmebegünstigter Hanglage untersucht. Der Boden ist eine nährstoffreichere, flachgründige, basenreiche Pararendsina im Karbonat-Pufferbereich (pH-Wert CaCl₂: 6.9; Ca-Sättigung: 74 %; Mg-Sättigung: 25 %; Alkali-Sättigung: 1 %; Sesquioxid-Sättigung: 0 %). Der Standort ist halbtrocken.

Physiognomie, Pflanzenökologie und Pflanzensoziologie

Die Wiesen-Salbei-Glatthaferwiese steht im Untersuchungsgebiet syntaxonomisch zwischen der Frauenmantel-Glatthaferwiese und dem Trespen-Halbtrockenrasen. Die Wiesen-Salbei-Glatthaferwiese unterscheidet sich von der Frauenmantel-Glatthaferwiese floristisch vor allem durch das Vorkommen von wärmebedürftigen Arten der Halbtrockenrasen (beispielsweise *Salvia pratensis*, *Carex caryophylla*, *Centaurea scabiosa* ssp. *scabiosa*), durch das Fehlen von *Alchemilla monticola* und durch das weitgehende Fehlen von nährstoffliebenden Kräutern. Nur der Bärenklau (*Heracleum sphondylium* ssp. *sphondylium*) kommt mit der Halbtrockenheit relativ gut zurecht; er kann mit seiner langen Polwurzel bei Austrocknung des Oberbodens die Wasser- und Nährstoffreserven tieferer Bodenschichten nutzen. Der Wiesen-Kerbel (*Anthriscus sylvestris*) hingegen meidet halbtrockene Standorte; er bevorzugt frische bis feuchte Standorte. Die wichtigsten Unterscheidungsmerkmale gegenüber dem Trespen-Halbtrockenrasen sind das Fehlen oder starke Zurücktreten von *Bromus erectus*, das Zurücktreten relativ früh-schnittempfindlicher Halbtrockenrasenarten sowie das stärkere Auftreten der Arten des gedüngten Wirtschaftsgrünlandes. Zwischen der Wiesen-Salbei-Glatthaferwiese und dem Trespen-Halbtrockenrasen gibt es gleitende Übergänge. Der untersuchte Pflanzenbestand ist durch Aufdüngung und Dreischnittnutzung aus einem Pfeifengras-Trespen-Halbtrockenrasen hervorgegangen.

Eine wichtige Kennart der Wiesen-Salbei-Glatthaferwiese ist *Salvia pratensis*. Im kühl-feuchten Untersuchungsgebiet kommt der Wiesen-Salbei sehr selten

und dann nur auf besonders wärmebegünstigten Standorten vor.

Landwirtschaftliche und ökologische Bedeutung

Die relativ arten- und kräuterreiche, buntblühende Wiesen-Salbei-Glatthaferwiese liefert mit rund 65 dt/ha einen deutlich niedrigeren jährlichen Trockenmasse-Ertrag (brutto) als die Frauenmantel-Glatthaferwiese (im Durchschnitt rund 90 dt/ha). In trockenen Witterungsperioden ist die Nährstoff- und Wasserversorgung der Pflanzen auf halbtrockenen Standorten erschwert. Vor allem wegen der zeitweise trockenheitsbedingten eingeschränkten Nährstoffanlieferung zur Pflanzenwurzel (gehemmter Massenfluß und kleinere effektive Diffusionskoeffizienten) und auf Grund der zeitweise gehemmten Nährstoff-Mineralisierung infolge trockenheitsbedingter geringerer mikrobieller Aktivität können die Pflanzen auf halbtrockenen Standorten das Nährstoffpotential im Boden nicht besonders gut nutzen. Die temporär schlechte Nährstoffbeweglichkeit im Boden kann durch Düngung über die Konzentrationserhöhung der Bodenlösung nur zum Teil kompensiert werden. Ein im Vergleich zu frischen Standorten geringerer potentieller Trockenmasse-Ertrag ist die Folge. Der trockenheitsbedingte geringere Massen- und Höhenwuchs ermöglicht eine bessere Belichtung der tieferen Bestandesschichten. Trockene Witterungsperioden führen außerdem zu Lücken im Pflanzenbestand. Lichtbedürftige, konkurrenzschwache Magerkeitszeiger (beispielsweise *Leontodon hispidus*, *Leucanthemum vulgare* agg., *Anthoxanthum odoratum*, *Lotus corniculatus*, *Avenula pubescens* ssp. *pubescens*, *Luzula campestris*) und charakteristische Lückenfüller (beispielsweise *Medicago lupulina*, *Arenaria serpyllifolia*, *Arabidopsis thaliana*) kommen daher in der Wiesen-Salbei-Glatthaferwiese regelmäßig vor; sie heben die floristische Artenvielfalt deutlich an.

Die Wiesen-Salbei-Glatthaferwiese hat wegen ihrer relativ geringen Ertragssicherheit und wegen des relativ niedrigen Ertragspotentials für die Landwirtschaft nur eine untergeordnete Bedeutung; sie ist aber wichtig für die Biodiversität und Landschaftsästhetik. Die Wiesen-Salbei-

Glatthaferwiese zählt auf Grund des Strukturwandels in der Landwirtschaft zu den stark gefährdeten Wiesentypen. Zu ihrer Erhaltung ist jährlich eine ein- bis zweimalige Mahd unbedingt notwendig.

Im untersuchten Bestand kommen 48 verschiedene Gefäßpflanzen vor.

5.9 *Geranio sylvatici-Trisetetum flavescens* Knapp ex Oberdorfer 1957 (Tabelle 9, Aufn. 1-21); Wald-Storchschnabel-Goldhaferwiese

Nutzung

Die Wald-Storchschnabel-Goldhaferwiese wird im Untersuchungsgebiet in der Regel zweimal jährlich gemäht und im Herbst nachbeweidet. Gedüngt wird regelmäßig mit Wirtschaftsdünger.

Standort, Verbreitung

Die Wald-Storchschnabel-Goldhaferwiese wurde zwischen 950 und 1200 m Seehöhe auf ebenen Flächen und an mäßig geneigten Hanglagen zwischen Tauplitz und Wörschachwald untersucht. Die Böden sind in der Regel nährstoff- und basenreiche, mittel- bis tiefgründige Braunlehme und flachgründige Pseudorendsinen. Vor allem die Braunlehme sind meist krumenpseudovergleyt und somit krumenwechselfeucht. Tonreiche Böden neigen im kühl-feuchten Untersuchungsgebiet wegen der ungünstigen Porenverteilung (wenige Grobporen, viele Feinporen) und wegen der großen spezifischen Oberfläche zur (Krumen)-wechselfeuchtigkeit. Sie können auf süd-exponierten Hanglagen im Oberboden stark austrocknen; während einer längeren Trockenperiode sind deutliche Schrumpfungsrisse vorhanden. Nach einer Regenperiode oder nach der Schneeschmelze sind sie aufgequollen, lange staunaß, relativ kühl und schlecht durchlüftet. Die untersuchten Böden befinden sich fast ausschließlich im Karbonat- oder Silikat-Pufferbereich (durchschnittlicher pH-Wert CaCl_2 : 6,0). Die Böden im Karbonat-Pufferbereich sind meist Ca-übersättigt. Die durchschnittliche Ca-Sättigung beträgt 91 %, die durchschnittliche Mg-Sättigung 8 %, die durchschnittliche Alkali-Sättigung 1 % und die durchschnittliche Sesquioxid-Sättigung 1 %. Der Gehalt an CAL/DL-löslichem

P_2O_5 ist im Durchschnitt relativ niedrig; der Gehalt an CAL/DL-löslichem K_2O ist ausreichend hoch. Der Gehalt an EDTA-komplexierbarem Fe, Mn und Zn ist im Durchschnitt sehr hoch, jener an Cu ist ausreichend hoch. Die K-armen Braunlehme weisen eine relativ hohe K-Fixierung auf. Die Böden sind wegen des Ton-Reichtums und wegen des relativ hohen pH-Wertes im allgemeinen gut mit Bor versorgt (BOHNER & SOBOTIK, 2000).

Physiognomie, Pflanzenökologie und Pflanzensoziologie

Die buntblühende Wald-Storchschnabel-Goldhaferwiese stellt im Untersuchungsgebiet die Zweischnittwiese mit Nachweide in kühleren, niederschlagsreicheren, höheren Lagen auf basen- und tonreichen Böden dar. Sie zeichnet sich durch einen Kräuterreichtum aus; der Kräuter-Anteil beträgt im Durchschnitt 41 %. Beim ersten Aufwuchs tritt sehr häufig der Wald-Storchschnabel und beim zweiten Aufwuchs der Bärenklau aspektprägend auf. Von den Gräsern kommt in erster Linie der Goldhafer mit höherem Deckungswert vor. Für den relativ hohen Kräuter-Anteil ist der Braunlehm Boden hauptverantwortlich. In kühlen, niederschlagsreichen Gebieten weisen tonreiche Braunlehm Böden einen ungünstigen Wärme-, Wasser- und Gashaushalt auf. Tonreiche Böden haben ein hohes Gesamt-Porenvolumen; die Porenverteilung ist aber sehr ungünstig. Der große Feinporen-Anteil bewirkt eine hohe Wasserspeicherkapazität und begünstigt die Staunässebildung. Dies führt – auf Grund der erhöhten spezifischen Wärmekapazität – zu einer langsameren Bodenerwärmung, zu einer schlechteren Bodendurchlüftung und in der Folge zu einem trägen N-Umsatz infolge gehemmter Boden-Mikroorganismenaktivität. Davon profitieren vor allem einige hochwüchsige, konkurrenzkräftige Kräuter (insbesondere *Geranium sylvaticum* und *Heracleum sphondylium* ssp. *sphondylium*); sie drängen die wertvollen Gräser zurück (vgl. LICHTENEGGER, 1979). Der Goldhafer erreicht deswegen im *Geranio sylvatici-Trisetetum flavescens* einen deutlich niedrigeren Deckungswert als im *Cardaminopsido halleri-Trisetetum flavescens*. Die regelmäßig gedüngten Wirt-

schaftswiesen sind auf Braunlehm Böden generell um so krautreicher, je kühler und niederschlagsreicher das Gebiet ist. Kalzinose-auslösende Goldhafer-Reinbestände findet man im "Braunlehm-Gebiet" nur auf Pseudorendsinen und auf sehr flachgründigen Braunlehmen in wärmebegünstigten Lagen.

Die wichtigsten Kennarten der Wald-Storchschnabel-Goldhaferwiese sind *Geranium sylvaticum*, *Carex sylvatica*, *Primula elatior*, *Crocus albiflorus*, *Anemone nemorosa* und *Phyteuma spicatum*. Diese Arten fehlen in der bodensauren Kriech-Schaumkresse-Goldhaferwiese weitgehend. In der Wald-Storchschnabel-Goldhaferwiese kommen auch allgemeine Kennarten der Goldhaferwiese vor. Zu nennen sind in erster Linie *Silene dioica*, *Chaerophyllum hirsutum* und *Myosotis sylvatica*. Die Kennarten der Kriech-Schaumkresse-Goldhaferwiese (*Cardaminopsis halleri*, *Centaurea pseudophrygia*, *Viola tricolor* ssp. *saxatilis*) fehlen in der basenreichen Wald-Storchschnabel-Goldhaferwiese weitgehend. Vor allem *Centaurea pseudophrygia* hat ihren Verbreitungsschwerpunkt auf bodensauren Standorten.

Carex sylvatica, *Primula elatior*, *Anemone nemorosa* und *Phyteuma spicatum* gedeihen in wärmeren Gebieten fast ausschließlich in Wäldern. *Geranium sylvaticum* ist in subalpinen bis unteralpinen Hochstaudenfluren und Alpen-Rispengras-Alpen-Lieschgras-Wiesen weit verbreitet. *Crocus albiflorus* hat seinen Verbreitungsschwerpunkt in nährstoff- und basenreicheren Alpen-Rispengras-Alpen-Lieschgras-Wiesen (BOHNER, 1998). Die genannten Arten kommen im kühl-feuchten Untersuchungsgebiet auf Braunlehm Böden wegen der ausreichenden Wasserversorgung auch in montanen Zweischnittwiesen vor; sie haben hier ihren zweiten Verbreitungsschwerpunkt. In den Zweischnittwiesen auf Braunlehm Böden ist auch *Geranium phaeum* ssp. *phaeum* häufig anzutreffen; diese Art kommt in wärmeren Gebieten vor allem in basenreichen Saumgesellschaften vor. *Carex spicata* hat im Untersuchungsgebiet seinen Verbreitungsschwerpunkt ebenfalls auf tonreichen Böden. Aus der subalpinen und unteralpinen Stufe dringen *Crepis aurea* und *Ranunculus montanus* gelegentlich in die

fehlen Wechselfeuchtigkeits- und Feuchtigkeitszeiger in dieser Subassoziation weitgehend. Die "Subassoziation von *Colchicum autumnale*" wurde bevorzugt auf krumenpseudovergleyten Braunlehmen angetroffen; sie vermittelt zur Narzissenwiese oder Sterndolde-Goldhaferwiese. Die giftige Herbstzeitlose ist ein guter Wechselfeuchtigkeitszeiger. Sie bevorzugt im Untersuchungsgebiet basen- und tonreiche Böden. Die Herbstzeitlose reagiert relativ empfindlich auf Fröhschnitt und intensive Beweidung. Sie ist – ähnlich wie die Narzisse – an eine späte Nutzung bestens angepaßt; sie zieht ihre Blätter frühzeitig ein und blüht erst im Herbst. Die "Subassoziation von *Cirsium oleraceum*" besiedelt krumenpseudovergleyte, pseudovergleyte und vergleyte Braunlehme; sie vermittelt zur feuchten Kohldistel-Schlangen-Knöterich-Wiese. Die "Subassoziation von *Cardamine amara*" besiedelt stark vergleyte Braunlehme und Anmoore. In dieser mäßig feuchten Subassoziation kommen bereits zahlreiche Feuchtigkeitszeiger vor. In den Pflanzenbeständen auf Anmoor-Böden konnte kein einziges Individuum von *Geranium sylvaticum* festgestellt werden; *Geranium sylvaticum* scheint im Untersuchungsgebiet Anmoore zu meiden. Auffallend ist auch das Fehlen von *Primula elatior* auf stark vergleyten Braunlehmen.

Im Untersuchungsgebiet konnten drei nährstoffbedingte Varianten unterschieden werden. Die "Variante von *Heracleum sphondylium*" kennzeichnet die nährstoffreicheren Standorte. Die Bestände dieser Variante liefern im Durchschnitt einen höheren Trockenmasseertrag als die "typische Variante". Sie weisen in der Regel eine geringere floristische Artendiversität auf. In der "Variante von *Heracleum sphondylium*" kommen nährstoffliebende Kräuter verstärkt vor. Insbesondere *Heracleum sphondylium* und *Anthriscus sylvestris* neigen bei Überdüngung zur Fazies-Bildung. Magerkeitszeiger treten in dieser Variante zurück oder fehlen gänzlich. Häufig weisen die Bestände dieser Variante als Zeichen der Überdüngung zahlreiche Verdichtungszeiger und Lückenfüller auf (insbesondere *Ranunculus repens*, *Plantago major* ssp. *major*, *Poa annua*, *Poa supina*, *Potentilla reptans*, *Veronica arvensis*, *Capsella bursa-pastoris*,

Rumex obtusifolius). Diese Arten verhindern einen stärkeren Abfall der floristischen Artendiversität. Die "Variante von *Anthoxanthum odoratum*" kennzeichnet die nährstoffärmeren Standorte. Die Bestände dieser Variante liefern im Durchschnitt einen geringeren Trockenmasseertrag als die "typische Variante". Sie weisen eine höhere floristische Artendiversität auf; nährstoffliebende Kräuter fehlen oder erreichen nur einen geringen Deckungswert. Magerkeitszeiger sind in dieser Variante deutlich stärker vertreten (insbesondere *Leucanthemum vulgare* agg., *Anthoxanthum odoratum*, *Leontodon hispidus*, *Agrostis capillaris*, *Festuca rubra* agg., *Avenula pubescens* ssp. *pubescens*).

Landwirtschaftliche und ökologische Bedeutung

Die krautreiche Wald-Storchschnabel-Goldhaferwiese liefert im Untersuchungsgebiet jährlich einen durchschnittlichen Trockenmasse-Ertrag (brutto) von rund 67 dt/ha. Sie ist die ertragreichste und qualitativ hochwertigste Dauerwiesengesellschaft auf basenreichen Braunlehmen und Pseudorendsinen in mittlerer Höhenlage.

Der hohe Kräuter-Anteil bewirkt bei der Heuwerbung stärkere Bröckelverluste. Kräuterreiche Pflanzenbestände weisen außerdem eine lückenhafte Grasnarbe auf. Die Düngung muß auf den schweren Böden wegen der hohen Verunkrautungsgefahr und wegen der eingeschränkten Beweidbarkeit sehr vorsichtig erfolgen.

Die wichtigsten Problemunkräuter sind *Geranium sylvaticum* und *Heracleum sphondylium* ssp. *sphondylium*; sie verdrängen bei Massenaufreten die wertvollen Futtergräser. Die genannten Kräuter können durch sorgfältige Beweidung (Mähweidenutzung) zurückgedrängt werden. Vor allem auf nährstoffreichen, stark pseudovergleyten oder vergleyten Braunlehmen kann *Chaerophyllum hirsutum* Fazies-bildend auftreten. Der Wimper-Kälberkropf kann durch regelmäßige Beweidung zurückgedrängt werden; die Böden dürfen allerdings zum Weidezeitpunkt nicht vernäßt sein. In nährstoffärmeren, lückigen, spät geschnittenen Beständen kommt sehr häufig *Rhinanthus alectorolophus* ssp. *alektorolophus* vor. Der Zotten-Klappertopf bevorzugt im Untersuchungsgebiet eindeutig Braun-

lehmböden. Dieser Hemiparasit kann durch rechtzeitige Mahd relativ leicht bekämpft werden; der einjährige Therophyt muß zur Vermehrung absamen können.

In den untersuchten Beständen kommen im Durchschnitt 45 verschiedene Gefäßpflanzen vor.

5.10 *Cardaminopsido halleri-Trisetum flavescens* Böhner et Sobotik ass. nova hoc loco (Tabelle 10, Aufn. 1-25); Kriech-Schaumkresse-Goldhaferwiese

Nutzung

Die Kriech-Schaumkresse-Goldhaferwiese wird im Untersuchungsgebiet in der Regel zweimal jährlich gemäht und im Herbst nachbeweidet. Gedüngt wird regelmäßig mit Wirtschaftsdünger.

Standort, Verbreitung

Die Kriech-Schaumkresse-Goldhaferwiese wurde zwischen 930 und 1230 m Seehöhe auf ebenen Flächen bis steilen Hanglagen zwischen Vorberg und Oppenberg untersucht. Die Böden sind nährstoffreiche, mittel- bis tiefgründige, basenärmere Braunerden und verbrauchte Rankerkolluvien im Silikat- oder Austauscher-Pufferbereich (durchschnittlicher pH-Wert CaCl_2 : 5,3). Sie sind häufig krumenpseudovergleyt und nur in Ausnahmefällen solodiert. Die Böden sind noch ausgewogen mit mineralischen Alkali- und Erdalkalibasen sowie Sesquioxiden versorgt. Die durchschnittliche Ca-Sättigung beträgt 77 %, die durchschnittliche Mg-Sättigung 13 %, die durchschnittliche Alkali-Sättigung 2 % und die durchschnittliche Sesquioxidsättigung 8 %. Nur die solodierten Böden weisen bereits ein Mißverhältnis zwischen den mineralischen Alkali- und Erdalkalibasen auf. Der Gehalt an CAL/DL-löslichem P_2O_5 ist im Durchschnitt relativ niedrig, jener an K_2O ist ausreichend hoch. Der Gehalt an EDTA-komplexierbarem Fe und Mn ist im Durchschnitt sehr hoch, jener an Cu und Zn ist ausreichend hoch. Erwähnenswert ist der relativ niedrige B-Gehalt der sauren, leichten Böden (BOHNER & SOBOTIK, 2000).

Physiognomie, Pflanzenökologie und Pflanzensoziologie

Die Kriech-Schaumkresse-Goldhaferwiese ist im Untersuchungsgebiet die

typische Zweischnittwiese mit Nachweide in kühleren, niederschlagsreicheren, höheren Lagen auf leichten, basenärmeren, sauren Braunerden und verbrauchten Rankerkolluvien. Der Goldhafer dominiert den Pflanzenbestand. Der Kräuter-Anteil liegt im Durchschnitt bei 34 %. Die Kriech-Schaumkresse-Goldhaferwiese ersetzt mit zunehmender Seehöhe auf basenärmeren, sauren, leichten Mineralböden die Frauenmantel-Glatthaferwiese. Die wichtigsten Abgrenzungskriterien sind das deutliche Zurücktreten der wärmeliebenden Kennarten der Glatthaferwiese, vor allem aber das Auftreten der Kennarten der Kriech-Schaumkresse-Goldhaferwiese (*Cardaminopsis halleri*, *Centaurea pseudophrygia*), das Auftreten allgemeiner Goldhaferwiesen-Kennarten (*Chaerophyllum hirsutum*, *Myosotis sylvatica*, *Silene dioica*, *Chaerophyllum areum*) und das stete Vorkommen einiger Magerkeitszeiger (insbesondere *Hypericum maculatum*, *Festuca rubra* agg., *Agrostis capillaris*, *Anthoxanthum odoratum*, *Leontodon hispidus*).

Mit zunehmender Seehöhe nimmt der Massen- und Höhenwuchs auf Grund sinkender Temperatur ab (vgl. LICHTENEGGER, 1981). Daraus folgt eine bessere Belichtung der tieferen Bestandeschichten. Daher können sich in höheren Lagen selbst in gut gedüngten Goldhaferwiesen lichtbedürftige Magerkeitszeiger halten; sie sind gute Differentialarten gegenüber der Frauenmantel-Glatthaferwiese.

Zwischen der Kriech-Schaumkresse-Goldhaferwiese und der Frauenmantel-Glatthaferwiese gibt es gleitende Übergänge; Übergangsbstände werden mit *Alchemillo monticolae*-*Arrhenatheretum elatioris*-*Cardaminopsido halleri*-*Trisetetum flavescens*-Übergangsgesellschaft bezeichnet (Tabelle 10, Aufn. 26-35). Vor allem auf südexponierten, wärmebegünstigten Hanglagen steigen die Kennarten der Glatthaferwiese höher; auch eine extensive Bewirtschaftungsweise hebt ihr Areal. Die Übergangsgesellschaft kommt daher bevorzugt auf nährstoffärmeren Standorten in südexponierten, höheren Lagen vor. Nur bei extensiver Bewirtschaftung und wärmebegünstigter Hanglage kann sich der Glatthafer zusammen mit seinen wärme-

liebenden Begleitern im Verbreitungsgebiet der Kriech-Schaumkresse-Goldhaferwiese halten. In höheren Lagen erträgt der Glatthafer nur mehr einen Schnitt pro Jahr. Die Intensität der Nutzung und die klimatischen Umweltfaktoren haben somit einen entscheidenden Einfluß auf die Höhenverbreitung des Glatthafers und der Glatthaferwiesen.

Das wichtigste Abgrenzungskriterium gegenüber dem *Geranium sylvatici*-*Trisetetum flavescens* ist das Fehlen oder starke Zurücktreten von *Geranium sylvaticum*, *Primula elatior*, *Crocus albiflorus*, *Carex sylvatica*, *Anemone nemorosa* und *Phyteuma spicatum*. *Primula elatior*, *Anemone nemorosa* und *Crocus albiflorus* kommen im Verbreitungsgebiet der Kriech-Schaumkresse-Goldhaferwiese nur in nährstoffärmeren, extensiv genutzten Beständen vor. Die wichtigsten Abgrenzungskriterien gegenüber der *Agrostis capillaris*-*Festuca rubra* agg.-Gesellschaft sind das deutliche Zurücktreten von *Festuca rubra* agg. und *Agrostis capillaris* sowie das stärkere Vorkommen von *Trisetum flavescens*.

Bei Aushagerung entwickelt sich die Kriech-Schaumkresse-Goldhaferwiese allmählich zur Rotschwingel-Straußgraswiese; Überdüngung führt zu einer *Aegopodium podagraria*- oder *Lamium album*-Fazies. Durch intensive Beweidung entsteht – je nach Höhenlage – das *Alchemillo monticolae*-*Cynosuretum* oder das *Crepido aureae*-*Cynosuretum*. Nährstoffärmere Bestände entwickeln sich bei schwacher Beweidung zum *Festuco commutatae*-*Cynosuretum*. Bei intensiver Mähweidenutzung entsteht die *Trifolium repens*-*Poa trivialis*-Gesellschaft. In der subalpinen und unteralpinen Stufe wird das *Cardaminopsido halleri*-*Trisetetum flavescens* durch die *Poa alpina*-*Phleum rhaeticum*-Gesellschaft abgelöst. Die Kennart *Cardaminopsis halleri* bevorzugt im Untersuchungsgebiet nährstoff- und basenärmere, saure Mineralböden in kühleren Lagen. Die Kriech-Schaumkresse zählt zu den schwermetallresistenten Kräutern. Sie hat im Untersuchungsgebiet ihren Verbreitungsschwerpunkt in der Rotschwingel-Straußgraswiese und in der Kriech-Schaumkresse-Goldhaferwiese; nur in stark gedüngten Goldhaferwiesen-Beständen fehlt *Cardaminopsis halleri*. Die

Kriech-Schaumkresse zeigt den gleitenden Übergang zwischen der Kriech-Schaumkresse-Goldhaferwiese und der Rotschwingel-Straußgraswiese an.

In der Kriech-Schaumkresse-Goldhaferwiese kommen *Festuca rubra* agg. und *Agrostis capillaris* mit relativ hoher Stehtigkeit vor. Die genannten Arten sind nur in tieferen, wärmeren Lagen Magerkeitszeiger; sie werden bei regelmäßiger Düngung von konkurrenzkräftigeren Ober- und Mittelgräsern zurückgedrängt. Mit zunehmender Seehöhe werden sie – wegen des allmählichen Aussetzens von höherwüchsigen Konkurrenten – zu Nährstoffzeigern. Auf stark versauerten, sesquioxidreichen, solodierten Gebirgsböden zeigen *Agrostis capillaris* und *Festuca rubra* agg. höhere pflanzenverfügbare Stickstoffgehalte im Boden an; sie sind auf diesen Böden N-Zeiger (BOHNER, 1998).

Für die Kriech-Schaumkresse-Goldhaferwiese konnten bisher drei Subassoziationen unterschieden werden. Die "typische Subassoziation" besiedelt frische bis krumenwechselfeuchte Braunerden und verbrauchte Rankerkolluvien. Wechselfeuchtigkeits- und Feuchtigkeitszeiger fehlen weitgehend; die Rasenschmiele kommt nur sehr vereinzelt vor. Die "Subassoziation von *Deschampsia cespitosa*" besiedelt vor allem krumenwechselfeuchte Braunerden und krumenwechselfeuchte, verbrauchte Rankerkolluvien. Die Rasenschmiele erreicht in dieser Subassoziation bereits einen höheren Deckungswert; sie zeigt (krumen)wechselfeuchte Standorte an. Die "Subassoziation von *Senecio aquaticus*" wurde auf krumenpseudovergleyten und pseudovergleyten Braunerden angetroffen. Die Standorte sind kühl, schneereich und überwiegend nordexponiert; der Wasserhaushalt muß mit krumenwechselfeucht bzw. mäßig wechselfeucht eingestuft werden. Die wichtigste Differentialart ist *Senecio aquaticus*. Das giftige Wasser-Greiskraut bevorzugt saure, basenärmere, nährstoffreichere Feucht- und Naßwiesen in wärmeren Tieflagen. *Senecio aquaticus* kommt im Untersuchungsgebiet gelegentlich im *Juncetum filiformis* vor. In kühleren, schattigen, schneereichen Lagen dringt *Senecio aquaticus* auch in die krumenwechselfeuchte und mäßig wechselfeuchte Kriech-Schaum-

resse-Goldhaferwiese ein (Gesetz der relativen Standortskonstanz). Auf solchen Standorten führt eine landesübliche Düngung mit Wirtschaftsdünger besonders leicht zu einer starken Verunkrautung mit *Alchemilla monticola* und *Chaerophyllum hirsutum*; die wertvollen Futtergräser werden dadurch stark zurückgedrängt.

Im Untersuchungsgebiet konnten drei nährstoffbedingte Varianten unterschieden werden. Die "Variante von *Luzula campestris*" kennzeichnet die nährstoffärmeren Standorte. Die Bestände dieser Variante liefern im Durchschnitt einen geringeren Trockenmasse-Ertrag und sie weisen eine höhere floristische Artendiversität als die "typische Variante" auf. Nährstoffliebende Kräuter fehlen; es kommen zahlreiche Magerkeitszeiger vor (insbesondere *Hypericum maculatum*, *Festuca rubra* agg., *Agrostis capillaris*, *Anthoxanthum odoratum*, *Leontodon hispidus*, *Leucanthemum vulgare* agg., *Stellaria graminea*, *Avenula pubescens* ssp. *pubescens*, *Luzula campestris*). Die "Variante von *Aegopodium podagraria*" kennzeichnet die nährstoffreicheren Standorte. Die Bestände dieser Variante liefern im Durchschnitt einen höheren Trockenmasse-Ertrag und sie weisen in der Regel eine geringere floristische Artendiversität als die "typische Variante" auf. Magerkeitszeiger treten deutlich zurück; nährstoffliebende Arten (insbesondere *Aegopodium podagraria*, *Rumex obtusifolius*, *Heracleum sphondylium* ssp. *sphondylium*, *Lamium album*, *Elymus repens*) erreichen einen höheren Deckungswert. Häufig weisen die Bestände dieser Variante als Zeichen der Überdüngung zahlreiche Verdichtungszeiger und Lückenfüller auf (insbesondere *Ranunculus repens*, *Plantago major* ssp. *major*, *Poa annua*, *Poa supina*, *Veronica arvensis*, *Capsella bursa-pastoris*). Diese Arten verhindern einen stärkeren Abfall der floristischen Artendiversität; sie zeigen an, daß die Bewirtschaftungsintensität reduziert werden muß.

Landwirtschaftliche und ökologische Bedeutung

Die Kriech-Schaumkresse-Goldhaferwiese liefert im Untersuchungsgebiet jährlich einen durchschnittlichen Trockenmasse-Ertrag (brutto) von rund 68 dt/

ha. Sie ist die ertragreichste und qualitativ hochwertigste Dauerwiesengesellschaft auf sauren, basenärmeren Braunerden und verbrauchten Rankerkolluvien in mittlerer Höhenlage.

Die wichtigsten Problemunkräuter sind *Aegopodium podagraria*, *Lamium album*, *Achillea millefolium* agg. und *Chaerophyllum hirsutum*. Sie können – mit Ausnahme von *Achillea millefolium* agg. – durch sorgfältige Beweidung zurückgedrängt werden. Die Gewöhnliche Schafgarbe bevorzugt im Untersuchungsgebiet leichte Mineralböden; sie wird durch N-Düngung gefördert. In nährstoffärmeren, spät gemähten Beständen kann *Holcus lanatus* mit höherem Deckungswert auftreten. Das Wollige Honiggras bevorzugt leichte, saure, nährstoffärmere, frische bis feuchte Böden. Durch Vorverlegung des Schnitzeitpunktes und stärkere Düngung ist auf frischen Standorten eine Zurückdrängung möglich. In lückigen Beständen kann auch *Holcus mollis* mit höherem Ertragsanteil vorkommen; das Weiche Honiggras kennzeichnet saure Böden.

In den untersuchten Beständen kommen im Durchschnitt 43 verschiedene Gefäßpflanzen vor.

5.11 *Agrostis capillaris*-*Festuca rubra* agg.-Gesellschaft (Tabelle 11, Aufn. 1-9); Rotschwengel-Straußgraswiese

Nutzung

Die Rotschwengel-Straußgraswiese wird im Untersuchungsgebiet ein- bis zweimal jährlich gemäht, im Herbst gelegentlich nachbeweidet oder sehr extensiv als Hutweide genutzt. Sie wird nicht oder nur geringfügig mit Wirtschaftsdünger gedüngt. Es sind meist abgelegene, schwer erreichbare, spät gemähte Dauerwiesen.

Standort, Verbreitung

Die Rotschwengel-Straußgraswiese wurde zwischen 750 und 1100 m Seehöhe vorwiegend in steiler, nordseitiger Hanglage zwischen Gatschen und Oppenberg untersucht. Die Böden sind tiefgründige, nährstoff- und basenärmere, krumenpseudovergleyte Braunerden und krumenpseudovergleyte, verbrauchte Rankerkolluvien im Silikat- oder Austausch-Pufferbereich (durchschnittlicher

pH-Wert CaCl_2 : 4,8). Die Böden sind zum Teil bereits solodiert. Die durchschnittliche Ca-Sättigung beträgt 63 %, die durchschnittliche Mg-Sättigung 12 %, die durchschnittliche Alkali-Sättigung 4 % und die durchschnittliche Sesquioxidsättigung 22 %. Die stärker versauerten, solodierten Böden weisen bereits ein Mißverhältnis zwischen den mineralischen Alkali- und Erdalkalibasen sowie Sesquioxiden auf. Die Böden haben im allgemeinen einen sehr niedrigen Gehalt an CAL/DL-löslichem P_2O_5 ; der Gehalt an CAL/DL-löslichem K_2O ist meist ausreichend hoch. In den stärker versauerten, tonärmeren Böden ist der B-Gehalt häufig sehr niedrig (BOHNER & SOBOTIK, 2000). Der Gehalt an EDTA-komplexierbarem Fe und Mn ist in der Regel sehr hoch, jener an Zn und Cu ist meist ausreichend hoch.

Physiognomie, Pflanzenökologie und Pflanzensoziologie

Die Rotschwengel-Straußgraswiese ist im Untersuchungsgebiet die ein- bis zweischürige, spät gemähte, relativ aspektarme Dauerwiese auf sauren, nährstoff- und basenärmeren, leichten Mineralböden. *Festuca rubra* agg. und/oder *Agrostis capillaris* dominieren den Pflanzenbestand; sie bilden einen dichten Wasen. Der Kräuter-Anteil beträgt im Durchschnitt 33 %. In der Rotschwengel-Straußgraswiese haben *Festuca rubra* agg., *Agrostis capillaris*, *Cardaminopsis halleri*, *Anthoxanthum odoratum*, *Hypericum maculatum*, *Leucanthemum vulgare* agg., *Stellaria graminea* und *Holcus mollis* einen Verbreitungsschwerpunkt. Bemerkenswert ist das hochstete Vorkommen von *Carex leporina*; die Hasen-Segge zeigt krumenwechselfeuchte, saure Böden an.

Von den verbreiteten Wiesenarten erreichen *Achillea millefolium* agg., *Lathyrus pratensis*, *Ranunculus acris* ssp. *acris*, *Rumex acetosa*, *Trifolium pratense*, *Veronica chamaedrys* ssp. *chamaedrys* und *Vicia cracca* eine hohe Stetigkeit. Die Rotschwengel-Straußgraswiese steht syntaxonomisch und ökologisch zwischen den Silikat-Magerrasen (Bürstlingsrasen) und den Wirtschaftswiesen (Glatthafer- bzw. Goldhaferwiesen). Die Rotschwengel-Straußgraswiese unterscheidet sich von der Glatthafer- und Goldhaferwiese vor allem durch das be-

Tabelle 11: Agrostis capillaris-Festuca rubra agg.-Gesellschaft, Rotschwengel-Straußgraswiese

Nummer d. Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Aufnahmecode	199701010163	199801010017	199801010036	199801010026	199801010008	199801010016	199801010010	199801010009	199801010007
Seehöhe in m	1100	965	975	750	875	960	960	980	880
Hangneigung in °	7	8	20	23	24	6	30	25	26
Exposition	W	NNO	SSW	NNW	NNW	NO	NNW	NNW	NW
Bodentyp	8	8	9	8	8	8	8	8	8
Subtyp	4	2	2	3	2	2	2	2	2
pH-Wert in CaCl ₂ (0-10 cm)	5,3	4,6	4,6	5,3	4,7	4,3	4,5	4,4	5,4
Artenzahl Gefäßpflanzen	40	40	53	46	53	41	51	54	64
AKA									
Agrostis capillaris	2	4a	3a	3	3	2b	2b	3	3a
Festuca rubra agg.	4a	3	2b	3	3a	1b	3	3	3a
<u>DA d. Subassoziation von</u>									
Deschampsia cespitosa	1	+		1a	1a	1a	+	+	1a
<u>DA d. Subassoziation von</u>									
Lychnis flos-cuculi			1a	+	+	r	1a	+	1a
Pericaria bistorta				1a		2a		+	1a
Galium uliginosum					1a		1	1a	1
Calycoctonus stipitatus					+		+	1a	+
Filipendula ulmaria		+		+	r				+
Cirsium palustre					r			r	+
Juncus filiformis						1a			1a
Myosotis nemorosa							r		1a
Carex nigra									+
<u>DA d. Variante von</u>									
Nardus stricta			1b			1			
Carex leporina	+	+	1a	+	1a	1	+	1	1
Potentilla erecta		+	1	+	+	1a	1	2a	1a
Veronica officinalis			+		1a		1	2	1a
Campanula barbata							+	1a	
Potentilla aurea	1a					1a			
<u>Verbreitete Arten d. Magerwiesen</u>									
Anthoxanthum odoratum	1a	1a	+	2a	2b	1	2a	2a	2b
Hypericum maculatum	2	2	2	2a	2a	3	2	2	1b
Leucanthemum vulgare agg.	+	+	+	+	+		1a	+	1
Stellaria graminea	1	1	1b	1	+	+		+	+
Carex pallescens					1a	+	+	1a	1a
Leontodon hispidus			2a	+	1			+	1
Luzula campestris			+	+			1a	1a	1a
Platanthera bifolia					+		1a	1a	1a
Campanula scheuchzeri						1		1a	
Avenula pubescens ssp. pubescens				1					
Pimpinella saxifraga			1a						
Briza media								+	
Euphrasia officinalis ssp. rostkoviana				+					
Lotus corniculatus				+					
Campanula rotundifolia			r						
<u>Arten d. Milchkrautweide</u>									
Phleum rhaeticum	1a				1a		1	+	
Poa alpina					1a				
<u>Arten d. Kulturweiden</u>									
Trifolium repens	1	1a	2a	1a	1	2a	1	1a	1
Phleum pratense	+	1	1a	1	1a	1b		r	1
Veronica serpyllifolia ssp. serpyllifolia	+		1a		+	+	1a	1a	+
Cynosurus cristatus	+		1		1a		+	1a	1
Leontodon autumnalis			2a		+	+			1
<u>Arten d. Goldhaferwiesen</u>									
Alchemilla monticola	1a	1	1	+	1b	1b	1	1	1b
Cardaminopsis halleri	1a	1	1a	1b	+	1b	+		1
Crocus albiflorus		1a		r	+	1a	1a	r	1a

standesbildende Auftreten von *Festuca rubra* agg. und/oder *Agrostis capillaris*, durch das Fehlen oder starke Zurücktreten einiger Mittel- und Obergräser (insbesondere *Arrhenatheretum elatius*, *Dactylis glomerata*, *Festuca pratensis* ssp. *pratensis*, *Trisetum flavescens*, *Poa trivialis*) und durch das weitgehende Fehlen nährstoffliebender Kräuter (insbesondere *Heracleum sphondylium* ssp. *sphondylium*, *Anthriscus sylvestris*, *Lamium album*). Das wichtigste Abgrenzungskriterium gegenüber dem Festuco commutatae-Cynosuretum ist das Fehlen von Tritzeigern, wie *Poa supina*, *Poa annua*, *Polygonum aviculare* agg. oder *Plantago major* ssp. *major* (BOHNER et al., i. Vorb.).

Durch Aufdüngung mit Wirtschaftsdünger entsteht aus der Rotschwengel-Straußgraswiese - je nach Höhenlage - die Frauenmantel-Glatthaferwiese oder Kriech-Schaumkresse-Goldhaferwiese. Bei regelmäßiger Beweidung geht die Rotschwengel-Straußgraswiese in das Festuco commutatae-Cynosuretum über. Durch Aufdüngung und intensive Beweidung entsteht - je nach Höhenlage - das Alchemillo monticolae-Cynosuretum oder das Crepido aureae-Cynosuretum. Bisher konnten zwei Subassoziationen unterschieden werden. Die "Subassoziation von *Deschampsia cespitosa*" wurde auf einem schwach krumenwechselfeuchten Standort angetroffen; einzige Differentialart ist *Deschampsia cespitosa*. Die "Sub-assoziation von *Lychnis flos-cuculi*" besiedelt stark krumenwechselfeuchte Standorte. Die wichtigsten Differentialarten sind *Lychnis flos-cuculi*, *Pericaria bistorta*, *Galium uliginosum*, *Calycoctonus stipitatus*, *Filipendula ulmaria* und *Cirsium palustre*; auch *Deschampsia cespitosa* kommt regelmäßig vor.

Bisher lassen sich zwei Varianten unterscheiden. Die "Variante von *Nardus stricta*" kommt auf besonders nährstoffarmen, stark sauren, solodierten Böden vor; sie vermittelt zum Bürstlingsrasen. Die wichtigsten Differentialarten sind *Nardus stricta* und *Campanula barbata*. In der "typischen Variante" fehlen diese Arten.

Landwirtschaftliche und ökologische Bedeutung

Die Rotschwengel-Straußgraswiese ist die extensiv genutzte, schwer erreichbare

Nummer d. Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Alchemilla glabra		+	1	1a		+		1	
Chaerophyllum hirsutum				1a	1		1	1a	1a
Primula elatior					+		1a	+	1
Anemone nemorosa			r		+				1a
Cirsium heterophyllum	1a								
Centaurea pseudophrygia	+								
Silene dioica			+						
Myosotis sylvatica			+						
<u>Arten d. Glatthaferwiesen</u>									
Campanula patula		r	+		+		+	1a	1
Pimpinella major	+	+	+	1a				+	+
Knautia arvensis ssp.arvensis		1a	1b	1b					
Galium album				1					+
Arrhenatherum elatius		+							
<u>Verbreitete Arten d. Wirtschaftswiesen</u>									
Achillea millefolium agg.	1	1a	2a	1	1	1a	1	1a	1
Lathyrus pratensis	1a	1a	1a	1	1a	1	+	1a	1a
Ranunculus acris ssp.acris	2	1a	1	1a	+	1a	1a	+	1a
Rumex acetosa	2a	1	1	1a	1a	1	1a	1	1a
Trifolium pratense	1a	+	1b	1a	1	+	1a	1a	1
Veronica chamaedrys ssp.chamaedrys	1b	1	1	1b	1	1	1	1	1
Vicia cracca	1b	1	1	1a	1a	1	+	1a	+
Plantago lanceolata	+	r	1	1	1a		1a	1a	1a
Poa trivialis	1	1	+		1a	1	+	1a	+
Aegopodium podagraria	1	1		1	1a	1a	+		1a
Cerastium holosteoides	1a		1	1a	+	1a	+	+	
Dactylis glomerata ssp.glomerata	1	1b	1	1	+	1b			r
Poa pratensis agg.	1	1a	1b	1a		2			+
Festuca pratensis ssp.pratensis	+	+	1b	1a		2a			
Prunella vulgaris			1		1a		1	1a	1
Vicia sepium	r		+		+		+		r
Ajuga reptans			+				1b	1	1
Trisetum flavescens	1a	+	1a	+					
Holcus lanatus			1a	1a					
Alopecurus pratensis					1a				+
Taraxacum officinale agg.			1a						+
Centaurea jacea		1a							
Glechoma hederacea								r	
Heracleum sphondylium ssp.sphondylium					r				
<u>Ackerunkräuter u. Lückenfüller</u>									
Holcus mollis		1b	2		1	2a	+	+	1a
Rhinanthus minor	1				1	1a			1
Rumex obtusifolius	r	r				+			
Rhinanthus glacialis							1b	1	
Veronica arvensis			+			1a			
Rumex acetosella ssp.acetosella			r						
<u>Arten d. Flut- u. Trittrasen</u>									
Ranunculus repens	1a	+		1a	1	1a	1a	1a	1a
Equisetum arvense				+					
Festuca arundinacea		r							
<u>Arten d. Hochstaudenfluren</u>									
Veratrum album ssp.album	+			+			r	r	r
Viola biflora							1a	1a	
Senecio subalpinus									+
<u>Wald- u. Saumpflanzen</u>									
Luzula luzuloides ssp.rubella							+		+
Lysimachia nemorum		r					+		
Trifolium medium			1a						
Galeopsis speciosa	r								
<u>Bäume und Sträucher</u>									
Acer pseudoplatanus				+	+		+	+	1a
Fraxinus excelsior			+		+				+
Picea abies							+		+
Alnus incana									r
<u>Sonstige Arten</u>									
Hieracium spec.							1a	1	

Dauerwiese auf sauren, nährstoff- und basenärmeren, leichten Böden. Sie zählt im Untersuchungsgebiet zu den am meisten gefährdeten Wiesentypen. Die Gefahr der Verwaldung ist sehr groß. Der Ersatz durch einen bodenversauernden, floristisch artenarmen, monotonen Fichtenwald ist weder aus ökologischen noch aus landschaftsästhetischen Gründen wünschenswert.

In den untersuchten Beständen kommen im Durchschnitt 49 verschiedene Gefäßpflanzen vor.

**5.12 Alchemillo monticolae-Cynosuretum cristati
Marschall et Dietl 1976
(Tabelle 12, Aufn. 1-11);
Frauenmantel-Weißkleeweide**

Nutzung

Dem Alchemillo monticolae-Cynosuretum cristati wurden die intensiv genutzten Kulturweiden zugeordnet. Die Frauenmantel-Weißkleeweide wird im Untersuchungsgebiet regelmäßig mit Wirtschaftsdünger gedüngt und meist vier- bis fünfmal pro Jahr beweidet.

Standort, Verbreitung

Die Frauenmantel-Weißkleeweide wurde zwischen 650 und 780 m Seehöhe auf ebenen Flächen und an mäßig geneigten Hanglagen untersucht. Die Bodentypen sind sehr vielfältig; im MaB-Pilotjahr wurden vor allem Weiden über mittel- bis tiefgründigen, basen- und nährstoffreichen, krumenpseudovergleyten Braunerden und krumenpseudovergleyten, verbrauchten Pararendsinen aufgenommen

Durch intensive Beweidung gehen die Böden von einem normalverdichteten Zustand in einen überverdichteten Zustand über. Bei ständiger Trittbelastung nehmen im Oberboden die wasser- und luftführenden Grobporen ab und die Feinporen zu. Aus einem grobporenenreichen Krümelgefüge entsteht ein grobporenärmeres Plattengefüge. Das Niederschlags- und Hangzugwasser wird insbesondere in 5 bis 10 cm Bodentiefe infolge trittbedingter geringerer Wasserleitfähigkeit gestaut; periodische Stau-nässe und gehemmter Gasaustausch im Oberboden sind die Folge. Die Böden der intensiv genutzten Kulturweiden sind aus diesem Grund in der Regel stark

Tabelle 12: Alchemillo monticolae-Cynosuretum cristati, Frauenmantel-Weißkleeweide

Nummer d. Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Aufnahmecode	199901010006	199901010004	199701010025	199701010011	199701010012	199901010021	199901010005	199901010023	199901010024	199701010061	199901010022
Seehöhe in m	690	700	660	660	730	700	700	645	650	780	720
Hangneigung in °	3	14	1	10	16	7	14	8	10	11	18
Exposition	SSW	S	NNW	WNW	SO	SO	SSO	NW	NW	NW	W
Bodentyp	11	1	6	8	8	8	10	6	6	8	8
Subtyp	4	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2
pH-Wert in CaCl ₂ (0-10 cm)	7,4	6,1	6,8	5,4	5,5	5,7	5,9	6,5	6,4	5,4	5,5
Anzahl Gefäßpflanzen	40	34	34	33	37	35	37	38	28	40	42
AKA u. Arten d. Kulturweiden											
<i>Trifolium repens</i>	2	3a	3b	4a	3	3	2b	2	3a	3b	2b
<i>Lolium perenne</i>	2	2	1a	2b	2	1b	+	1	1	2b	1b
<i>Bellis perennis</i>	2	2a	1a	1	2a	2	2	1	1b	2	2
<i>Veronica serpyllifolia ssp. serpyllifolia</i>	+	2a	1a	1a	1	2a	2a	+	1a	1a	1b
<i>Phleum pratense</i>		1a	+	1	1a	1a	+	1	1a	2a	1a
<i>Leontodon autumnalis</i>			1a	r	1	+	+	+	+	2	2a
<i>Alchemilla monticola</i>	1	r	+		+	+	1a	+	+		1
<i>Cynosurus cristatus</i>					+	+	1a			+	+
DA d. Subassoziation von											
Ranunculus bulbosus	1										
<i>Plantago media</i>	2										
DA d. Subassoziation von											
Deschampsia cespitosa			r	r	r	+	2	2	2	1a	2
<i>Cardamine pratensis</i>										1a	
<i>Lychnis flos-cuculi</i>											+
<i>Ranunculus auricomus agg.</i>									r		
DA d. Variante von											
Anthoxanthum odoratum						+				1	2
<i>Agrostis capillaris</i>		1a				+	1b	+		2	1a
<i>Festuca rubra agg.</i>	1				1	+			+	r	+
<i>Stellaria graminea</i>				+				+	+	1a	
<i>Leontodon hispidus</i>	+										+
<i>Lotus corniculatus</i>	+										
Ackerunkräuter u. Lückenfüller											
<i>Elymus repens</i>	2a	2a	1a	2	1	2a	1a	1b	1	1a	1
<i>Rumex obtusifolius</i>		+	+	2a	2a	2a	1	2b	+	+	1b
<i>Capsella bursa-pastoris</i>		r	1a	1a	1	+		+		+	+
<i>Veronica arvensis</i>	1a	+		+	+			+		+	1
<i>Stellaria media</i>	+	+	1a		1	+		1a			
<i>Bromus hordeaceus</i>	+			2b	+	+					
<i>Ranunculus ficaria ssp. bulbifer</i>		1a	1b				1				+
<i>Holcus mollis</i>					1a						+
<i>Urtica dioica</i>			+							+	
<i>Medicago lupulina</i>	+				r						
<i>Cirsium vulgare</i>	+										
<i>Erophila verna</i>											+
Arten d. Flut- u. Tritrasen											
<i>Poa supina</i>	1a	1a	2	1	2a	2b	+	1b	1a	1b	2a
<i>Plantago major ssp. major</i>	1a	1b	2	1b	1b	1	1a	1	1	2a	1
<i>Ranunculus repens</i>		2	2	1	2	2a	2	1b	1	1	2
<i>Agrostis stolonifera</i>		1a	1a	+	1a	+	+	+		1a	+
<i>Poa annua</i>				1a	1	1a		+			
<i>Rumex crispus</i>	r			r				r			
<i>Potentilla reptans</i>		+					1				
<i>Polygonum aviculare agg.</i>					+						
<i>Persicaria lapathifolia ssp. lapathifolia</i>			r								
<i>Lysimachia nummularia</i>							r				
Arten d. Glatthafer- u. Goldhaferwiesen											
<i>Crepis biennis</i>	1	r					r	r			
<i>Pimpinella major</i>	1										r
<i>Galium album</i>	+										
<i>Alchemilla glabra</i>										+	
Verbreitete Arten d. Wirtschaftswiesen											
<i>Poa trivialis</i>	1a	1b	2	4	4a	2b	1b	3a	2	1	3a
<i>Taraxacum officinale agg.</i>	2	2b	3a	2	2	2	2	2	2b	2	2

krumenpseudovergleyt und somit krumenwechselfeucht (BOHNER, 1999).

Die untersuchten Böden befinden sich im Karbonat- oder Silikat-Pufferbereich (durchschnittlicher pH-Wert CaCl₂: 6,0). Sie sind im allgemeinen ausgewogen mit mineralischen Alkali- und Erdalkalibasen sowie Sesquioxiden versorgt. Die durchschnittliche Ca-Sättigung beträgt 79 %, die durchschnittliche Mg-Sättigung 14 %, die durchschnittliche Alkali-Sättigung 4 % und die durchschnittliche Sesquioxid-Sättigung 4 %. Der Gehalt an CAL/DL-löslichem P₂O₅ ist meist niedrig, jener an K₂O ist in der Regel ausreichend hoch. Wegen des nahezu geschlossenen K-Kreislaufes (weitgehende Rückführung des entzogenen K mit dem Harn und Kot) sind die Böden der intensiv genutzten Kulturweiden meist relativ gut mit Kalium versorgt. Der Gehalt an EDTA-komplexierbarem Fe und Mn ist sehr hoch, jener an Zn und Cu ist in der Regel ausreichend hoch.

Physiognomie, Pflanzenökologie und Pflanzensoziologie

In den intensiv genutzten Kulturweiden haben *Trifolium repens*, *Lolium perenne*, *Bellis perennis*, *Veronica serpyllifolia ssp. serpyllifolia*, *Phleum pratense* und *Leontodon autumnalis* einen Verbreitungsschwerpunkt. Die Kennarten der Glatthafer- und Goldhaferwiese fehlen weitgehend. Lediglich *Alchemilla monticola* kommt wegen des kühl-feuchten Klimas regelmäßig vor (BOHNER et al., i. Vorb.); daher wurden die Bestände dem *Alchemillo monticolae-Cynosuretum cristati* zugeordnet. Charakteristisch für intensiv genutzte Kulturweiden ist außerdem das weitgehende Fehlen von nährstoffliebenden, höherwüchsigen Kräutern (insbesondere *Anthriscus sylvestris*, *Heracleum sphondylium ssp. sphondylium*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Lamium album*, *Aegopodium podagraria*), das Fehlen bzw. starke Zurücktreten von *Trisetum flavescens*, das Aussetzen rankender Leguminosen (*Vicia cracca*, *Vicia sepium*, *Lathyrus pratensis*) und das regelmäßige Vorkommen einiger Verdichtungszeiger und Lückenfüller (insbesondere *Poa supina*, *Plantago major ssp. major*, *Ranunculus repens*, *Agrostis stolonifera*, *Poa annua*, *Elymus repens*, *Rumex obtusifolius*, *Capsella bursa-pastoris*, *Veronica arvensis*, *Stel-*

Nummer d. Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Poa pratensis</i> agg.	2	1	1a	+	2	2	2b	2	2b	2	2
<i>Achillea millefolium</i> agg.	2	2a	1	1b	2a	1b	1a	+	1b	2a	1b
<i>Festuca pratensis</i> ssp. <i>pratensis</i>	2a	2b	2a	+	1	2a	2	1	1	2a	1
<i>Ranunculus acris</i> ssp. <i>acris</i>	1	+	1b	1a	1b	1	1b	1b	1a	2	2
<i>Dactylis glomerata</i> ssp. <i>glomerata</i>	1b	1	1b	1b	1b	1b	1	1	1	1b	1
<i>Cerastium holosteoides</i>	1a	1a	+	1a	1a	1a	1a	1a	1a	1	1
<i>Veronica chamaedrys</i> ssp. <i>chamaedrys</i>	1	+	1a	+	r		1a	+	+	2a	1a
<i>Plantago lanceolata</i>			+	+	+	+	+	+	+	1	1b
<i>Rumex acetosa</i>	+		r	+	r	2a		+	1a	1	2a
<i>Trifolium pratense</i>	1a	+	+	+	r		+	r		1a	1a
<i>Prunella vulgaris</i>	1		+		r	+	+			1	1
<i>Trisetum flavescens</i>	1	+		+		1a	+			2	1a
<i>Glechoma hederacea</i>	1b	1	+	+			1	+	+		
<i>Alopecurus pratensis</i>						1	+	+		1	+
<i>Ajuga reptans</i>		+	r				+				
<i>Anthriscus sylvestris</i>	+							r			
<i>Carum carvi</i>	1										
<i>Centaurea jacea</i>								+			
<i>Heracleum sphondylium</i> ssp. <i>sphondylium</i>	+										
<i>Aegopodium podagraria</i>							+				
<u>Sonstige Arten</u>											
<i>Acer pseudoplatanus</i>		+									+
<i>Carex spicata</i>	+									+	
<i>Alchemilla micans</i>										1	

laria media). Die wichtigsten Unterscheidungsmerkmale gegenüber dem Festuco commutatae-Cynosuretum sind das starke Zurücktreten der Magerkeitszeiger, das höchstete Vorkommen von *Lolium perenne* sowie die fehlende Dominanz von *Festuca rubra* agg. und *Agrostis capillaris* (BOHNER et al., i. Vorb.).

Von den Mittel- und Obergräsern erreichen *Festuca pratensis* ssp. *pratensis*, *Dactylis glomerata*, *Elymus repens* und *Phleum pratense* eine hohe Stetigkeit. Untergräser (insbesondere *Poa trivialis* und *Poa pratensis* agg.) herrschen in den kraut- und obergrasarmen Beständen vor. Der Kräuter-Anteil liegt im Durchschnitt bei 26 %. Im kühl-feuchten Untersuchungsgebiet erreichen *Trifolium repens* und *Poa trivialis* häufig einen höheren Deckungswert. Das Gewöhnliche Rispengras ist auf krumenwechselfeuchten Standorten bei regelmäßiger Düngung und intensiver Weidenutzung sehr konkurrenzstark. Auf Grund seiner flachen Bewurzelung (LICHTENEGGER, 1963) erträgt *Poa trivialis* verdichtete, schlecht durchlüftete, krumenwechselfeuchte Böden. *Lolium perenne* und *Poa pratensis* agg. profitieren ebenfalls von einer intensiven Beweidung. Das Englische Raygras hat seinen Verbreitungsschwerpunkt in wintermilden, subozeanischen Gebieten und herrscht unter solchen Klimabedingungen in den intensiv genutzten Kulturwei-

den vor (LICHTENEGGER, 1963). Das wintergrüne Englische Raygras meidet schneereiche, frostgefährdete Gebiete und tritt daher in den intensiv genutzten Kulturweiden des Untersuchungsgebietes nicht bestandesbildend auf. Das Gewöhnliche Rispengras ist auf stark krumenwechselfeuchten Standorten in der Regel konkurrenzkräftiger; auf mäßig halbtrockenen und zur Krumentrockenheit neigenden Standorten überwiegt meist das Wiesen-Rispengras.

Wegen der weidebedingten Oberbodenverdichtung und der daraus resultierenden ausgeprägten Krumenwechselfeuchtigkeit finden in den intensiv genutzten Kulturweiden neben *Poa trivialis* auch noch *Ranunculus repens* und *Agrostis stolonifera* günstige Wachstumsbedingungen vor. Von den verbreiteten Wiesenkräutern erreichen *Taraxacum officinale* agg., *Achillea millefolium* agg., *Ranunculus acris* ssp. *acris* und *Cerastium holosteoides* eine hohe Stetigkeit. *Plantago lanceolata*, *Rumex acetosa*, *Trifolium pratense* und *Prunella vulgaris* weisen häufig einen relativ niedrigen Deckungswert auf; *Ajuga reptans* und *Centaurea jacea* fehlen meistens. Die genannten Arten halten – genauso wie *Cynosurus cristatus* – eine intensive Beweidung nicht aus. *Cynosurus cristatus* und *Prunella vulgaris* haben ihren Verbreitungsschwerpunkt eindeutig im Festuco commutatae-Cynosuretum (BOHNER et al., i. Vorb.). Nachdem das

Kammgras in den intensiv genutzten Kulturweiden eher selten vorkommt, ist die gültige syntaxonomische Bezeichnung *Lolio-Cynosuretum* bzw. *Alchemillo-Cynosuretum* nicht befriedigend.

Die Frauenmantel-Weißkleeweide entsteht im Untersuchungsgebiet durch intensive Beweidung aus der Frauenmantel-Glatthaferwiese, Wald-Storchschnabel-Goldhaferwiese oder Kriech-Schaumkresse-Goldhaferwiese sowie durch Aufdüngung und intensive Beweidung aus Magerwiesen und -weiden. Mit zunehmender Seehöhe geht das kraut- und aspektarme *Alchemillo monticolae-Cynosuretum* allmählich in das kraut- und aspektreichere *Crepido aureae-Cynosuretum* über. Auf nährstoffärmeren, meist extensiver beweideten Flächen wird das *Alchemillo monticolae-Cynosuretum* durch das *Festuco commutatae-Cynosuretum* ersetzt. Über flachgründigen, nährstoffarmen, Karbonat-gepufferten Pararendsinen, Pseudorendsinen und Rendsinen ersetzt in südexponierter, wärmebegünstigter Hanglage die arten-, aspekt- und krautreiche *Plantago media-Koeleria pyramidata*-Gesellschaft die Frauenmantel-Weißkleeweide (BOHNER et al., i. Vorb.).

Für das *Alchemillo monticolae-Cynosuretum cristati* konnten bisher drei Subassoziationen unterschieden werden. Die "Subassoziation von *Ranunculus bulbosus*" wurde auf einer flachgründigen, Karbonat-gepufferten, schwach krumenpseudovergleyten Pseudorendsina untersucht. Auf dem südexponierten, wärmebegünstigten, schwach krumenwechselfeuchten und zur Krumentrockenheit neigenden Standort sind die typischen Wiesenpflanzen (insbesondere *Crepis biennis*, *Pimpinella major*, *Galium album*, *Anthriscus sylvestris*, *Heracleum sphondylium* ssp. *sphondylium*) deutlich weniger weideempfindlich als auf kühleren, krumenwechselfeuchten Standorten (BOHNER et al., i. Vorb.). Der relativ weideempfindliche Gewöhnliche Hornklee (*Lotus corniculatus*) und die Gewöhnliche Kratzdistel (*Cirsium vulgare*) sind ebenfalls auf die "Subassoziation von *Ranunculus bulbosus*" beschränkt. Die zeitweilige Krumentrockenheit wird vor allem durch das Vorkommen von *Ranunculus bulbosus* und *Plantago media* sowie durch das Fehlen

von *Ranunculus repens*, *Agrostis stolonifera* und *Phleum pratense* floristisch angezeigt; die letztgenannten Arten meiden krummentrockene bzw. halbtrockene Standorte. Das ebenfalls trockenheitsempfindliche Gewöhnliche Rispengras erreicht in der "Subassoziation von *Ranunculus bulbosus*" nur einen relativ niedrigen Deckungswert; das gegen Halbtrockenheit wenig empfindliche Wiesen-Rispengras ist dagegen deutlich stärker vertreten. HUNDT (1998) bezeichnet eine solche Pflanzengemeinschaft mit "Crepis biennis-Lolium perenne Assoziaton". Die "typische Subassoziaton" wurde vor allem auf krumenpseudovergleyten Braunerden untersucht. Die Standorte sind krumenwechselfeucht; die Rasenschmiele fehlt oder kommt nur sehr vereinzelt vor. Die "Subassoziaton von *Deschampsia cespitosa*" wurde vor allem auf stark krumenpseudovergleyten Braunerden und stark krumenpseudovergleyten, verbrauchten Pararendsinen untersucht. Die Standorte sind stark krumenwechselfeucht. Die wichtigste Differentialart ist *Deschampsia cespitosa*; sie kommt in dieser Subassoziaton mit höherem Deckungswert vor.

Im Untersuchungsgebiet konnten bisher zwei nährstoffbedingte Varianten unterschieden werden. Die "Variante von *Anthoxanthum odoratum*" enthält bereits einige Magerkeitszeiger (*Cynosurus cristatus*, *Agrostis capillaris*, *Festuca rubra* agg., *Stellaria graminea*, *Anthoxanthum odoratum*, *Leontodon hispidus*); sie vermittelt zum Festuco commutatae-Cynosuretum. Die "Variante von *Anthoxanthum odoratum*" weist eine höhere floristische Artendiversität und einen niedrigeren Trockenmasse-Ertrag als die "typische Variante" auf.

Landwirtschaftliche und ökologische Bedeutung

Die Frauenmantel-Weißkleeweide ist die intensiv genutzte Kulturweide auf meist krumenwechselfeuchten Böden. Sie ist aus landwirtschaftlicher Sicht eine überaus wertvolle Grünlandgesellschaft; sie liefert viel Futter von höchster Qualität. Der jährliche durchschnittliche Trockenmasse-Ertrag (brutto) beträgt im Untersuchungsgebiet rund 100 dt/ha; Erträge bis zu 130 dt/ha sind möglich.

Ein verstärktes Vorkommen von *Poa supina*, *Plantago major* ssp. *major*, *Ranunculus repens*, *Agrostis stolonifera*, *Poa annua*, *Potentilla reptans*, *Polygonum aviculare* agg., *Elymus repens*, *Rumex obtusifolius*, *Capsella bursa-pastoris*, *Stellaria media*, *Erophila verna* und *Bellis perennis* weist auf Übernutzung hin. Auf übernutzten Weiden ist ein Weidewechsel mit kürzerer Besatz- und längerer Ruhezeit sowie die Einführung einer Schnittnutzung notwendig (vgl. DIETL, 1977).

In lückigen Weidenarben kann *Bromus hordeaceus* aufkommen. Auf stark krumenwechselfeuchten Standorten kann sich *Deschampsia cespitosa* ausbreiten. Dieser horstbildende Platzräuber wird nur in jungem Zustand vom Weidevieh befreissen. Eine regelmäßige tiefe Nachmahd nach dem Weidegang verhindert zumindest die artenverdrängende Büldenbildung der Rasenschmiele. Regelmäßiges "Weideputzen" ist auch notwendig, damit sich der Scharfe Hahnenfuß nicht zu sehr ausbreitet.

In den untersuchten Beständen kommen im Durchschnitt 36 verschiedene Gefäßpflanzen vor. Die intensiv genutzten Kulturweiden sind somit floristisch etwas artenärmer als die Glatthafer-, Goldhafer- oder Rotschwengel-Straußgraswiesen. Bei länger andauernder intensiver Beweidung verschwinden die Wiesen-Kennarten; an ihre Stelle treten nur einige wenige neue Arten. Meistens setzen sich einige wenige bereits im Pflanzenbestand vorhandene Arten wegen des Ausfalls weideempfindlicher Konkurrenten stärker durch; deswegen sinkt die floristische Artenvielfalt bei intensiver Kulturweidenutzung.

5.13 *Trifolium repens*-*Poa trivialis*-Gesellschaft Böhner et Sobotik ass. nova hoc loco (Tabelle 13, Aufn. 1-17); Weißklee-Gewöhnliche Rispengras-Gesellschaft

Nutzung

Zur Weißklee-Gewöhnliche Rispengras-Gesellschaft gehören die intensiv genutzten Mähweiden. Sie werden im Untersuchungsgebiet meist ein- bis zweimal jährlich gemäht, zwei- bis dreimal bewei-

det und regelmäßig mit Wirtschaftsdünger gedüngt.

Standort, Verbreitung

Die Weißklee-Gewöhnliche Rispengras-Gesellschaft wurde zwischen 645 und 1160 m Seehöhe auf ebenen Flächen und an mäßig geneigten Hanglagen untersucht. Die Bodentypen sind sehr vielfältig (Braunerden, verbrauchte Rankerkolluvien, verbrauchte Pararendsinen, Pseudorendsinen, Braunlehme, Rotlehme, Gleye, Au-Gleye). Die Böden sind auf Grund der relativ intensiven Bewirtschaftung meist krumenpseudovergleyt. Sie befinden sich fast ausschließlich im Karbonat- oder Silikat-Pufferbereich (durchschnittlicher pH-Wert CaCl₂: 6,2). Die Böden sind meist ausgewogen mit mineralischen Alkali- und Erdalkalibasen sowie Sesquioxiden versorgt. Nur die Karbonat-gepufferten Braunlehme, Pseudorendsinen und Pararendsinen weisen häufig einen relativen Ca-Überschuß auf. Der Gehalt an CAL/DL-löslichem P₂O₅ ist oft sehr niedrig, jener an K₂O ist im allgemeinen ausreichend hoch. Der Gehalt an EDTA-komplexierbarem Fe und Mn ist meist sehr hoch, jener an Zn und Cu ist in der Regel ausreichend hoch.

Physiognomie, Pflanzenökologie und Pflanzensoziologie

Die Weißklee-Gewöhnliche Rispengras-Gesellschaft steht – da sie abwechslungsweise gemäht und beweidet wird – in ihrer floristischen Zusammensetzung zwischen den intensiv genutzten Kulturweiden und den Dauerwiesen. Bei vorwiegender Weidenutzung sind die Pflanzenbestände weideähnlich und bei vorwiegender Wiesenutzung wiesenähnlich; dies erschwert die pflanzensoziologische Klassifikation. Durch die abwechselnde Wiesen- und Weidenutzung besitzen die intensiv bewirtschafteten Mähweiden keine eigenen Kennarten (vgl. DIETL, 1995). Im kühl-feuchten Untersuchungsgebiet wird der Pflanzenbestand meist von *Trifolium repens* und *Poa trivialis* dominiert; daher wurde die Pflanzengesellschaft nach diesen beiden Arten benannt. Von der Mähweidenutzung profitieren auch *Poa pratensis* agg. und *Lolium perenne*. *Poa pratensis* agg. erreicht im kühl-feuchten Untersuchungsgebiet vor allem auf mäßig halbtrocke-

Tabelle 13: Trifolium repens-Poa trivialis-Gesellschaft, Weißklee-Gewöhnliche Rispengras-Gesellschaft

Nummer d. Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Aufnahmecode	199802010069	199701010015	199801010038	199802010034	199802010054	199701010024	199802010082	199701010056	199701010089	199701010038	199802010080	199701010120	199701010060	199701010016	199701010013	199701010167	199701010037	
Seehöhe in m	760	645	1145	800	795	655	830	850	1160	698	820	1080	700	665	640	835	640	
Hangneigung in °	4	3	14	0	0	7	2	0	8	12	16	17	18	3	0	0	0	
Exposition	SSW	S	W	-	-	NW	W	-	SSW	NW	SSO	SSO	NW	W	-	-	-	
Bodentyp	11	11	8	13	11	8	13	11	9	6	13	8	6	1	11	2	3	
Subtyp	4	4	2	4	4	4	4	4	3	3	5	3	4	3	6	0	0	
pH-Wert in CaCl ₂ (0-10 cm)	5,5	6,9	5,1	6,9	6,7	5,8	6,3	6,7	6,0	6,5	5,9	4,9	6,9	5,6	6,9	6,9	5,9	
Artenzahl Gefäßpflanzen	34	45	44	40	42	35	37	38	45	44	38	50	44	39	44	36	47	
AKA																		
Trifolium repens	2	3	3a	2	2	3	2b	3	3	3a	2b	2b	1	2b	3	3	4a	
Poa trivialis	3	2	2	3a	2	2b	2b	2	2b	1	3a	3	2b	2	4a	3	4a	
Arten d. Kulturweiden																		
Bellis perennis	1b	2a	1	1b	2	1	2	+	2	2	1b	2a	1	r	1	1	2a	
Veronica serpyllifolia ssp. serpyllifolia	1a	+	1a	1a	+	1a	1a	+	1a	1a	1a	1a	1a	+	1	+	1a	
Phleum pratense	1a	r	2a	1a	1a	1a	1a	+	1a	+	1b	1a	1a	+	1a	+	1a	
Leontodon autumnalis	r	1		1	+	r	r	r	1	1	1	1	1	r	+	+	2a	
Lolium perenne	r	1	+	1a	1	1	1a	+	1	+	1	1	1	1a	2a	+	1	
Cynosurus cristatus			1a				1a	1a	1b			+	1a	+			+	
Arten d. Goldhaferwiesen																		
Alchemilla monticola	+	r	1	1a	2a	+	2a	2b	2a	1	1a	2b	1a	2a	+	1a	1a	
Chaerophyllum hirsutum		r							1b					+			1	
Chaerophyllum aureum									+				1a	+				
Silene dioica	r			+					+									
Cardaminopsis halleri				1a									1a					
Myosotis sylvatica				1a									+					
Primula elatior				1a										r				
Alchemilla glabra													+	+				
Crocus albiflorus												+						
Arten d. Glatthaferwiesen																		
Pimpinella major	r	r		1a	+		1	r		2			2	r	2a	1a	r	
Crepis biennis		2		r	r	r			+					+	2			
Geranium pratense				+	1a		2a	+							+	+		
Arrhenatherum elatius		+										+						
Galium album														+				
Campanula patula													r					
DA d. Subsoziation von																		
Deschampsia cespitosa				r														2a
DA d. Subsoziation von																		
Persicaria bistorta						1a												1b
Arten d. Wechselliecht-, Feucht- und Nalßwiesen																		
Cardamine pratensis			+										r	r			r	
Ranunculus auricomus agg.														r			1	
Cirsium oleraceum															r		r	
Geum rivale																	+	
Agrostis gigantea																	+	
Phalaris arundinacea																	+	
Caltha palustris																	r	
DA d. Variante von																		
Heracleum sphondylium ssp. sphondylium																		
Rumex obtusifolius			1a															
Elymus repens	1	1																3a
Anthriscus sylvestris	2																	
Aegopodium podagraria	1b												1	1b				
Lamium album	1																	
Urtica dioica																		
DA d. Variante von																		
Anthoxanthum odoratum																		
Festuca rubra agg.				1a														
Leontodon hispidus				1a														
Plantago media			1a															
Agrostis capillaris																		
Leucanthemum vulgare agg.			+															
Stellaria graminea																		
Luzula campestris																		
Carex pallescens																		
Gnaphalium sylvaticum																		
Hypericum maculatum																		
Ackerunkräuter u. Lückenfüller																		
Veronica arvensis	1a	1	1	+	+		1a	1a	1a	1	1a	1a	1					1a
Capsella bursa-pastoris						1a		1a	1a	1a	1a	r		1a	1a	+		
Stellaria media						1a		+	+	+	+			1a	1a	+		
Bromus hordeaceus			1a											r	1		2	
Cirsium arvense								+		1a								
Medicago lupulina										1a								
Holcus mollis				1a									1a					
Ranunculus ficaria ssp. bulbifer					1a												+	
Arenaria serpyllifolia									+									
Lamium purpureum									+									
Veronica persica			+															
Arten d. Flut- u. Trittrasen																		
Plantago major ssp. major	r	1	+	+	1	1b	1b	2a	1b	1a	1a	+	r	+	1	+	2a	
Ranunculus repens	2a	+	1a	2b		+	+	1	2a	1a	1	2	+	1	3a	2	2a	
Poa annua	+	1	+			+	+		2			+	1		+	1a	2a	
Poa supina		1	+		2	2		2a		+							+	
Rumex crispus	r					r					r		r		r		+	
Agrostis stolonifera	+					+				r	1a			+				
Symphytum officinale	+					+					+					1	1a	

nen und zur Krumentrockenheit neigen den Standorten einen höheren Deckungswert. *Lolium perenne* kommt in den intensiv bewirtschafteten Mähweiden aus klimatischen Gründen nur mit geringem Deckungswert vor; manchmal fehlt diese weidefeste Art auch in den Pflanzenbeständen.

Die wichtigsten Abgrenzungskriterien gegenüber der Frauenmantel-Weißklee-weide sind das relativ stärkere Vorkommen einiger Kennarten der Glatthafer- und Goldhaferwiese (insbesondere *Pimpinella major*, *Crepis biennis*, *Geranium pratense*, *Chaerophyllum hirsutum*), das relativ stärkere Vorkommen weideempfindlicher, nährstoffliebender Kräuter (*Heracleum sphondylium ssp. sphondylium*, *Anthriscus sylvestris*, *Aegopodium podagraria*, *Lamium album*), die meist vergleichsweise höhere Deckung des Goldhafers und das nicht vollkommene Aussetzen rankender Leguminosen (*Vicia sepium*, *Vicia cracca*, *Lathyrus pratensis*). Vom Festuco commutatae-Cynosuretum unterscheidet sich die *Trifolium repens*-*Poa trivialis*-Gesellschaft vor allem durch das deutliche Zurücktreten der Magerkeitszeiger (insbesondere *Festuca rubra agg.* und *Cynosurus cristatus*) sowie durch das beinahe regelmäßige Vorkommen von *Lolium perenne*. Die wichtigsten Abgrenzungskriterien gegenüber der Frauenmantel-Glatthaferwiese, Wald-Storchschnabel-Goldhaferwiese und Kriech-Schaumkresse-Goldhaferwiese sind die relativ hohe Stetigkeit und die relativ hohe Deckung der Kulturweide-Arten (*Trifolium repens*, *Bellis perennis*, *Veronica serpyllifolia ssp. serpyllifolia*, *Phleum pratense*, *Leontodon autumnalis*, *Lolium perenne*), die hohe Stetigkeit und die relativ hohe Deckung der Verdichtungszeiger und Lückenfüller (insbesondere *Plantago major ssp. major*, *Ranunculus repens*, *Poa annua*, *Poa supina*, *Capsella bursa-pastoris*, *Rumex obtusifolius*, *Elymus repens*), das meist deutliche Zurücktreten der weideempfindlichen Kennarten der Glatthafer- und Goldhaferwiese, die vergleichsweise geringere Deckung des Goldhafers sowie das starke Zurücktreten der weideempfindlichen Leguminosen (*Vicia cracca*, *Vicia sepium*, *Lathyrus pratensis*) und der weideempfindlichen, nährstoffliebenden Kräuter (insbesondere *Heracle-*

Numer d. Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
<i>Juncus articulatus</i>																	1a	
<i>Potentilla reptans</i>																+		
<i>Polygonum aviculare</i> agg.																	+	
<i>Carex leporina</i>												+						
<i>Carex hirta</i>										+								
Verbreitete Arten d. Wirtschaftswiesen																		
<i>Festuca pratensis</i> ssp. <i>pratensis</i>	1	1	2a	1	1a	1	1a	2	1a	2	1a	2	2b	3	1a	1	1	
<i>Dactylis glomerata</i> ssp. <i>glomerata</i>	1	1b	2a	1b	1b	2	1b	1b	2a	2a	1	1b	3	1	2a	2	1b	
<i>Poa pratensis</i> agg.	+	3a	2a	1a	2	1a	1b	1b	1b	2	1	1	1	1	2	1	1	
<i>Taraxacum officinale</i> agg.	2a	1	2a	2	2b	2b	2	2	2b	2b	2	2a	2b	2	2b	2a	2	
<i>Veronica chamaedrys</i> ssp. <i>chamaedrys</i>	+	1a	1a	1	+	1a	1	1a	1	1	1a	2a	2	1	1	1a	r	
<i>Ranunculus acris</i> ssp. <i>acris</i>	1	1	1	1	1b	2a	1	1	1	1b	1	1b	1	2	1b	1	1	
<i>Achillea millefolium</i> agg.	1	1	1a	1	2	2a	+	1a	2	1a	1	2	1	1	1b	1	1	
<i>Cerastium holosteoides</i>	1a	1b	1a	1a	1	1a	1	1	1a	1a	1	1	1	+	1a	1a	1a	
<i>Trifolium pratense</i>	1	1	1a	1a	1	+	1b	+	1a	1	1	1a	r	+	1	+	+	
<i>Rumex acetosa</i>	1	1	1	1	+	1a	1a	1b	1a	1a	2	1	1	1	1a	1a	1b	
<i>Trisetum flavescens</i>	2	2	1b	2b	1	2a	1b	3	1a	2b	1	2	2a	2a	1a	2a		
<i>Plantago lanceolata</i>	2	r	+	+	1a	1	2	+	1a	1a	1a	1			+	+	1a	
<i>Alopecurus pratensis</i>	2a	+	2	1a	1	+	+	+	1a	+	+			r	r	1b	2a	
<i>Carum carvi</i>	1a	3b	1	1a	1a		2a	2b	2b	1	+	r	2a					
<i>Glechoma hederacea</i>		1	1	+	1a	+	1a	1a		+			1a		1		+	
<i>Prunella vulgaris</i>		1a	1		1	1	1a	+	2			+	1a		+			
<i>Vicia sepium</i>			+				+	+	+			+	r					
<i>Ajuga reptans</i>			+		1a				+								r	
<i>Vicia cracca</i>			+				+		1a									
<i>Centaurea jacea</i>					1a												+	
<i>Lathyrus pratensis</i>				+					1a									
<i>Holcus lanatus</i>												2b						
Sonstige Arten																		
<i>Carex spicata</i>			+					+					1a		+			
<i>Geranium phaeum</i> ssp. <i>phaeum</i>	1a			2a												1a		
<i>Carex sp.</i>				1a														
<i>Alchemilla crinita</i>													+					
<i>Alchemilla coriacea</i> agg.									+									
<i>Petasites hybridus</i>				+														
<i>Alchemilla gracilis</i>																	+	
<i>Chenopodium bonus-henricus</i>																	+	
<i>Fraxinus excelsior</i>										+								

um sphondylium ssp. *sphondylium*, *Anthriscus sylvestris*, *Aegopodium podagraria*, *Lamium album*). Eine Doldenblütlerfazies mit zahlreichen Verdichtungszeigern und Lückenfüllern ist für überdüngte, spät geschnittene Mähwiesen und weniger für intensiv genutzte Mähweiden charakteristisch. Ansonst sind die floristischen Unterschiede zwischen der intensiv bewirtschafteten Mähweide und der überdüngten Mähwiese gering. Die Auswertung weiterer Pflanzenbestandsaufnahmen wird zeigen, ob auch die übernutzten Dauerwiesen dieser Pflanzengesellschaft zugeordnet werden können.

Für die *Trifolium repens*-*Poa trivialis*-Gesellschaft konnten bisher drei Subassoziationen unterschieden werden. In der "typischen Subassoziation" fehlen Trockenkeits-, Feuchtigkeits- und Wechselfeuchtigkeitszeiger weitgehend. In der "Subassoziation von *Deschampsia cespitosa*" erreicht die Rasenschmiege einen höheren Deckungswert. Die "Subassoziation von *Persicaria bistorta*" besiedelt Gleye und Au-Gleye; die Standorte sind mäßig feucht. Es kommen bereits einige Feuchtigkeitszeiger vor.

Im Untersuchungsgebiet konnten bisher drei nährstoffbedingte Varianten unterschieden werden. In der "Variante von *Anthoxanthum odoratum*" kommen

Magerkeitszeiger (insbesondere *Festuca rubra* agg., *Leontodon hispidus*, *Plantago media*, *Agrostis capillaris*, *Leucanthemum vulgare* agg., *Stellaria graminea*, *Anthoxanthum odoratum*) mit höherer Deckung vor. Die Pflanzenbestände der "Anthoxanthum odoratum-Variante" liefern im Durchschnitt einen geringeren Trockenmasse-Ertrag als jene der "typischen Variante"; die floristische Artendiversität ist meist etwas höher. Die "Variante von *Heracleum sphondylium*" kennzeichnet nährstoffreichere Pflanzenbestände. In dieser Variante kommen *Heracleum sphondylium* ssp. *sphondylium*, *Rumex obtusifolius*, *Elymus repens*, *Anthriscus sylvestris* und/oder *Aegopodium podagraria* verstärkt vor; die Magerkeitszeiger treten deutlich zurück oder fehlen.

Landwirtschaftliche und ökologische Bedeutung

Die *Trifolium repens*-*Poa trivialis*-Gesellschaft repräsentiert die intensiv genutzte Mähweide. Sie ist aus landwirtschaftlicher Sicht eine wertvolle Grünlandgesellschaft; sie liefert viel Futter von höchster Qualität. Der jährliche durchschnittliche Trockenmasse-Ertrag (brutto) beträgt im Untersuchungsgebiet rund 94 dt/ha; Erträge bis zu 120 dt/ha sind möglich.

Die Mähweiden werden im allgemeinen relativ intensiv genutzt. Durch Einschaltung der Beweidung werden einige Mittel- und Obergräser (insbesondere *Arrhenatherum elatius* und *Trisetum flavescens*), hochwüchsige Stauden und rankende Leguminosen zurückgedrängt. Untergräser, Rosetten- und Kriechpflanzen werden dagegen gefördert; die Narbendichte wird erhöht. Bei Mähweidenutzung nimmt der Kräuter-Anteil zu Gunsten des Gras- und Weißklee-Anteils ab; der Kräuter-Anteil liegt im Durchschnitt bei 28 %. Durch Mähweidenutzung können Problemunkräuter, wie *Heracleum sphondylium* ssp. *sphondylium*, *Anthriscus sylvestris*, *Lamium album*, *Aegopodium podagraria* oder *Chaerophyllum hirsutum*, zurückgedrängt werden. Auf leichten, N-reichen Böden ist bei intensiver Mähweidenutzung oft die Quecke (*Elymus repens*) stärker im Pflanzenbestand vertreten. In nährstoffreichen, lückigen Beständen können *Rumex obtusifolius* und *Ranunculus repens* einen höheren Deckungswert erreichen. Die "Subassoziation von *Persicaria bistorta*" sollte nicht zu intensiv beweidet werden, weil die Gefahr der "Verbinsung" (Ausbreitung von *Juncus effusus* und/oder *Juncus inflexus*) sehr groß ist.

In den untersuchten Beständen kommen im Durchschnitt 42 verschiedene Gefäßpflanzen vor.

5.14 *Trifolium repens*-*Lolium x boucheanum*-Bestand, *Trifolium pratense* ssp. *sativum*-*Lolium x boucheanum*-Bestand und *Lolium perenne*-*Medicago sativa*-Bestand Bohner et Sobotik ass. nova hoc loco (Tabelle 14, Aufn. 1-12); Weißklee-Bastard-Raygras-Bestand, Acker-Rotklee-Bastard-Raygras-Bestand, Englisch Raygras-Luzerne Bestand

Nutzung

Dem Weißklee-Bastard-Raygras-Bestand, dem Acker-Rotklee-Bastard-Raygras-Bestand und dem Englisch Raygras-Luzerne-Bestand werden die angesäten Feldfutterbestände in der Fruchtfolge des Ackers zugeordnet. Die Feldfutterbestände werden im Untersuchungsgebiet

in der Regel viermal pro Jahr gemäht und als Silage konserviert, oder als Grünfütter verwendet. Gedüngt wird regelmäßig mit Wirtschaftsdünger.

Standort, Verbreitung

Die Feldfutterbestände wurden zwischen 640 und 900 m Seehöhe auf ebenen Flächen und an schwach geneigten Hanglagen auf mittel- bis tiefgründigen, basenreichen Böden untersucht. Die Böden (Pseudorendsina, Ranker, Braunerde, Au-Gley) befinden sich im Karbonat- oder Silikat-Pufferbereich (durchschnittlicher pH-Wert CaCl₂: 6,3). Sie sind meist ausgewogen mit mineralischen Alkali- und Erdalkalibasen sowie Sesquioxiden versorgt. Nur die Au-Gleye an der Enns sind zum Großteil Mg-übersättigt. Die durchschnittliche Ca-Sättigung beträgt 83 %, die durchschnittliche Mg-Sättigung 14 %, die durchschnittliche Alkali-Sättigung 1 % und die durchschnittliche Sesquioxid-Sättigung 2 %. Der Gehalt an CAL/DL-löslichem P₂O₅ und K₂O ist im allgemeinen sehr niedrig. Der Gehalt an EDTA-komplexierbarem Fe, Mn, Cu und Zn ist in der Regel ausreichend hoch bis sehr hoch.

Physiognomie, Pflanzenökologie und Pflanzensoziologie

Die Feldfutterbestände unterscheiden sich physiognomisch und floristisch deutlich von den Dauerwiesen. Im allgemeinen handelt es sich um relativ krautarme Klee-Grasbestände. Der Kräuter-Anteil beträgt im Durchschnitt 7 %.

In Österreich gibt es eine Vielzahl von unterschiedlich zusammengesetzten Feldfutter- bzw. Wechselwiesenmischungen (BUCHGRABER et al., 1995). Die Zusammensetzung der einzelnen Mischungen richtet sich nach der Nutzungsdauer (ein- bis mehrjährig), dem Verwendungszweck (Silage, Grünfütter) und dem Standort (feuchte bis trockene Lagen, kühle bis warme Lagen).

In den Feldfutterbeständen fehlen die Kennarten der Glatthafer- und Goldhaferwiese weitgehend; lediglich *Campylosiphon patula* und *Crepis biennis* weisen – bei allerdings geringem Deckungswert – eine relativ hohe Stetigkeit auf. Hauptbestandbildner sind – je nach angesäter Mischung und Bestandesalter - *Trifolium repens*, *Dactylis glomerata*, *Lolium perenne*, *Trifolium pratense* ssp.

Tabelle 14: Trifolium repens-Lolium x boucheanum-Bestand, Trifolium pratense ssp. sativum-Lolium x boucheanum-Bestand und Lolium perenne-Medicago sativa-Bestand, Weißklee-Bastard-Raygras-Bestand, Acker-Rotklee-Bastard-Raygras-Bestand, Englisch Raygras-Luzerne Bestand

Nummer d. Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	199701020109	199701010021	199701010145	199701010020	199701010066	199701010045	199701010031	199701010027	199701010150	199701010149	199701010019	199701010048
Aufnahmecode	680	700	660	700	900	640	645	640	640	640	640	640
Seehöhe in m	3	3	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0
Hangneigung in °	SO	SO	-	SO	OSO	-	-	-	-	-	-	-
Exposition	11	8	9	8	14	3	3	3	3	3	3	3
Bodentyp	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0
Subtyp	6,9	5,5	5,4	6,0	5,1	5,7	6,7	7,0	7,0	6,9	6,6	7,0
pH-Wert in CaCl ₂ (0-10 cm)	25	25	34	30	34	44	38	35	42	42	48	42
Artenzahl Gefäßpflanzen	Angesäte Arten											
Trifolium repens	2a	3b	5a	3b	4	3	3	2	2	3	2a	3b
Dactylis glomerata ssp.glomerata	1	3a	1a	3a	3a	3	2a	3b	3	2	1b	3a
Lolium perenne	2	1	+	1	2	2	1	2	1a	3b	1b	2
Phleum pratense	1	1	1a	1	1a	2	1	1	2	2b	1b	2a
Festuca pratensis ssp.pratensis	1	1a	r	1a	1	1	1	1	2	1	+	1b
Poa pratensis		1a	r	1a	+	1	1a	+	+	+	1a	+
Trifolium pratense ssp. sativum	2a	1a	1a	+			3a	3b	3a	2a	4a	2b
Lolium x boucheanum		4a	3	3b	1		3	2	+	2a	+	2
Trisetum flavescens	2a		+	r	1	2		r	1a	+	1	2b
Trifolium hybridum					+			1a	1	+	1b	2a
Lotus corniculatus			+		1a		1a		+			1a
Arrhenatherum elatius						1	+					
Medicago sativa	4											
Festuca rubra ssp.rubra									+			
<u>DA d. Subassoziation von</u>												
Rorippa palustris							+	r	+	+	1b	+
Lychnis flos-cuculi					r		r	1	+	+	1a	1b
Deschampsia cespitosa							1		r	+		1a
Rumex crispus								r		+	r	r
Galium uliginosum								+		+		1a
Juncus articulatus									+	+	+	
Agrostis gigantea								+		1a		
Mentha arvensis									+			1a
Juncus compressus									r	r		
Lysimachia nummularia									r			r
Symphytum officinale								r			+	
Cirsium oleraceum										r	r	
Persicaria lapathifolia ssp.lapathifolia											1a	
Equisetum palustre									+			
Galium palustre												+
Juncus inflexus									+			
Juncus effusus						+						
Scirpus sylvaticus						+						
Senecio aquaticus												+
Thalictrum lucidum												+
Persicaria maculosa						+						
Myosotis palustris agg.												r
Lythrum salicaria												r
Persicaria bistorta												r
Cardamine pratensis												r
<u>Ackerunkräuter, Lückenfüller u. Trittopflanzen</u>												
Plantago major ssp.major	+	+	1	1a	+	1	1a	1b	1	1	+	+
Veronica arvensis	+	r	+	1	1a	+	1a	1a	+	+	1a	1
Poa annua	1	2	1a	2	+	1a	1	1a	+	1a		
Capsella bursa-pastoris	+	+		1	r	+	1a	+	+	r	1	r
Rumex obtusifolius	1	+	2a	1	1a	+	+		r		2a	
Ranunculus repens				+	+	2a	1a	1		1a	1b	2a
Elymus repens	2a	+		+	+	2	+				+	1
Stellaria media	1		1a	1		1a	1a		+	+		
Medicago lupulina								+	1a	+	1a	+
Myosotis arvensis	+		1a		+		+					
Veronica persica	+						1a			1a		
Silene latifolia ssp.alba		r	1a									
Arabidopsis thaliana		+		r								
Bromus hordeaceus					+							r
Lamium album						1a						
Viola arvensis				1a								
Cirsium arvense						r						
Calystegia sepium			+									
Chenopodium album												+

Nummer d. Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Sonchus asper							+					
Urtica dioica			+									
Veronica filiformis	+											
Potentilla reptans											+	
Polygonum aviculare agg.							+					
Galeopsis speciosa			r									
Lamium purpureum	r											
Sagina procumbens				r								
Cardamine hirsuta											r	
Potentilla anserina							r					
<u>Arten d. Glatthaferwiesen</u>												
Campanula patula		+		r	r	r	+	+	r	+	r	1a
Crepis biennis	+		1a		r	+			+	+	r	
Galium album									+			
<u>Arten d. Goldhaferwiesen</u>												
Silene dioica			1a									r
Alchemilla monticola					r							
Alchemilla glabra							r					
Cardaminopsis halleri		r										
<u>Arten d. Kulturweide</u>												
Veronica serpyllifolia ssp. serpyllifolia		+		1	1a	1a	+	1a	1a	+	1	r
Bellis perennis				1	+		r	1a		r		+
Leontodon autumnalis					r		+	r		r		
Cynosurus cristatus						1a						
<u>Verbreitete Arten d. Wirtschaftswiesen</u>												
Taraxacum officinale agg.	3a	r	2a	1b	1	2	2a	1	2	2	+	1b
Cerastium holosteoides	+	+	+	+	+	+	1a	1a	1a	1a	1a	1
Poa trivialis	3b		+	1b	1	2	1a	2	2	2a	1	2
Plantago lanceolata		+	1a	1a	1a	1a	r	r	+		+	
Achillea millefolium agg.	+		+		r	+	+		r		1a	+
Ranunculus acris ssp. acris		r		r	r	1a		r	r	+	+	
Prunella vulgaris			+		+			1a	1	2a	1a	1a
Vicia cracca		+	+		+			+			1a	+
Rumex acetosa				+	+	+	r				1	
Aegopodium podagraria		1a	2a	1a			1a					
Glechoma hederacea			+		r						1	+
Alopecurus pratensis							r				1a	1b
Carum carvi	r									+		r
Ajuga reptans								r		+		
Trifolium pratense					+	1b						
Veronica chamaedrys ssp. chamaedrys					+	+						
Vicia sepium			1a									
Lathyrus pratensis												+
<u>Verbreitete Arten d. Magerrasen</u>												
Leucanthemum vulgare agg.								1a		+	+	
Euphrasia officinalis ssp. rostkoviana									+	+		
Agrostis capillaris						+						
Hypericum maculatum												+
<u>Sonstige Arten</u>												
Alchemilla sp.						+			+	+		
Triticum aestivum			1									
Alchemilla micans				+								
Tussilago farfara							+					
Salix purpurea												+
Carex spicata						r						

sativum, *Lolium x boucheanum* und/oder *Medicago sativa*. Nachdem horstbildende Gräser, wie *Dactylis glomerata* oder *Lolium x boucheanum*, im Pflanzenbestand dominieren und rasenbildende Gräser, wie beispielsweise *Poa pratensis*, sich nur langsam entwickeln, enthalten Feldfutterbestände in der Regel zahlreiche Ackerunkräuter und Lückenfüller. Es handelt sich dabei im allgemeinen um Pflanzen mit hoher generativer Reproduktions- aber geringer Konkurrenzskraft. Sie können sehr schnell die Lücken zwischen den Horstpflanzen auf Grund des hohen Samenvorrates im Boden besie-

deln. Hinzu kommt, daß im kühl-feuchten Untersuchungsgebiet vor allem die wintergrünen Raygräser auf Grund ihrer relativ hohen Frostempfindlichkeit und Anfälligkeit gegen Schneeschimmelbefall mit zunehmendem Bestandesalter zurückgehen; auch der Acker-Rotklee nimmt ab (GERL, i. Vorb.). Die entstehenden Bestandeslücken werden von Ackerunkräutern, Lückenfüllern und Kriechpflanzen eingenommen (insbesondere *Taraxacum officinale agg.*, *Poa trivialis*, *Plantago major ssp. major*, *Veronica arvensis*, *Poa annua*, *Capsella bursa-pastoris*, *Rumex obtusifolius*, *Ra-*

nunculus repens, *Elymus repens*, *Stellaria media*, *Medicago lupulina*). Gleichzeitig wandern - entsprechend dem Ablöseprinzip - standorts- und nutzungsangepaßte Arten der Wirtschaftswiesen allmählich in den Pflanzenbestand ein (insbesondere *Cerastium holosteoides*, *Plantago lanceolata*, *Achillea millefolium agg.*, *Ranunculus acris ssp. acris*, *Prunella vulgaris*, *Vicia cracca*, *Rumex acetosa*).

Phleum pratense erreicht in neu angesäeten Beständen in der Regel einen deutlich höheren Deckungswert als in Dauerwiesen. Das Wiesen-Lieschgras ist ein relativ konkurrenzschwaches Obergras und kann sich daher in Dauerwiesen nicht so gut behaupten. Das lichtbedürftige Englische Raygras kommt im kühl-feuchten Untersuchungsgebiet in den Dauerwiesen im allgemeinen nicht vor. Auch das Bastard-Raygras, der Acker-Rotklee sowie der licht- und basenbedürftige Hornklee fehlen in mehrschürigen Dauerwiesen weitgehend. *Lotus corniculatus* hat im Untersuchungsgebiet seinen Verbreitungsschwerpunkt in der Wiesen-Salbei-Glatthaferwiese, im Trespen-Halbtrockenrasen und in Kalk-Flachmooren. *Lolium perenne* und *Lotus corniculatus* können allerdings im Falle einer Nach- bzw. Übersaat in Dauerwiesen enthalten sein. Ein weiteres Unterscheidungsmerkmal gegenüber den Dauerwiesen ist der Kleereichtum der Feldfutterbestände.

Der Englisch Raygras-Luzerne-Bestand wurde auf einer flachgründigen, Karbonat-gepufferten Pseudorendsinia untersucht. Mäßig halbtrockene bis halbtrockene, Karbonat-gepufferte Standorte sind für die Ansaat von Luzerne-Mischungen besonders geeignet.

Für den Weißklee-Bastard-Raygras-Bestand und den Acker-Rotklee-Bastard-Raygras-Bestand konnten bisher zwei Subassoziationen unterschieden werden. Die "typische Subassoziation" besiedelt frische bis schwach krumenwechselfeuchte Standorte; die Böden sind meist Braunerden. Die "Subassoziation von *Rorippa palustris*" kommt im Untersuchungsgebiet auf mäßig feuchten bis feuchten Au-Gleyen vor. Die wichtigsten Differentialarten sind *Rorippa palustris*, *Lychnis flos-cuculi* und *Trifolium hybridum*.

Vor allem *Rorippa palustris*, *Lychnis flos-cuculi*, *Mentha arvensis*, *Persicaria*

lapathifolia ssp. lapathifolia und *Persicaria maculosa* sind charakteristisch für lückige, gut mit Nährstoffen versorgte, feuchte Feldfutterbestände. Diese Arten weisen offensichtlich einen hohen Samenvorrat im Boden auf, der bei günstigen Lichtbedingungen bzw. offenem Boden rasch aktiviert wird.

Landwirtschaftliche und ökologische Bedeutung

Die untersuchten Feldfutterbestände liefern im Durchschnitt einen jährlichen Trockenmasse-Ertrag (brutto) von rund 100 dt/ha. Die Futterqualität ist sehr hoch.

Die untersuchten Feldfutterbestände weisen im Durchschnitt 37 verschiedene Gefäßpflanzen auf. Die zahlreichen Ackerunkräuter und Lückenfüller sind – zusammen mit den langsam einwandernden Arten der Wirtschaftswiesen und den angesäten Arten – für die relativ hohe floristische Artendiversität verantwortlich.

6. Schlußbemerkung

Die Ergebnisse der vegetationsökologischen Untersuchungen aus dem mittleren steirischen Ennstal aus der Vegetationsperiode 1997 werden in dieser Arbeit vorgestellt. Untersucht wurde das regelmäßig gedüngte und bewirtschaftete Grünland. Vegetationsökologische und praxisbezogene Fragestellungen stehen im Mittelpunkt der Untersuchungen.

Tabelle 15: Codes für Bodentypen

Bodentyp	
Ranker	14
Rankerkolluvium (meist verbraunt)	9
Farbortsboden	10
Braunerde	8
Kalk-Braunerde	12
Pararendsina (meist verbraunt)	6
Pseudorendsina	11
Braunlehm	13
Rotlehm	1
Grauer Auboden	15
Au-Gley	3
Gley	2
Anmoor	5
Niedermoor	4
Planieboden	18
Komplex aus Pseudorendsina und Braunlehm	19
Subtyp	
schwach krumpseudovergleyt	4
krumpseudovergleyt	3
stark krumpseudovergleyt	2
schwach pseudovergleyt	5
pseudovergleyt	6
stark pseudovergleyt	8
schwach vergleyt	7
vergleyt	1
stark vergleyt	9

7. Literatur

ADLER, W., K. OSWALD und R. FISCHER, 1994: Exkursionsflora von Österreich. Ulmer Verlag, 1180 S.

BOHNER, A., 1998: Almwirtschaft und Gebirgs-Ökosysteme. Diss. BOKU Wien, 169 und 215 S.

BOHNER, A., 1999: Soziologie und Ökologie der Weiden – von der Tallage bis in den alpinen Bereich. In: 5. Alpenländisches Expertenforum, BAL Gumpenstein, 18.-19.3.1999, 31-39.

BOHNER, A., 2000: Boden, Standortbonität und Einfluß der N-Düngung auf den Mineralstoffgehalt des Futters – ein Beitrag zum interdisziplinären Forschungsprojekt “Einfluß der Grünlandbewirtschaftung auf die Milchproduktion”. 27. Viehwirtschaftliche Fachtagung, 6.-8. Juni 2000, BAL Gumpenstein, 89 – 97.

BOHNER, A. und M. SOBOTIK, 2000: Der Landschaftsraum und seine Rahmenbedingungen für die Grünlandbewirtschaftung im mittleren steirischen Ennstal. In diesem Band.

BOHNER, A. und M. SOBOTIK, i. Vorb.: Die Narzissenwiese und Sterndolde-Goldhaferwiese im steirischen und oberösterreichischen Salzkammergut.

BOHNER, A. und M. SOBOTIK, i. Vorb.: Die Iriswiese im mittleren steirischen Ennstal.

BOHNER, A., S. M. GERL und M. SOBOTIK, i. Vorb.: Die Weiden und Mähweiden im mittleren steirischen Ennstal und im steirischen Salzkammergut.

BRIEMLE, G., C. FINK und C.P. HUTTER, 1993: Wiesen, Weiden und anderes Grünland: Biotope erkennen, bestimmen, schützen. Weitbrecht Verlag.

BUCHGRABER, K., A. DEUTSCH und G. GINDL, 1994: Zeitgemäße Grünland-Bewirtschaftung. Leopold Stocker Verlag, 194 S.

BUCHGRABER, K., B. KRAUTZER, H. LUFTENSTEINER, G. PUTZ und K. HOLAUS, 1995: ÖAG-Saatgutmischungen für Dauergrünland und Feldfutterbau. In: Der fortschrittliche Landwirt. Sonder-Beilage, 16 S.

BUCHGRABER, K., 2000: Ertragspotentiale und Artenvielfalt auf Grünlandstandorten im Berggebiet. In diesem Band.

DIERSCHKE, H., 1997: Synopsis der Pflanzengesellschaften Deutschlands, Heft 3. Molinio-Arrhenatheretea. 74 S.

DIETL, W., 1977: Der Einfluß des naturgegebenen Pflanzenstandortes und der Bewirtschaftung auf die Ausbildung von Dauerwiesenbeständen. In: Mitt. Schweizer Landw. 25, 133-151.

DIETL, W., 1980: Die Pflanzenbestände der Dauerwiesen bei intensiver Bewirtschaftung. In: Mitteilungen für die Schweizer Landwirtschaft. Jahrgang 28, 101-113.

DIETL, W., 1995: Wandel der Wiesenvegetation im Schweizer Mittelland. Z. Ökologie und Naturschutz 4, 239 – 249.

DIETL, W., J. LEHMANN und M. JORQUERA, 1998: Wiesengräser. Landwirtschaftliche Lehrmittelzentrale Zürich-Zollikofen, 191 S.

ELLENBERG, H., 1952: Wiesen und Weiden und ihre standörtliche Bewertung. Ulmer Verlag, 143 S.

ELSÄSSER, M., 1992: Konsequenzen umweltgerechter Grünlandbewirtschaftung. Landwirtschaftliches Jahrbuch, 69. Jg., 819-835.

GERL, S. M., i. Vorb.: Prüfung von Qualitätssaatgutmischungen hinsichtlich Ertrag, Futterqualität und Pflanzenbestand. Diplomarbeit Boku Wien.

HAUSER, K., 1988: Pflanzengesellschaften der mehrschürigen Wiesen (Molinio-Arrhenatheretea) Nordbayerns. Diss. Bot. Band 128, Cramer Verlag, 156 S.

HUNDT, R., 1998: Vegetationskundliche Modelluntersuchung am Grünland der Vorderen Rhön als Grundlage für eine umweltgerechte Nutzung und deren ökologisch fundierte Förderung. Mitteilungen aus dem Biosphärenreservat Rhön/Thüringen. 1. Monografie. 202 S.

KLAPP, E., 1965: Grünlandvegetation und Standort. Parey Verlag, 384 S.

KLAPP, E. und W.O. v. BOBERFELD, 1990: Taschenbuch der Gräser. Parey Verlag, 282 S.

KUTSCHERA, L., E. LICHTENEGGER und M. SOBOTIK, 1982: Wurzelatlas mitteleuropäischer Grünlandpflanzen. Band I Monocotyledoneae, Gustav Fischer Verlag Stuttgart-New York, 516 S.

KUTSCHERA, L. und M. SOBOTIK, 1992: Wurzelatlas mitteleuropäischer Grünlandpflanzen. Bd. 2 Pteridophyta und Dicotyledoneae, Teil 2 Anatomie, Gustav Fischer Verlag Stuttgart-Jena-New York, 261 S.

LICHTENEGGER, E., 1963: Die natürlichen Voraussetzungen und deren Berücksichtigung für eine erfolgreiche Weidewirtschaft im Kärntner Becken. Diss. Boku Wien, 125 S.

LICHTENEGGER, E., 1979: Bedeutung des Bodentyps und der Bodenart für die Zusammensetzung, Entwicklung und Bewirtschaftung von Grünlandbeständen. In: Bericht über die Internationale Fachtagung “Bedeutung der Pflanzensoziologie für eine standortgemäße und umweltgerechte Land- und Almwirtschaft”, 12.-13.9.1978, BAL Gumpenstein, 15-32.

LICHTENEGGER, E., 1981: Höhenstufengliederung und Zusammensetzung der montanen und subalpinen Grünlandbestände; Beurteilung der Profilstandorte. In: 3. Sonderheft der Mitteilungen der Österreichischen Bodenkundlichen Gesellschaft. Führer zur Exkursion durch das Glocknergebiet und die Karnischen Alpen in Kärnten, 23.-26.9.1981, 29-44.

MUCINA, L., G. GRABHERR und T. ELLMAUER, 1993: Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil 1 und 2. Gustav Fischer Verlag, 578 S und 523 S.

OBERDORFER, E., 1977 und 1983: Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil 1 und 3. Gustav Fischer Verlag, 311 S und 455 S.

OBERDORFER, E., 1990: Pflanzensoziologische Exkursionsflora. Ulmer Verlag, 1050 S.

OPITZ v. BOBERFELD, W., 1994: Grünlandlehre. Ulmer Verlag, 336 S.

SCHECHTNER, G., 1978: Auswirkungen von Düngung und Nutzung auf die botanische Zusammensetzung von Dauerwiesen und Dauerwiesenneuanlagen im Alpenraum. In: Bericht über die Internationale Fachtagung “Bedeutung der

- Pflanzensoziologie für eine standortgemäße und umweltgerechte Land- und Almwirtschaft", 12.-13. September 1978, BAL Gumpenstein, 259-336.
- SCHEFFER & SCHACHTSCHABEL (Begr.); P. SCHACHTSCHABEL, H.-P. BLUME, G. BRÜMMER, K.H. HARTGE und U. SCHWERTMANN, 1998: Lehrbuch der Bodenkunde, Enke Verlag, 494 S.
- SOBOTIK, M., 1999: Einfluß der Damtierhaltung auf die botanische Zusammensetzung einer Weide im Talboden der Enns. In: 5. Alpenländisches Expertenforum, BAL Gumpenstein, 18.-19.3.1999, 53-62.
- SPATZ, G., 1994: Freiflächenpflege. Ulmer Verlag, 296 S.
- STEINBUCH, E., 1995: Wiesen und Weiden der Ost-, Süd- und Weststeiermark. Diss. Bot., Bd. 253, Berlin-Stuttgart, 210 S.
- STEINWIDDER, A., 2000: Futter- und Nährstoffaufnahme, Leistung und Nährstoffversorgung von Kühen auf Milchviehbetrieben. In diesem Band.
- ULRICH, B., 1981: Ökologische Gruppierung von Böden nach ihrem chemischen Bodenzustand. In: Zeitschrift Pflanzenernährung, Bodenkunde. Bd. 144, 289-305.
- WALTER, H. u. E., 1953: Das Gesetz der relativen Standortskonstanz; das Wesen der Pflanzengemeinschaften. Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft 66, 228-236.

Dank

Wir danken den Herren G. Brandstätter (Linz), G. Gottschlich (Tübingen), F. Grims (Taufkirchen/Pram.), Dr. F. Krendl (Wien) und W. Maurer (Graz) für die Bestimmung kritischer Arten. Bedanken möchten wir uns auch bei B. Marold, T. Greimel, Ch. Poppelbaum, Ing. W. Schörkmaier, Ing. R. Resch, S. M. Gerl, Univ. Prof. Dipl.-Ing. Dr. L. Kutschera und Univ. Prof. Dipl.-Ing. Dr. E. Lichtenegger für Ihre Hilfe und zahlreichen Hinweise.