©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Die Trespenwiesen des Walgaus

von Christiane Machold

VORARLBERGER NATURSCHAU
1
SEITE 153-232
DORNBIRN 1996

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung *153*
1. Einleitung *156*
2. Das Untersuchungsgebiet - Gebietsbeschreibung *156*
2.1 Geographische Lage 157
2.2 Klima 158
2.3 Geologie 161
2.4 Geomorphologie 162
2.5 Boden 164
2.6 Besiedlungs- und Bewirtschaftungsgeschichte 166
3. Methodik *169*
3.1 Methodik der Aufnahme 169
3.2 Methodik der Auswertung 170
4. Charakterisierung der Trespen - Halbtrockenwiesen *171*
4.1 Die Aufrechte Trespe (*Bromus erectus* Huds.) 171
4.2 Allgemeine Charakterisierung der Trespen - Halbtrockenrasen 173
4.3 Synsystematische Zuordnung 175
5. Die Trespenwiesen des Walgaus *178*
5.1 Systematische Eingliederung der Trespenwiesen Vorarlbergs in das hierarchische System der Pflanzensoziologie 178
5.2 Zuordnung zur Klasse Festuco-Brometeta BR.-BL. et R.TX. 1943 179
5.3 Zuordnung zum Verband Bromion erecti KOCH 1926 179
5.4 Zuordnung zu Assoziationen 180
5.5 Mesobrometum erecti Br.-Bl. ex Scherrer 1925 182
5.6 Astrantio majoris - Brometum erecti Ass. nov. prov. 190
5.7 Übergangsgesellschaft zwischen dem Mesobrometum erecti und dem Astrantio majoris-Brometum erecti 196
6. Schutzaspekte *202*
6.1 Gefährdung 202
6.2 Schutzwürdigkeit 209
6.3 Pflege 212
7. Schutz *213*
8. Anhang *214*
8.1 Artenliste der Trespenwiesen Vorarlbergs 214
8.2 Lokalitäten der Aufnahmen 222
8.3 Stetigkeitstabelle der Trespenwiesen des Walgaus 222
8.4 Literaturverzeichnis 226

Zusammenfassung

Im Rahmen dieser Diplomarbeit wurden die Trespenwiesen (Mesobromion) des Walgaus (Vorarlberg) und seiner Seitentäler erfasst und vegetationsökologisch bearbeitet.

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Im feucht-kühlen Klima Vorarlbergs sind Halbtrockenwiesen vom Verband Mesobromion nur in den klimatischen Gunstlagen des Rheintals und des Walgaus (Föhneinfluss) zu finden (Trockenrasen vom Verband Xerobromion können hier nicht mehr gedeihen).

Im Sommer 1990 und im Juli 1991 wurden die Trespenwiesen pflanzensoziologisch erfasst und anschliessend mit Hilfe des Computerprogramms TWINSPAN ausgewertet. Die Auswertung lieferte folgendes Ergebnis:

Die Trespenwiesen des Grossraumes Walgau in Vorarlberg können grob in zwei Gruppen mit einem grossen Übergangsbereich geteilt werden. Sie sind entlang eines klimatischen Gradienten angeordnet, der in direkter Verbindung mit der Höhenstufe und der Exposition steht. Mit zunehmender Höhe nehmen die Niederschläge zu und die Temperatur ab. Damit einher geht eine verstärkte Auslaugung des Oberbodens und eine Humusanreicherung. Die Konsequenz sind ein vermehrtes Vorkommen der dealpinen und säuretoleranten Arten, aber auch der (Wechsel) Feuchtezeiger und der Waldarten mit ansteigender Meereshöhe. Die Anzahl der thermoxerophilen Arten nimmt dagegen ab. Die durchschnittliche Artenzahl, die allgemein recht hoch ist, nimmt durch die oben beschriebene Artenanreicherung zu. Das montane Astrantio-Brometum hat eine durchschnittliche Artenzahl von 55 Arten/25m^2, das submontane Mesobrometum erecti Br.Bl. ex Scherrer 1925 enthält durchschnittlich 46.3 Arten/25m^2. Auch in der Moosdeckung ist ein deutlicher Anstieg zu verzeichnen.

Die trockene, südexponierte und submontane Ausprägung ist dem Mesobrometum erecti Br.Bl. ex Scherrer 1925 zuzuordnen. Es zeichnet sich durch das Vorkommen von *Asperula cynanchica, Teucrium chamaedrys, Onobrychis viciifolia, Salvia pratensis, Sanguisorba minor, Ononis repens* und *Cirsium acaule* aus. Besonders die xerophilen Klassenkennarten *Asperula cynanchica, Teucrium chamaedrys* und *Sanguisorba minor* zeigen den trockenen Charakter dieser Wiesen in einem sehr niederschlagsreichen Land an.

Der zweiten Gruppe gehören Wiesen an, die reich an dealpinen und säuretoleranten Arten (Seslerietalia- und Nardetalia-Arten), aber auch Wechselfeuchte- und Magerkeitszeigern sind. Sie liegen meist schon in der montanen Stufe und die Exposition ist variabel. Ihre Zugehörigkeit zum Mesobromion-Verband wird durch den starken Block an Ordnungs- und Verbandscharakterarten gewährleistet. Solche Wiesen konnten in der Literatur nicht gefunden werden, sie sind also als neue Gesellschaft behandelt worden und nach der prägenden Art, der Grossen Sterndolde (*Astrantia major*) benannt worden.

Zwischen diesen beiden Typen gibt es eine Menge von Misch- oder Übergangsformen, die zu einer „Übergangsgesellschaft" ohne Namen zusammengefasst wurden, da ihre systematische Stellung mit dem lokalen Aufnahmematerial noch nicht geklärt werden konnte. Diese Übergangsgesellschaft tendiert grundsätzlich jedoch zu den Sterndolden-Trespenwiesen (Astrantio majoris-Brometum Ass. nov. prov.), da deren Arten (besonders auch *Astrantia major*) stärker auftreten als die Arten des Mesobrometum erecti. Ihr Vorkommen und ihre Ökologie sind sehr variabel.

Im Anschluss an den soziologischen Teil werden die akute Gefährdung, der starke Rückgang und die besondere Schutzwürdigkeit der Halbtrockenwiesen dargestellt.

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Als Hauptverursacherin des erschreckenden Arten- und Biotopschwundes gilt die „moderne" Intensivlandwirtschaft. Die Landschaft wurde „melioriert" und ausgeräumt um rationeller wirtschaften zu können. Beinahe flächendeckend werden durch die intensive Düngung Nährstoffe, insbesondere Stickstoff, in den Böden angereichert. Nährstoffarme Böden werden immer mehr zu Mangelware. Eine Monotonisierung unserer Landschaft in mehrfacher Hinsicht (Biodiversität, Landschaftsbild etc.) greift um sich. Dieser Verarmungsprozess betrifft nicht einzelne Arten, sondern es handelt sich um eine tiefgreifende Umstrukturierung des gesamten Vegetationsgefüges der Kulturlandschaft.

Sobald die Bewirtschaftungsintensitäten der traditionellen Landwirtschaft geändert werden, verschwinden vor allem artenreiche Biocönosen oder solche mit einer seltenen Spezialflora bzw. -fauna. Sie werden durch artenärmere ersetzt, die sich meistens durch das Vorherrschen weniger und trivialer Spezies auszeichnen.

Zahlreiche licht- und wärmeliebende Pflanzen sind in einem vergleichsweise kühlen Klima mit hohen Niederschlagswerten, wie wir es hier in Vorarlberg haben, an Wiesen gebunden und sterben mit deren Verschwinden aus.

Auch für viele nährstoffunverträgliche Arten, z.B. verschiedene Orchideen, ist die Situation ähnlich, da oligo- und mesotrophe Standorte durch den ständig steigenden Nährstoffeintrag, sei es durch die Luft oder durch die landwirtschaftliche Intensivierung, immer seltener werden.

Um Halbtrockenwiesen und alle anderen gefährdeten Lebensräume, deren Bestand an die Mahd gebunden ist, langfristig schützen zu können, muss der Naturschutzgedanke in die Landbewirtschaftung integriert werden. Zum Schutz prioritärer Lebensräume, zu denen auch die Trespenwiesen gehören, müssen jedoch auch hoheitsrechtliche Instrumente (Schutzgebiete, in Zukunft vielleicht auch ex lege Schutz) in Verbindung mit Vertragsnaturschutz angewandt werden. Um den Schwund der Magerwiesen zu stoppen, wurde 1991 das Vorarlberger Biotopschutzprogramm eingeführt. Im Rahmen des Biotopschutzprogrammes werden Prämien für die extensive Bewirtschaftung von Streue- und Magerwiesen ausbezahlt. Gemeinsam mit dem klassischen Instrument der Unterschutzstellung konnte der Abwärtstrend aufgefangen werden. Im Jahre 1994 wurden mit diesem Programm 4'600 ha Magerwiesen und auch solche, die es nach Aushagerung wieder werden sollen, erfasst.

In Zusammenhang mit dem Beitritt zur EU kam es zu Änderungen des landwirtschaftlichen Förderungssystems, weg von Preisstützungen hin zu Flächenprämien. Das Vorarlberger Biotopschutzprogramm wurde in das Landwirtschaftsförderungssystem eingegliedert. Genauer gesagt wurde es in das auf Grundlage der EU-Verordnung 2078/92 erstellte „österreichische Programm zur Förderung einer umweltgerechten, extensiven und den natürlichen Lebensraum schützenden Landwirtschaft", kurz ÖPUL genannt, eingegliedert. Die Richtlinien des Biotopschutzprogrammes wurden übernommen, die Prämiensätze sind im Moment zu niedrig. Sie bieten keinen ausreichenden finanziellen Anreiz gegenüber anderen geförderten Nutzungsarten, wie zum Beispiel mehrschürige und gedüngte Wiesen. Verhandlungen um höhere Prämien sind derzeit im Gange.

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

1. Einleitung

In der Serie „Verbreitung und Häufigkeit seltener und gefährdeter Pflanzengesellschaften in Vorarlberg", die von Prof. Grabherr initiiert wurde, sind bis jetzt die seltenen Feuchtbiotopgesellschaften Lemnetea (SCHOLZE 1986), das Equiseto-Typhetum minimae und das in Vorarlberg bereits ausgestorbene Salici Myricarietum (BOHLE 1987), weiters die Waldgesellschaften Phyllitido-Aceretum (HUBER-SANNWALD 1989) und Eibenreiche Wälder (PETER 1991) bearbeitet worden.

Die vorliegende Arbeit (Teil V) befasst sich mit Halbtrockenrasen, die von der Aufrechten Trespe dominiert werden. Es handelt sich bei diesen Magerwiesen um eine Pflanzengesellschaft, die ihre Existenz der bäuerlichen Kultivierung unserer Landschaft über Jahrhunderte hinweg verdankt. Durch die massiven Veränderungen in der heutigen rationellen Landwirtschaft sind diese extensiv bewirtschafteten, mageren, blumenbunten Wiesen (1 Mahd jährlich, keine Düngung) stark gefährdet, ja vom Aussterben bedroht.

Diese Wiesen treten aufgrund des Klimas und des hohen Niederschlags in Vorarlberg nur bei entsprechender Disposition auf, wie im föhnbeinflussten Rheintal und Walgau. Sie sind Lebensraum zahlreicher licht- und wärmeliebender, nährstoff-unverträglicher Pflanzen- und Tierarten, die an diese Wiesen gebunden sind und mit ihrem Verschwinden aussterben.

Im Zuge der Biotopinventarisierung Vorarlbergs (BROGGI & GRABHERR 1991) offenbarte sich ihre akute Gefährdung, die rasante Geschwindigkeit ihres Rückgangs. Der eindringliche Ruf nach Sofortmassnahmen wurde laut. Diesem wurde durch Einbeziehung der Magerwiesen in das Biotopschutzprogramm des Vorarlberger Landschaftspflegefonds Folge geleistet. Die Erhaltung der Feucht- und Magerwiesen durch extensive Bewirtschaftung soll durch Entschädigungszahlungen (Biotoperhaltungsprämie für den/die Grundeigentümerln und Biotoppflegeentgelt für den/die BewirtschafterIn) gewährleistet werden. Die extensive landwirtschaftliche Nutzung soll wirtschaftlich konkurrenzfähig gemacht werden.

Diese Wiesen sind pflanzensoziologisch in Vorarlberg noch nie beschrieben worden, ihre spezielle Artengemeinschaft ist weitgehend unbekannt. Mit der vorliegenden Arbeit soll diese pflanzensoziologische Lücke geschlossen werden, die auch bei der Bearbeitung der Pflanzengesellschaften Österreichs (GRABHERR, MUCINA et al. 1993) zutage getreten ist. Zudem sollen die Schutzwürdigkeit herausgearbeitet und verschiedene Erhaltungsmodelle kurz angeschnitten werden.

2. Das Untersuchungsgebiet - Gebietsbeschreibung

Die von mir untersuchten Wiesen liegen im Walgau und seinen Nebentälern, ausgenommen das Montafon, das Gamperdona- und das Saminatal. Der Grossteil der Daten wurde in der montanen Stufe an den Südhängen des Walgaus erhoben, wo es noch Halbtrockenrasen in grösserem Ausmass gibt, der Rest stammt von den Nordhängen des Walgaus, aus dem Grossen Walsertal, dem Klostertal und dem Brandnertal.

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 1: Das Walgau als Untersuchungsgebiet (Foto: H. Burtscher)

2.1 Geographische Lage

Das Untersuchungsgebiet liegt an der Westgrenze der Ostalpen, im österreichischen Bundesland Vorarlberg.

Der Walgau oder das untere Illtal ist ein SO-NW gerichtetes Tal. Es schliesst mit der Illschlucht, der „Felsenau" bei Feldkirch, gegen das Rheintal ab und reicht ca. 20 km nach SO (bis Bludenz) in die Westabdachung der Ostalpen hinein. Dort beginnt mit der Talenge von Lorüns das obere Illtal oder Montafon.

Im Süden ist der Walgau durch die Kalkmauern des Rätikon deutlich gegen den Schweizer Prättigau abgegrenzt.

Die zwei wichtigsten Seitentäler münden auf der orographisch rechten Seite (nördlich der Ill) in den Walgau ein. Es sind dies das Klostertal, ein Ost-West verlaufendes Tal, das zwischen den Verwallausläufern und den westlichen Lechtaler Alpen bei Bludenz in das untere Illtal mündet und das Grosse Walsertal, das weiter östlich bei Thüringen zwischen den Ketten der Lechtaler Alpen und dem Hochgerachzug des Bregenzer Waldes hervortritt.

Das dritte von mir bearbeitete Seitental, das Brandnertal, mündet, aus dem Rätikon im Süden kommend, in das Illtal ein.

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

2.2 Klima

Niederschlag

(Nach KOSSINA & FLIRI 1961, LAUSCHER 1952, BUNDESANSTALT FÜR BODENWIRTSCHAFT)

Aufgrund seiner gegen Westen offenen Lage an der Nordseite des Alpenkammes (die Randzonen der Alpen zeichnen sich durch reichlich Niederschläge aus) stellt das Vorarlberger Klima eine ozeanisch beeinflusste Abart des mitteleuropäischen Klimas dar. Es zeichnet sich durch relativ milde Winter und kühle Sommer, verbunden mit häufigen und reichlichen Niederschlägen bei vorwiegend westlichen und nordwestlichen Winden aus. Die ozeanische Prägung wird durch das häufige Vorkommen der sonst in Österreich recht seltenen Stechpalme angezeigt, die ein vergleichsweise mildes Winterklima und hohe Niederschlagsmengen braucht. Die Situation wird in den folgenden Klimadiagrammen dargestellt.

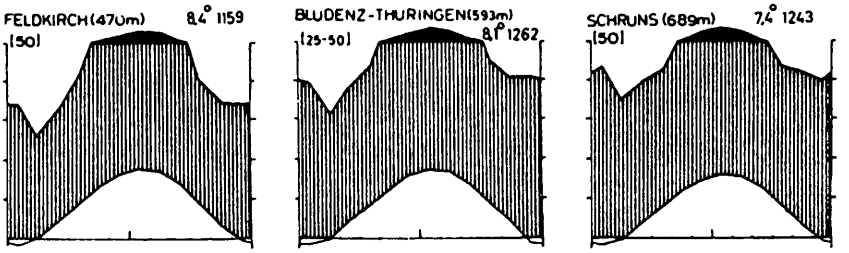


Abb. 2: Klimadiagramme von WALTER & LIETH (1960)

Die Westwinde (60% der Winde wehen aus W und NW) können mit ihren feuchten Luftmassen ungehindert in das in diese Richtung offene Tal eindringen und bringen, wie folgende Tabelle zeigt, häufig Regen (trotzdem ist der Walgau, wie aus der Niederschlagskarte ersichtlich wird, eines der niederschlagsärmsten Gebiete Vorarlbergs). Wegen dieses Niederschlagsreichtums fehlen echte Trockenrasen in Vorarlberg, wie sie in den inneralpinen Trockentälern oder auch im kontinentaler geprägten Osten Österreichs gedeihen.

Tab. 1: Wetterlagen mit bestimmter Hauptströmungsrichtung und zugehörigen Regensummen in Feldkirch aus den Jahren 1946 bis 1948 (als Strömung ist dabei die ungestörte Luftbewegung oberhalb der Kammhöhen gemeint): (Quelle: LAUSCHER 1952)

Strömung aus:	S	SW	W	NW	N
mm Nd.:	18	79	808	313	177

Nicht nur die Niederschlagsmengen sind reichlich, auch die Zahl der Tage mit Niederschlag ist hoch. An 160-190 Tagen regnet es, an 15-20 verbunden mit Gewittern.

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Feldkirch (537m)	Gesamtjahresniederschlag 1119mm											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
	68	52	65	83	108	137	162	154	112	80	70	68
Bludenz (593m)	Gesamtjahresniederschlag 1307mm											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
	73	69	82	91	114	153	174	168	132	92	81	78
Thüringen (572m)	Gesamtjahresniederschlag 1262mm											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
	79	63	77	87	114	147	168	156	117	90	82	82
Blons (902m)	Gesamtjahresniederschlag 1682mm											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
	121	100	111	123	142	176	215	194	139	121	117	123
Brand (1050m)	Gesamtjahresniederschlag 1506mm											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
	86	70	83	102	133	180	201	197	145	113	95	101

Tab. 2: Monats-und Jahresmittel verschiedener Messstellen (Quelle: BUNDESANSTALT FÜR BODENWIRTSCHAFT)

Das Grosse Walsertal (Blons 1682mm), das Klostertal und auch das Brandnertal (Brand 1506mm) haben Anteil an den ergiebigen Niederschlägen der sie umrahmenden Berggruppen.

Die höchsten Niederschlagsmengen fallen im Juli, dieser Monat zeigt auch die höchsten Temperaturen.

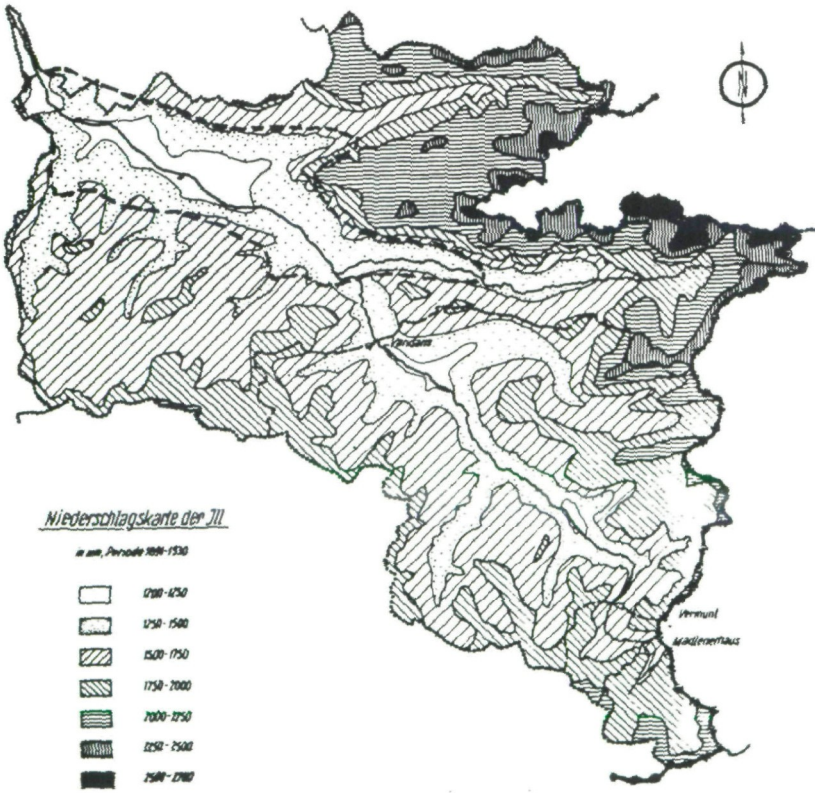


Abb. 3: Niederschlagskarte des Illgebietes (Quelle: ÖSTERREICHISCHER WASSERKRAFTKATASTER 1952)

-·- Grenze des Bearbeitungsgebietes

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Die Form des Niederschlags ist von grosser Bedeutung. Die Dauer der Schneebedeckung variiert mit der Meereshöhe und der Exposition. Ca. 55% des Gesamtniederschlags fallen in den Monaten April bis August, das heisst, dass auch der Winterniederschlag reichlich ist, was sich in den Schneeverhältnissen widerspiegelt.

Die Zahl der Tage mit Schneefall beträgt in Feldkirch (537m) 22, in Thüringen (572m) 28 und in Brand (1050m) 57, die der Tage mit Schneedecke 55, 70 und 129 (BUNDESANSTALT FÜR BODENWIRTSCHAFT).

Die Bedeutung des Schnees für die Vegetation liegt hauptsächlich darin, dass er sie gegen strenge Fröste schützt und dem Boden einen Vorrat an Feuchtigkeit für die warme Jahreszeit liefert (KUHN 1937). In schattigen Mulden kann die lange liegende Schneedecke die Vegetationsperiode zudem merklich verkürzen.

Föhn
(nach KOSSINA & FLIRI 1961)
Ein weiterer wichtiger Klimafaktor im Walgau und auch im Rheintal ist der Föhn (warmer Fallwind). Das Rheintal um Felkirch sowie der Walgau bis ins Klostertal zählen zu den niederschlagsreichen nordalpinen Föhntälern. Der Föhn, der vor allem während der Herbst-, Winter- und Frühjahrsmonate auftritt, führt zu einer Klimabegünstigung, die hier früher sogar Weintrauben gedeihen liess. KOSSINA schreibt, dass „der Föhn an einem Tag soviel Schnee verzehrt, wie die Frühlingssonne kaum in zwei Wochen bewirken kann". Der Föhn bewirkt also eine höhere Durchschnittstemperatur und eine Verlängerung der Vegetationsperiode und ermöglicht so das Gedeihen der Halbtrockenwiesen.

Bewölkung, Nebel, Sonnenscheindauer
(nach KOSSINA & FLIRI 1961)
Durch die Stauwirkung der Gebirge zeigt Vorarlberg im Jahresdurchschnitt eine relativ starke Bewölkung. Das Jahresmittel der Bewölkung liegt bei den meisten Wetterbeobachtungsstationen bei mehr als 60%. Im Walgau und im oberen Rheintal gibt es durch den Föhneinfluss aber mehr klare Tagen als z.B. im Bodenseegebiet. Im September zeigt der Walgau die geringste Bewölkung und die meisten heiteren Tage.

Über die Jahreszeiten verteilt zeigen sich Unterschiede. Im Winter hat der Walgau Werte von 35-40% der möglichen Sonnenscheindauer. Zum Vergleich: Im Rheindelta und im Rheintal reduziert eine winterliche Hochnebeldecke die mögliche Sonnenscheindauer auf 25-30%. Diese Gebiete gehören damit zu den sonnenscheinärmsten Gegenden von ganz Österreich. Das oberste Montafon hingegen, das weit über der Hochnebeldecke liegt, zählt mit winterlichen Werten über 50% zu den sonnigsten Gebieten Österreichs. Hier ist der Gegensatz zwischen den im Winter trüben und nebeligen Randzonen und dem trockenen hochgelegenen Inneren der Alpen gut ersichtlich.

Im Sommer kehren sich die Verhältnisse um. Der Walgau nimmt mit 50-55% wieder eine Mittelstellung ein. Das Rheintal gehört nun mit 55-60% der möglichen Sonnenscheindauer zu den sonnigsten Landschaften Österreichs. In den Allgäuer Alpen sinkt der Prozentsatz auf 40-45% ab.

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Temperaturverhältnisse
(nach KOSSINA & FLIRI 1961)
Die Temperaturverhältnisse sind von der Höhenlage, der Exposition, der Neigung der Talsohle, der relativen Höhe der Bergkämme und der Vegetation abhängig.

Abgesehen von diesen standörtlichen Unterschieden ist der Temperaturverlauf übers Jahr, mit Ausnahme des Hochgebirges, recht ausgeglichen Das Jahreszeitenmittel für den Sommer (gemessen von 1901-1950) beträgt in Feldkirch 16.8°C (Bregenz 17°C). Das Wintermittel beträgt im selben Zeitraum -0.6°C (Bregenz +0.1°C), die Winter sind also im Durchschnitt sehr mild.

Die durchschnittlichen Temperaturen betragen nach WALTER & LIETH (1960):

Feldkirch (470m) 8.4°C
Bludenz-Thüringen (593m) 8.1°C
Schruns (689m) 7.4°C

Sie verändern sich also mit der Höhenlage. Die mittlere Jahrestemperatur nimmt um durchschnittlich 0.53°C pro 100 Höhenmeter ab (der Niederschlag nimmt zu, die Bewölkung ab). Im Winter kommt es aber oft zu einer Temperaturumkehr zwischen Tallagen und den höher gelegenen Gebieten (Inversionswetterlagen vor allem in den Becken). Talbecken vergrössern die Ein- und Ausstrahlung, sodass sie im Sommer sehr warm, im Winter besonders kalt sind. Sie liegen im Winter unter einer dichten Hochnebeldecke, über der Nebelgrenze herrscht sonniges Wetter. Die trüben Tallagen können sich tagsüber nicht erwärmen und erhalten während der Nacht zusätzlich kalte Luft, die aus den darüberliegenden wolkenlosen Gebieten mit starker Temperaturausstrahlung absinkt. So kann es im Winter am Muttersberg (1302m) wärmer sein als in Bludenz (570m).

2.3 Geologie

(nach KLEBELSBERG 1961, REITHOFER 1952)
Das Untersuchungsgebiet zieht sich durch drei geologische Bereiche, die den Geosynklinalen (Ablagerungströge) der alpinen Gebirgsbildung, Helvetikum, Penninikum und Oberostalpin, entsprechen.

Die Helvetische Decke bildet bis Satteins den Nordrand des Walgaus und tritt im Untersuchungsgebiet als Liebensteiner Decke auf.

An sie schliesst direkt die südliche Flyschzone oder Üntschendecke, die dem Penninikum zugerechnet wird, an. Sie reicht bis zum Hangenden Stein bei Nüziders und umfasst auch einen Grossteil des Grossen Walsertals. Durch ihre leicht verwitterbaren Tonsteine, Mergel, Kalke und Sandsteine, die aus ehemaligen Tiefseeablagerungen hervorgegegangen sind, haben sich die sanften Formen v.a. der nördlichen Talseite des Walgaus und des Gr. Walsertals entwickelt.

Aufschlüsse liegen im Untersuchungsgebiet kaum vor, da das Muttergestein weitgehend unter Moränenmaterial liegt.

Das Ostalpin überlagert mit den Decken der nördlichen Kalkalpen (Rätikon) den südlich absinkenden Flyschkörper.

Die oberostalpine Decke liegt mit ihrem Nordrand der Flyschzone an:

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Muschelkalk und Arlbergkalk bilden in der Regel steile Wände; Partnachschiefer bildet als gut verwitterbares Gestein weichere Geländeformen, so auch die Raibler Schichten mit ihrer heterogenen Gesteinszusammensetzung.

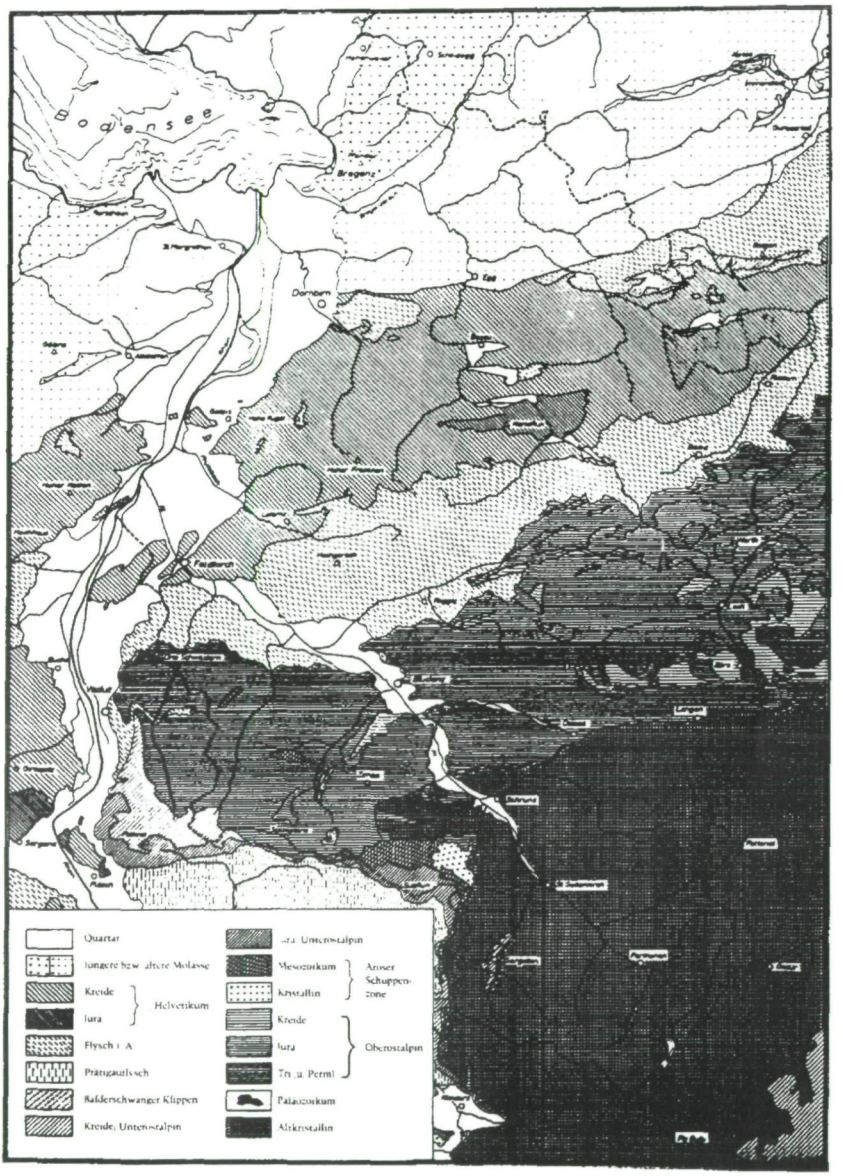


Abb. 4: Geologische Übersichtskarte von Vorarlberg (Quelle: KRASSER 1949 aus: BROGGI & GRABHERR 1991)

2.4 Geomorphologie

(nach BROGGI & GRABHERR 1991, GSTEU 1961, REITHOFER 1952, BUNDESANSTALT FÜR BODENWIRTSCHAFT)

Für die heutige Ausformung der Landschaft ist in erster Linie die Tätigkeit der eiszeitlichen Gletscher verantwortlich. Diese haben durch ihre schleifende und

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

schürfende Wirkung, sowie durch Ablagerung des mitgeführten Lockermaterials, das heutige Landschaftsbild und auch die Talbildung entscheidend geprägt. Die pleistozäne Vereisung hat Vorarlberg voll erfasst und bis auf einige hohe Bergregionen, die aus dem Eispanzer herausragten, alles zugedeckt. Für das Untersuchungsgebiet massgebend war der Illgletscher, der sich mit dem viel mächtigeren Rheingletscher bei Feldkirch vereinigte. Die beiden Zweige des Illgletschers, welche ihr Einzugsgebiet in der Silvretta und im Arlberg hatten, flossen durch das Montafon und durch das Klostertal und vereinigten sich bei Bludenz zum mächtigen Illgletscher, der das ganze Becken des Walgaus bis 1800m hoch mit Eis erfüllte. Schliffspuren und erratisches Geschiebe, bestehend aus Silvretta-Kristallin, die auf dem Bergrücken des Hochgerach zu finden sind, weisen auf die Höhe des Eisstandes hin.

Der fliessende Gletscher leistete enorme Erosionsarbeit und schürfte die typischen Trogtäler und weiten Becken aus. Je mächtiger der Eisstrom war, umso grösser war auch seine Erosionskraft. Daher wurden die Haupttäler immer tiefer ausgeschürft als die Nebentäler, sodass der vom Eis bearbeitete Talboden des Nebentales über dem des Haupttales liegt. Auf diese Weise entstanden die sogenannten Hängetäler, zu denen auch das Grosse Walsertal und das Brandnertal gehören. Auch die Ill mündet bei Feldkirch in einer Steilstufe ins Rheintal. An den durch Glazialerosion entstandenen Steilstufen zum übergeordneten Gerinne setzte die mehr linear angreifende Erosion des Wassers ein und schuf durch rückschreitende Erosion wieder eine niveaugleiche Mündung.

Im Mündungsbereich des Grossen Walsertals hat sich die Lutz so tief in den ehemaligen Talboden eingeschnitten (Niveauunterschied ca. 300m), dass nur mehr Reste des ehemaligen Talbodens an den Hängen erhalten sind (bei Blons und Raggal). Erst ab Sonntag (im Gr. Walsertal) ist wieder ein ausgeprägter Talboden vorhanden. Auch die Alvier mündet aus dem Brandnertal kommend bei Bürs in einer tiefen Schlucht in die Ill, ebenso der Mengfluss des Gamperdonatals.

Beim Abschmelzen des eiszeitlichen Illgletschers bildete sich im Becken des Walgaus, das im weichen Flysch durch Eintiefung und Abtragung entstanden ist, ein grosser See. Dieser entstand durch die Stauung der Schmelzwässer vor der Talsperre vor Feldkirch (Felsenau), die aus harten Gesteinen der Säntisdecke (Helvetikum) besteht. Terrassen im 550-540m Höhe kennzeichnen den Höchststand dieses Walgausees, der in einzelnen Phasen, die durch Terrassenreste in 510 und 480m Höhe belegt sind, durch die alte Senke über der heutigen Illschlucht abfloss.

In der postglazialen Wärmezeit bis in die Gegenwart entstanden und entstehen an den Austritten der Seitengerinne in das übergeordnete Haupttal Schwemmkegel und Schwemmfächer. Die Seitenbäche bringen grosse Mengen von Grobmaterial in das Haupttal und lagern es infolge des Schleppkraftverlustes ab. Vornehmlich auf diesen Schwemmkegeln entstanden die Siedlungen.

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

2.5 Boden

Die untersuchten Halbtrockenwiesen liegen grossteils auf Böden, die nicht direkt über dem Muttergestein, sondern auf dem darauf abgelagerten Moränen- oder Hangschuttmaterial entstanden sind. Das Moränenmaterial besteht aus einem regellosen Gemisch von Fein- und Grobschotter, das im Unterschied zu den Alluvionen keinerlei Schichtung aufweist. Je nach Zusammensetzung des Schotters (Kalke, Silikate, Flyschmergel, Sandstein etc.) entstehen verschiedene Bodentypen.

Bei den Bodentypen der jeweiligen Aufnahmeflächen handelt es sich hauptsächlich um Lockersediment-Braunerden (LB), genauer gesagt um folgende Typen (BUNDESANSTALT FÜR BODENWIRTSCHAFT):

- kalkhaltige LB aus feinem und groben Moränenmaterial
- kalkhaltige LB aus grobem Moränenmaterial (vorwiegend Flysch)
- kalkhaltige oder entkalkte LB aus Moränenmaterial (vorwiegend Flysch)
- kalkhaltige LB aus feinem über grobem Schwemmaterial
- entkalkte LB aus Moränenmaterial (Flysch, Kalke)
- entkalkte LB aus Moränenmaterial (mergelige Kalke)
- entkalkte LB aus Moränenmaterial (vorwiegend Flysch)
- entkalkte LB, schwach entwickelt, aus Hangschutt
- schwach vergleyte, kalkfreie LB aus feinem oder groben Moränenmaterial
- schwach vergleyte kalkfreie LB aus Gehängeschutt
- pseudovergleyte, entkalkte oder kalhaltige LB aus feinem oder groben Moränenmaterial
- pseudovergleyte, entkalkte LB aus buntem Moränenmaterial
- pseudovergleyte, entkalkte LB aus Moränenmaterial (Flysch)
- pseudovergleyte, krumenentkalkte LB aus buntem Moränenmaterial
- pseudovergleyte, kalkfreie LB aus feinem und groben Moränenmaterial
- pseudovergleyte, kalkfreie LB aus Gehängeschutt über Fels
- kalkfreie LB aus feinem oder groben Moränenmaterial über Fels

Weiters kommen noch vor:

- entkalkte Fels-Braunerde aus Flyschmergel
- kalkfreie Gebirgsschwarzerde aus feinem Moränenmaterial über Fels
- kalkhaltiger Hanggley aus Moränenmaterial
- Hanggley mit wechselndem Kalkgehalt aus Moränenmaterial (Flyschmergel)
- krumenentkalkte Pararendzina aus grobem Moränenmaterial (Kalke)
- Pararendzina aus grobem Schwemmaterial

Braunerden sind Böden des gemässigt humiden Laubwaldklimas (klimaphytomorphe Böden) mit grosser Variationsbreite des Ausgangsgesteins. Sie entstanden aus Ranker oder Rendzina-Ranker (A-C Böden) durch fortschreitende Bodenentwicklung (SCHROEDER 1978). Sie weisen einen humosen A-Horizont auf, der in der Regel gleitend in einen braun gefärbten Bv-Horizont übergeht. Die Verbraunung der tieferen Teile, in denen kein Humus angereichert wird, wird durch Silikatverwitterung hervorgerufen. Der Bv-Horizont enthält leicht verwitterbare Mineralien, wie z.B. Calcit, in der Regel gelöst und ausgewaschen, deren Gehalte sind im Vergleich zum Ausgangsgestein zumindest stark vermindert sind (SCHEFFER & SCHACHTSCHABEL 1984).

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Die Lockersediment-Braunerden sind aus feinem oder transportiertem groben Lockermaterial entstanden. Es gibt im Gebiet kalkhaltige, kalkfreie und pseudovergleyte (Staunässe aufgrund eines Staukörpers, keine Verbindung mit dem Grundwasser) Subtypen. Der landwirtschaftliche Wert dieser Böden hängt von ihrer Gründigkeit, den damit zusammenhängenden Wasserverhältnissen und der Basensättigung ab (BUNDESANSTALT FÜR BODENWIRTSCHAFT, Ergänzungsheft zur Bodenkarte Feldkirch).

Pararendzinen sind A-C Böden (2-70% $CaCO_3$) (SCHEFFER & SCHACHTSCHABEL 1984). Sie entstehen, wenn das Ausgangsmaterial aus Kalk- und Silikatanteilen besteht (Buntschotter, Kalksandstein...). Der A-Horizont enthält oft viel Humus, der sehr dunkel gefärbt ist und daher den Wärmehaushalt des Bodens günstig beeinflusst. Je nach Härte des Materials entstehen seicht- mittelgründige Böden mit sehr unterschiedlichem Wurzel- und Speicherraum. Die Pararendzinen sind nicht so stabil wie die Eurendzinen (entstehen aus Kalkmaterial). Durch den Silikatanteil kommt es bei fortschreitender Verwitterung bald zu einer Verbraunung, es entsteht eine Braunerde (BUNDESANSTALT FÜR BODENWIRTSCHAFT, Ergänzungsheft zur Bodenkarte Feldkirch).

Gebirgsschwarzerden nennt man Böden, die aus feinem Lockermaterial (kalkig-silikatisch oder silikatische Deckschichten verschiedener Mächtigkeit) ausserhalb der Trockengebiete entstanden sind. Sie weisen einen A-C-D Horizont auf. Der D-Horizont besteht aus grobklastischem Material, der A-Horizont enthält oft relativ viel Humus (BUNDESANSTALT FÜR BODENWIRTSCHAFT, Ergänzungsheft zur Bodenkarte Feldkirch). Nach SCHEFFER & SCHACHTSCHABEL (1984) enthalten die mitteleuropäischen Schwarzerden zwischen 2 und 6% Humusgehalt, osteuropäische können über 10% enthalten. Die einzige Gebirgsschwarzerde im Untersuchungebiet (Satteins; Bündt-Fischerhof) enthält einen Humusanteil von 6.2% (BUNDESANSTALT FÜR BODENWIRTSCHAFT, Ergänzungsheft zur Bodenkarte Feldkirch).

Hanggleye entstehen, wenn an einem Hang Wasser austritt, das auf den tiefer liegenden Flächen dauernde Vernässungen bewirkt. Sie leiden durch das hangabwärts fliessende Wasser zwar nicht so stark unter Sauerstoffverarmung wie normale Gleye, zeigen aber oft beträchtliche Eisenverarmung (BUNDESANSTALT FÜR BODENWIRTSCHAFT).

Die Untersuchungen meiner Bodenproben haben ergeben, dass durch die hohen Niederschlagsmengen die Karbonate im durchwurzelten Bereich grossteils ausgewaschen sind und der pH-Wert dementsprechend niedrig ist. Er bewegt sich fast immer unter dem Neutralpunkt und sinkt bis pH 3.9. Durch die Auslaugung des Oberbodens, einerseits auf den Niederschlag, andrerseits wahrscheinlich aber auch auf Laubentnahme zurückzuführen, kann es bei karbonathältigem Ausgangsgestein unter den Pflanzen zu einer Durchmischung von flachwurzelnden Säure- und tieferwurzelnden Kalkzeigern kommen.

Der gemessene Humusgehalt ist in allen Böden sehr hoch (im Durchschnitt 7.8%). Dieser hohe Humusgehalt wurde sowohl an den Nord- als auch an den Südhängen gemessen. Dies ganz gegen die Erwartung, dass die Südhänge durch ihre stärkere Sonnenbestrahlung, der damit verbundenen stärkeren Erwärmung des Bodens und vermehrten Aktivität der humuszehrenden Bakterien, einen

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

geringeren Humusanteil haben müssten. Der abbaufördernde Einfluss der erhöhten Temperatur wird im humiden Klima Vorarlbergs durch den abbauhemmenden Einfluss höherer Niederschläge und der dadurch bedingten anaeroben Verhältnisse überschattet. Der gemessene Humusanteil der Böden der Vorarlberger Trespenwiesen bewegt sich zwischen 4.1% und 11.7%. Die Böden sind demnach nach SCHROEDER 1983 stark humos (4-8%) bis humusreich (8-15%). Der durchschnittliche Humusgehalt der Gesellschaften steigt mit der Meereshöhe und den damit einhergehenden steigenden Niederschlagsmengen an (siehe Zuordnung zu den Assoziationen).

Der gemessene Phosphatgehalt ist in allen Böden sehr gering (unter 6 mg Phosphat je 100g Feinboden, sehr hoch wäre über 40%). Der Gehalt an wasserlöslichem, pflanzenverfügbarem Phosphat, gemessen in Prozent des Phosphatgehaltes, ist hoch. Das heisst, dass von dem wenigen vorhandenem Phosphat für die Pflanzen viel zur Verfügung steht.

Der Kaliumgehalt ist in 47% der Böden sehr gering (unter 6mg Kalium pro 100mg Feinboden), in 41% der Böden gering (6-10mg Kalium pro 100mg Feinboden) und in 13% der Böden ausreichend (11-25mg Kalium pro 100mg Feinboden).

2.6 Besiedlungs- und Bewirtschaftungsgeschichte

Der Einfluss der Tätigkeit des Menschen auf die Vegetation „manifestierte" sich wahrscheinlich mit Beginn der neolithischen Periode, d.h. mit den neuen Wirtschaftsformen des Ackerbaus und der Viehzucht. Die palaeolithischen JägerInnen und SammlerInnen haben nur einen geringen Einfluss auf die Vegetation ausgeübt. In der Jungsteinzeit jedoch beginnen die Menschen die Natur zu verändern. Um Äcker und Wiesen zu erhalten, mussten sie die Lichtungen in den Wäldern vergrössern, was verschiedene Umschichtungen in der Vegetation mit sich brachte. In Vorarlberg gibt es neolithische Fundstellen jedoch nur im Rheintal um die Inselberge (VONBANK 1968).

Im Laufe der Bronze- und Eisenzeit vergrösserte sich der waldfrei gehaltene Siedlungsraum nicht sehr beträchtlich. Nach ELLENBERG (1986) entstanden in der Eisenzeit die ersten einschürigen Wiesen, da die Sicheln, die damals erstmals eingesetzt wurden, nicht nur zur Getreideernte, sondern auch zum Schnitt von Heu verwendet wurden. Damit hat sich schon zu dieser Zeit eine Differenzierung des Graslandes in Wiesen und Weiden abgezeichnet. Bis ins Mittelalter waren die Eingriffe in den Naturhaushalt jedoch noch relativ gering.

Vom Walgau gibt es zwar archäologische Funde aus der späteren Eisenzeit (Hallstattzeit), die Siedlungsräume waren aber sehr klein und sind in der späteren Hallstattzeit infolge klimatischer Veränderungen noch zurückgegangen.

In der darauf folgenden jüngeren Eisenzeit oder Latène-Zeit (das Zeitalter der Kultur der Kelten) fand im Walgau (bis in die Römerzeit) Eisenbergbau statt. Die Räter trieben regen Handel mit den Kelten, wie aus ihren Hinterlassenschaften hervorgeht (VONBANK 1968).

Trotz der zunehmenden menschlichen Einflussnahme in den Naturhaushalt, die sich auch in der folgenden römischen Zeit fortsetzt, waren die Eingriffe noch

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

auf lokale Siedlungsräume beschränkt. Die planmässige Erschliessung beginnt nach ELLENBERG (1986) erst im Mittelalter.

Im Mittelalter beginnt in Vorarlberg die Zeit der alemannischen Landnahme. Im Walgau und im Oberland begannen sich ca. 500 n. Chr. die ersten alemannischen SiedlerInnen niederzulassen, die aber im rätoromanischen Volkstum untergingen. Aus der Karte 9 in „Die Besiedlung des Rheintals und des Walgaues" (ZEHRER 1968) ist zu entnehmen, dass damals die Terrassen der submontanen Stufe des Walgaus besiedelt waren. Es waren rätoromanische Dörfer, die grossteils auf spätantike Siedlungen zurückgingen.

Mit der weiteren Landnahme begann eine intensive Rodung. Namen wie Reute (reuten bedeutet Rodung durch Ausgrabung der Wurzeln) oder das rätoromanische Pendant runcal weisen auf solche, meist unbesiedelte Flächen hin. Die Bergregionen wurden als Weidegebiete der Talgemeinden genutzt. Die Buchenwälder, die vom Herbst bis zum Frühjahr unbelaubt waren, liessen eine spärliche Weidevegetation zu, die genutzt werden konnte. Durch Schwenden (Roden mit anschliessendem Stehenlassen der Strünke) konnte der Ertrag noch erhöht werden. Die Berge wurden also als zur Talgemeinde gehörige Viehweiden betrachtet (Angaben nach ZEHRER 1968).

Die letzte Besiedlungswelle erfolgte durch die Walser um die Wende 13./14. Jahrhundert. Sie bezogen auch Flächen in das Dauersiedlungsgebiet mit ein, die bis dahin wegen ihrer ungünstigen Natur unbewohnt geblieben waren. Im Untersuchungsgebiet betrifft dies das Grosse Walsertal, das Brandnertal und einige Höhenlagen im Walgau (Dünserberg, Schnifiserberg, Thüringerberg, Ludescherberg, Bürserberg, wo sie sich allerdings nur sporadisch ansiedelten und einem frühen Vermischungstrend unterlagen). Weitere Vorarlberger Täler, die von den Walsern besiedelt wurden („Walsertäler") sind das Laternsertal, das Argental mit Damüls, das Silbertal, das obere Lechtal, das Kleine Walsertal sowie Teile des Montafons. Diese neuen Siedlungsgebiete liegen meist über 1000m und sind sehr abgeschieden. Zusätzlich muss hier immer mit Muren, Lawinen und generell sehr langen Wintern gerechnet werden.

Die „Walsertäler" waren vor ihrer Kolonisation schon lange und in ausgedehntem Masse von der rätischen Bevölkerung als Extensivweiden genutzt worden. Grosse Rodungen begannen aber erst mit den Walsern. Sie betrieben aufgrund der klimatischen und geographischen Verhältnisse kaum mehr Ackerbau und verlegten sich hauptsächlich auf die Viehwirtschaft. Hier kam es zu Veränderungen, mit grossen Auswirkungen auf den Naturhaushalt. Da ihnen die Weidemöglichkeiten auf den Allmenden und auch auf den privaten Äckern und Wiesen, die im Vorfrühling und im Spätherbst zur allgemeinen Weidenutzung freigegeben wurden, fehlten, kamen sie von der alten Gepflogenheit der extensiven Weidenutzung ab und gingen zu einer „intensiven" Viehwirtschaft mit Stallfütterung (die in den langen Wintern ja notwendig war) über. Mit der damit verbundenen Heugewinnung ging eine gewaltige Rodungstätigkeit einher, da der Weide- und Wiesenbedarf mit jedem neuen Hof wuchs (ILG 1968). Neben den ausgedehnten Rodungen kam es auch zu einer Intensivierung der Wiesen, da der Mist nicht mehr für die Äcker gebraucht wurde. Die Walser besassen ausserdem hochentwickelte Bewässerungs-

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

systeme, mit denen die Wiesen im Frühjahr bei der Schneeschmelze durch die mitgeführten Schwebstoffe auch gleichzeitig gedüngt wurden. Es entstanden mehrmähdige Fettwiesen.

In den Talgemeinden des Walgaus gab es den gemeinschaftlichen Feldbetrieb. Es war aber nicht, wie sonst in Mitteleuropa und auch im Vorarlberger Unterland üblich, die Dreifelderwirtschaft, sondern der Egartbetrieb. In der Egartwirtschaft wurden die Äcker jeweils drei Jahre hintereinander mit der gleichen Frucht, dem Mischkorn (Gerste und Hafer in lokal unterschiedlichem Mischungsverhältnissen), bebaut. Dann dienten sie vermutlich acht bis neun Jahre als Wiesen. Die Anbaufrüchte änderten sich also nicht im drei-, sondern im zwölfjährigen Zyklus. Es herrschte extensive Weidewirtschaft (ELMENREICH & FEUERSTEIN 1968).

In Vorarlberg gab es beide Bewirtschaftungsmethoden spätestens seit dem 9. Jahrhundert. Im „Vorderland" wandten die Romanen auch beide an, im Walgau wurde nur nach dem Egartsystem angebaut, da hier die Dreifelderwirtschaft nicht möglich war. Die Epoche des gemeinsamen Feldbetriebs ging aber im 18. und 19. Jahrhundert nach einer jahrtausende-langen Dauer zu Ende (ELMENREICH & FEUERSTEIN 1968).

In den mittleren Siedlungsgebieten wurde mit Einführung der Hartkäserei der Ackerbau aufgegeben und ebenfalls (wie in den Hochlagen) auf reine Viehwirtschaft umgestellt (GRABHERR 1991).

Das ausgehende Mittelalter und die beginnende Neuzeit brachten den Abschluss der Urbarmachung (GRABHERR 1991). Es war alles besiedelt, was zu besiedeln war. Bis jetzt hatten die frühen Bauern aber zwangsläufig und ungewollt die biologische Vielfalt erhöht, da an Stelle des Waldes Äcker, Weingärten, Wiesen, Weiden etc. getreten waren und eine durch ökologische Nischen angereicherte Kulturlandschaft entstanden war.

Zu Beginn des 19. Jahrhunderts setzte eine Welle der Privatisierung der Allmenden sowie in manchen Gebieten (Bregenzerwald und Nordvorarlberg) die Vereinödung ein. Die Felder und Wiesen wurden nun wesentlich intensiver bewirtschaftet, Entwässerungen forciert. Mit der Verbesserung der Verkehrswege und Transportmittel verschwanden immer mehr alte Kulturen (Wein, Flachs,...). Das Ackerland nimmt zugunsten des Wieslandes ab. Nach einer Bodennutzungserhebung des Österreichischen Statistischen Zentralamts (ELMENREICH & FEUERSTEIN 1968) ging die Ackerfläche von 1848 bis 1966 von 8080 ha auf 895 ha zurück, d.h. sie ist auf ein Zehntel geschwunden. Ein weiterer wichtiger Einschnitt war die Einführung des Kunstdüngers und die damit einhergehende Intensivierung der landwirtschaftlichen Flächen.

Mit Gewerbe und Industrie wurden im Rheintal und Walgau neue Erwerbsmöglichkeiten geschaffen, die das Bauerntum immer mehr zurückgehen liessen, da ein Teil der ländlichen Arbeitskräfte in Industrie und Gewerbe abwanderte. Zusätzlich kam es durch Bevölkerungszuwachs zu einer starken Zersiedelung, die durch die alemannische Realteilung mit ihrer Aufteilung der Erbfläche in viele kleine Grundstücke, noch gefördert wurde. Die verbleibenden landwirtschaftlichen Flächen wurden und werden immer intensiver bewirtschaftet.

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

3. Methodik

3.1 Methodik der Aufnahme

Auswahl der Aufnahmeflächen

Die Aufnahmeflächen sollten stratifiziert nach Geologie und Höhenlage mit Hilfe des Biotopinventars ausgewählt werden. Leider stellte sich beim Studium der geologischen Karten und Vergleich der Standorte der Trespenwiesen mit denselbigen heraus, dass der geologische Untergrund kein Auswahlkriterium ist, da es sich fast ausschliesslich um Moränenablagerungen handelt.

Nun suchte ich alle Angaben von Trespenwiesen aus den Biotopinventaren von Walgau Süd- und Nordseite, Klostertal, Grosses Walsertal und Brandnertal heraus und versuchte die Anzahl der Aufnahmeflächen im Verhältnis zu ihrer Verbreitung in den verschiedenen Höhenlagen zu wählen, wobei ich grossflächige, zusammenhängende Ausbildungen bevorzugte. Mit Hilfe der entsprechenden ÖK- Karten nahm ich die Trespenwiesen im Gelände in Augenschein und versuchte von Mai-Juli 1990 und im Juli 1991 das Spektrum der Wiesentypen auch nach subjektiven Kriterien (Repräsentativität, Schönheit, Landschaftsbild etc.) zu erfassen. Da die Mahd schon Mitte Juli beginnt, konnte ich mich dem Brandnertal und dem hinteren Grossen Walsertal nicht mehr in gebührendem Masse widmen. Aus diesen Tälern liegen im Biotopinventar jedoch Vegetationsaufnahmen vor. Die Grundgesamtheit wurde somit weitgehend erfasst.

Aufnahmemethodik

Die Vegetationsaufnahmen erfolgten nach der Methode von BRAUN-BLANQUET (1964), d.h. die Artmächtigkeit (Abundanz + Dominanz) jeder Art wird nach einer siebenteiligen Skala geschätzt. Es wurden neben den höheren Pflanzen und Farnen auch die Moose mit aufgenommen. Ihre Arten wurden grossteils im Herbst mit Hilfe des Mikroskops nachbestimmt. Dasselbe gilt für die für mich im Freiland unbestimmbaren höheren Pflanzen, besonders aus der Gattung der Festucen, für deren Bestimmung ein mikroskopischer Schnitt durch das Blatt vonnöten ist. Leider musste ich die mühsam bestimmten *Festuca rubra* s.str. Exemplare doch wieder ins Aggregat zurückstellen, da ich nicht alle nachbestimmen konnte und beide Einheiten in der Tabelle zu falschen Schlüssen führen könnten.

Als Bestimmungsliteratur verwendete ich die „Flora der Schweiz" von HESS et al.(1972), die „pflanzensoziologische Exkursionflora" von OBERDORFER (1990), die „Flora von Deutschland und seinen angrenzenden Gebieten" von SCHMEIL-FITSCHEN (1988), den Atlas der Gefässpflanzen von ROTHMALER (1987) und die Moosflora von FRAHM & FREY (1983). Bei der Nachbestimmung half mir Dipl. Ing. Franz Starlinger (besonders bei den Festucen), dem ich dafür sehr dankbar bin.

Als zusätzliche Angaben zum Bestand habe ich die Meereshöhe, die Exposition, die Neigung, die Deckung der Moos- und der Krautschicht, die Bestandeshöhe und den geologischen Untergrund (GEOLOGISCHE BUNDESANSTALT; Geologische Karte des Walgaus, des Rätikons und von Stuben), Auffälligkeiten und Gefährdung notiert. Weiters habe ich von jeder Aufnahmefläche eine

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Bodenprobe aus dem durchwurzelten Raum entnommen, die an der Bundesanstalt für Bodenwirtschaft auf Kalkgehalt, pH-Wert, Humusgehalt, Phosphat (CAL- bzw. DL-Methode) und Kalium (CAL- bzw. DL-Methode) untersucht wurden. Zusätzlich habe ich den Aufnahmeflächen die von der Bundesanstalt für Bodenwirtschaft kartierten Bodentypen zugewiesen.

Die Grösse der Aufnahmeflächen beträgt 25m².

3.2 Methodik der Auswertung

Die Klassifikation der Vegetationsaufnahmen wurde mit Hilfe eines computergebundenen numerischen Analyseverfahrens durchgeführt und durch händische Bearbeitung modifiziert.

Zur Klassifikation der pflanzensoziologischen Aufnahmen verwendete ich das Computerprogramm „TWINSPAN" (HILL 1979) in der Bearbeitung von K. REITER.

TWINSPAN (Two-way Table Indicator Species Analysis) stellt geordnete zweidimensionale Tabellen her, indem sie Indikatorarten identifiziert, die die jeweils dichotomen Teilungen des Datenpaketes charakterisieren.

Diese Teilungen werden aufgrund zweier Ordinationen durchgeführt, dem „Reciprocal Averaging" und der „Refind Ordination". Das Reciprocal Averaging (=Correspondence Analysis) ist ein Eigenwertverfahren, dessen erste Achse (=Eigenvektor) als Basis für die Teilung dient, indem der Datensatz an der Stelle der grössten Diskontinuität geteilt wird. Da die Anordnung der Aufnahmen auf der Achse nach ihrer Ähnlichkeit bezüglich der Arten erfolgt, können nun Arten identifiziert werden, die für die jeweilige Gruppe charakterisierend sind. Dieser Schritt wird in der Refind Ordination durchgeführt, die, wenn nötig, auch die erste grobe Teilung korrigiert. Auf diese Weise wird der Datensatz schrittweise und hierarchisch dichotom in Gruppen geteilt und jede Gruppe durch Indikatorarten und Arten hoher Präferenz charakterisiert. Die Schärfe der jeweiligen Teilung wird durch den Eigenwert der jeweiligen Achse (=Eigenvektor) beschrieben. Er ist ein Mass für den Anteil an Information über den gesamten Datensatz, den der jeweilige Eigenvektor erklärt.

Um die Darstellung in einer zweidimensionalen Tabelle zu ermöglichen, werden von TWINSPAN auch die Arten gruppiert (3. Ordination), indem aus der Präferenz der Arten für bestimmte Gruppen neue Attribute errechnet werden (Verhältnis des durchschnittlichen Auftretens einer Art in einer bestimmten Gruppe und ausserhalb dieser Gruppe).

Das Ergebnis ist dann eine Tabelle mit einer Diagonalstruktur, bei der jeweils die Präferenzen der links zugeordneten Gruppen oben stehen, die der rechten Gruppen unten gestellt werden. Indifferente Arten sind zumeist in der Mitte plaziert. Diese Anordnung erlaubt es, neben der Klassifikation auch die Gradienten zu interpretieren, denen diese Struktur, und damit bestimmte Artenkombinationen, folgen.

Ich habe Berechnungen meines Datenmaterial mit und ohne Moose, mit Einbeziehung der Aufnahmelisten aus den Biotopinventaren inklusive Montafon, mit und ohne Einbeziehung verschiedener Arten als Indikatorarten, Weglassung von Randgruppen für die nächste Berechnung, gemacht und die Gruppen

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

verglichen. Schlussendlich habe ich die TWINSPAN Berechnung herangenommen, die nur meine Aufnahmen ohne Moose (die die Bildung von klaren Gruppen entlang eines Gradienten entschieden gestört haben) enthält und diese händisch, zum Teil unter Zuhilfenahme der ökologischen Daten, weitergeordnet. Da das Aufnahmematerial sehr homogen ist, hielt ich mich nicht immer an die von TWINSPAN vorgegebene Hierarchie, beliess die Aufnahmen aber weitgehend (mit wenigen Ausnahmen) in den von TWINSPAN gebildeten Gruppen. Die Aufnahmen, die ich dem Biotopinventar entnommen hatte, habe ich wieder ausgeschlossen, da sie teilweise nicht dazu gepasst haben und ich ausserdem für diese Standorte keine Bodendaten hatte.

Für die so erhaltenen drei Gruppen + Kleingruppen erstellte ich eine synthetische Tabelle. Die römischen Ziffern stehen für die Stetigkeitsklassen (V = die Art kommt in 80-100 % der Aufnahmen der jeweiligen Gruppe vor, IV = 60-80 % ...I = 0-20%), die Hochzahl gibt den durchschnittlichen Deckungsgrad in numerischen Werten von 1-7 an (1=r, 2=+, 3=1...7=5).

Durch Literaturvergleich versuchte ich eine Zuordnung der Gruppen in das hierarchische System der Pflanensoziologie vorzunehmen. Auf die dabei auftretenden Schwierigkeiten werde ich im pflanzensoziologischen Teil der Arbeit näher eingehen.

4. Charakterisierung der Trespen - Halbtrockenwiesen

4.1 Die Aufrechte Trespe (*Bromus erectus* Huds.)

Die Aufrechte Trespe ist ein ausdauerndes horstbildendes Gras, das selten Ausläufer treibt. Sie ist das Hauptgras der Trockenrasen, kommt in Mitteleuropa besonders auf Kalk vor, kann im Süden nach BRAUN-BLANQUET (zitiert in HEGI 1935) aber auch auf Silikatunterlage ausgedehnte Bestände bilden. Sie kann in den Alpentälern bis auf 1800m (Pontresina im Oberengadin, adventiv) aufsteigen (HEGI 1935).

Die Aufrechte Trespe ist durch einen „pflanzeninternen" Nährstoffkreislauf (siehe Kapitel Ökologie) für das Wachstum auf mageren Standorten gut vorbereitet. Nach ZOLLER (1954b) ist sie aber nicht unbedingt düngerfeindlich, sondern kann bei Düngung wesentlich üppiger gedeihen, solange die Konkurrenz der Fettwiesenpflanzen durch die Standortsbedingungen auch weiterhin ausgeschlossen bleibt. Sie vermag im Jura nach ZOLLER (1954a) von pH 5-8 zu dominieren (in Vorarlberg können die Böden oberflächlich bis pH 4 versauern).

Die Aufrechte Trespe erträgt die Mahd nur mässig gut, d. h. bei häufigerem Schnitt nimmt ihre Vitalität drastisch ab. Nach einer Untersuchung von DIERSCHKE & ENGELS (1991) gedeiht sie bei zweijährlichem Schnitt am besten. In Brachen entwickelt sie nach dieser Studie nur sehr wenig Halme, die Entwicklung dürfte durch Beschattung behindert werden. Bei stärkerer Beweidung mit Schafen verschwindet sie total.

GIGON (1968) schreibt, dass der entscheidende ertragsbegrenzende Faktor im Trespen-Halbtrockenrasen der Wassermangel ist. RITTER (1984) meint jedoch, dass die namensgebende Leitart nicht auf „trockenen" Untergrund beschränkt ist,

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

sondern auch auf frischen bis nahezu „feuchten" Beständen gedeihen kann. Das Charakteristikum für alle Wiesen mit *Bromus erectus* ist somit nicht die Trockenheit, sondern die Magerkeit der Standorte. Dies hat sich auch in den Untersuchungen zur vorliegenden Arbeit bewahrheitet.

Das primäre Areal des *Bromus erectus* ist nach ZOLLER (1954a) kaum feststellbar. Er meint, dass das Entwicklungszentrum in lokalbedingter Karst-, Fels- und Schuttvegetation des *Quercus pubescens*-Gürtel (submeridional-colline Gürtelserie) liegt. Die Verbreitung überwiegt in der sekundären Vegetation (starke

Abb. 5: Karte der potentiellen natürlichen Vegetation (nach GAMS 1931). „Potentiell natürlich" ist diejenige Vegetation, die sich ohne Zutun des Menschen entwickeln würde.

- Sumpfige und kultivierte Talböden
- Stufe der Eichen-Linden-Mischwälder
- Föhrenwälder
- Buchen- und Buchen-Tannen-Fichtenwälder
- Reine Fichten- und Fichten-Lärchen-Wälder
- Subalpine Stufe, meist Krummholz
- Alpinstufe

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Hemerophilie), und kann dort so stark sein, dass die primäre Verbreitung nur mit Mühe oder gar nicht mehr festgestellt werden kann (absolute Hemerophilie).

Die Aufrechte Trespe wird schon innerhalb des Bromion-Verbandes als dominierende Art abgelöst (Süd-England, Nord-Frankreich, Mitteldeutschland). Im Osten wird *Bromus erectus* als Rasenbildner schon in Schlesien und Mähren von *Festuca valesiaca* abgelöst. Die Trespe soll im Balkan bis ins nördliche Kroatien reichen. Die südlichsten Bestände befinden sich in der Zedernstufe des mittleren Atlas (ZOLLER 1954a).

4.2 Allgemeine Charakterisierung der Trespen - Halbtrockenrasen

Trespen-Halbtrockenrasen sind ungedüngte, extensiv bewirtschaftete Wiesen, die auf trockenen bis frischen, oft kalkreichen Standorten der planaren bis montanen Höhenstufe wachsen. Sie sind Ersatzgesellschaften für verschiedene Buchenmischwälder und Eichen-Hainbuchenwälder und müssen also, um als solche erhalten zu bleiben, vom Menschen in geeigneter Weise bewirtschaftet werden.

Entstehungsgeschichte und floristische Artenzusammensetzung
(nach ELLENBERG 1986, QUINGER et al.1991, ZOLLER 1947, 1954a)
Die Halbtrockenwiesen verdanken ihre Existenz als Dauergesellschaft der Rodung und extensiven Bewirtschaftung im Laubmischwaldgürtel.

Nach der Rodung verändert sich das Kleinklima der neuen Standorte. Es zeichnet sich im Vergleich zu bewaldeten Standorten gleicher Lage und gleicher Exposition durch eine stärkere Ein- und Ausstrahlung aus, da eine Abpufferung von klimatischen Einflüssen durch das Kronendach höherer Bäume fehlt. Es vergrössern sich also die Amplituden der Temperatur, der Luffeuchtigkeit und der Windgeschwindigkeit. Das Kleinklima nimmt Züge an, die an das Allgemeinklima kontinentaler Steppen, mediterraner Karstfluren und in mancher Hinsicht auch alpiner Höhen erinnern, d.h. die standörtlichen Gegebenheiten bieten Pflanzenarten verschiedener Vegetationsgürtel und -typen Lebensmöglichkeiten.

Nach den grossen Rodungen im mitteleuropäischen Waldgebiet konnten sich Vertreter verschiedener Geoelemente sekundär in Mitteleuropa ausbreiten oder sogar von den südlichen und östlichen Randgebieten aus in das sich öffnende Mitteleuropa ein- bzw. zurückwandern. (Das gleiche gilt auch für die Tiere, die zudem an Pflanzen ihres Geoelements gebunden sind. Nach KRATOCHWIL & SCHWABE (1984) suchen blütenbesuchende Bienen- und Schmetterlingsarten zu einem hohen Prozentsatz wieder Pflanzenarten auf, die zum gleichen Geoelement gehören.)

Die Einstrahlung z.B. aus dem Bereich der submediterranen Vegetation veranschaulichen die Teucrium- Arten, *Globularia punctata* (=*Willkommii*), *Asperula cynanchica* und auch die *Ophrys*-Arten.

Colchicum hingegen hat eine unverkennbare Beziehung zu den Waldgesellschaften des Buchengürtels, wo es zusammen mit *Allium ursinum* im feuchten Ahorn-Eschenwald an primär natürlichen Standorten stellenweise in grossen Mengen anzutreffen ist .

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

In den bodenfeuchteren Tespenwiesen treten nach ZOLLER (1947) an die Stelle der submediterranen *Orchis*-Arten in vermehrtem Masse *Gymnadenia conopsea*, *Listera ovata*, *Dactylorrhiza*-Arten und *Orchis mascula*.

Koeleria pyramidata und *Thesium pyrenaicum* wiederum haben nach ZOLLER (1947) eine starke Beziehung zur kontinentalen Steppenvegetation.

Ihr primäres Vorkommen in der subalpinen Stufe der Alpen haben z.B. *Gentiana germanica* und *ciliata*, sowie *Gymnadenia odoratissima*. Und so gäbe es noch unzählige weitere Beispiele.

Die Artenverbindungen haben sich also wahrscheinlich nacheiszeitlich aus der Vermischung von kontinentaler Steppenvegetation, frühwärmezeitlich einströmenden Arten der submediterranen Gras- und Zwergstrauchformationen und Resten alpigener Arten herausgebildet (OBERDORFER & KORNECK 1976).

Dieses komplizierte Artengemisch lässt sich aber in viel geringerem Masse aus der standörtlichen Beschaffenheit erklären, wie es beispielsweise in Buchenwäldern der Fall ist. Auch die Mitberücksichtigung einer unterschiedlichen Bewirtschaftungsgeschichte reicht nicht aus, um die Unterschiede in der floristischen Reichhaltigkeit und in den Arealtypenspektren zu deuten. Es kommt nach QUINGER et al.(1990) auch wesentlich auf die Lagebeziehung zu den grossen Wanderstrassen an.

Dieser Umstand trägt ebenso wie die naturräumlichen Unterschiede und die Unterschiede in der Bewirtschaftungsgeschichte zu den regional sehr stark ausgeprägten Differenzierungen und zu den damit verbundenen Schwierigkeiten einer pflanzensoziologischen Zuordnung bei, da die Kennarten der beschriebenen Gesellschaften meist nur regionalen Charakter haben.

Im Laufe der Zeit hat sich zwischen diesen Arten durch Konkurrenz ein Gleichgewicht eingestellt, das aber im Vergleich zu naturnahen Wäldern recht labil ist, was an den Veränderungen im Ablauf der phänologischen Aspekte (die mit steigenden Kultureinflüssen zunehmen, in primären Trockenrasen am geringsten sind) zu sehen ist.

Ein stark selektierender Faktor ist die alljährlichen Mahd, der auf Dauer nur folgende Artengruppen gewachsen sind (QUINGER et al. 1990):

- Sehr regenerationsfähige Arten, wie beispielsweise die Gräser, deren Vegetationspunkt geschützt im Bereich der Basis der Blattscheiden liegt.
- Sehr niederwüchsige Arten, deren Vegetationspunkte dicht über der Erdoberfläche liegen, wie bei *Helianthemum nummularium agg.* oder *Polygala comosa* und von der Mahd nicht (vollständig) erfasst werden.
- Arten, die zum Zeitpunkt der Mahd ihren Entwicklungszyklus bereits abgeschlossen haben. Das ist bei vielen im Spätfrühling und im Frühsommer blühenden Arten der Fall (daher der phänologische Höhepunkt zu dieser Zeit).

Ökologie

(nach ELLENBERG 1986, GIGON 1968)

Die Nährstoffversorgung in den Magerrasen ist, wie der Name sagt, gering. Nach GIGON (1968) werden selbst in den relativ gutwüchsigen und dichten Halbtrockenrasen nicht mehr als 20-30kg Stickstoff pro Jahr und Hektar nachgeliefert. In gedüngten Wiesen kann man mit mindestens 50-100kg rechnen. Den Pflanzen

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

der gedüngten Wiesengesellschaften steht also ca. 2-5mal mehr Stickstoff zur Verfügung als denen der ungedüngten.

Die Ursache für die Stickstoffarmut der Halbtrockenrasen liegt vor allem darin, dass dem Stoffkreislauf durch die Mahd (oder extensive Beweidung) immer auch Stickstoffverbindungen entzogen werden. Dass bei diesem beständigen Stoffentzug überhaupt noch geschlossene Rasen erhalten bleiben, liegt daran, dass durch die Knöllchenbakterien in den Wurzeln der Leguminosen, durch nichtsymbiontische Mikroorganismen und auch durch das Regenwasser dem Stoffkreislauf immer wieder Stickstoff zugeführt wird.

Die Stickstoffzufuhr kann heute, in einer Zeit der zunehmenden Eutrophierung, durch Immissionen aus Luft und Wasser, zu einem langsamen Verschwinden der mageren Standorte und mit ihnen einer grossen Zahl von Pflanzen- und Tierarten führen. ELLENBERG jr. (1985) zeigte in einem Vergleich der ökologischen Zeigerwerte (nach ELLENBERG sr.1979) der gefährdeten gegenüber den als nicht gefährdet geltenden Arten, dass die gefährdeten zu einem hohen Prozentsatz zu den konkurrenzschwachen Arten gehören, die also an nährstoffreichen Standorten den wuchskräftigen unterlegen sind (in WILMANNS 1988).

Es ist aber nicht nur der Stickstoff im Minimum. Aus der Analyse der Bodenproben geht hervor, dass auch der Phosphat- und der Kaliumgehalt sehr niedrig sind.

Das geringe Nährstoffangebot begünstigt Hemikryptophyten und Chamaephyten, die über eine ausgesprochene Nährstoffökonomie verfügen. In den Halbtrockenrasen machen die Hemikryptophyten - hier vor allem Gräser und Grasartige - nach ELLENBERG (1986) mehr als 3/4 der gesamten Artenzahl aus, da sie die Chamaephyten durch rascheres Wachstum verdrängen können.

In den von mir untersuchten Trespenwiesen sind 68% der Pflanzen Hemikryptophyten (179 Hemikryptophyten bei einer Gesamtartenzahl von 263), 31% Geophyten, 24% Chamaephyten, 13% Therophyten, 10% Phanerogamen und 6% Nanophanerogamen.

Arten mit solcher Nährstoffökonomie, d.h. ausgeprägtem „pflanzeninternem" Kreislauf sind z.B. die Aufrechte Trespe (Bromus erectus), die einen Grossteil des Stickstoffs und Phosphors in die Blattbasen und Knospen verlagert, bevor die Blattspreiten infolge von Trockenheit oder niedrigen Temperaturen absterben. Auch die Fiederzwenke (Brachypodium pinnatum) verlagert ihr Nährstoffkapital, und zwar in ihre queckenähnlichen Rhizome, aus denen sie sie im Frühjahr zum Wiederaufbau ihres Photosyntheseapparats mobilisiert.

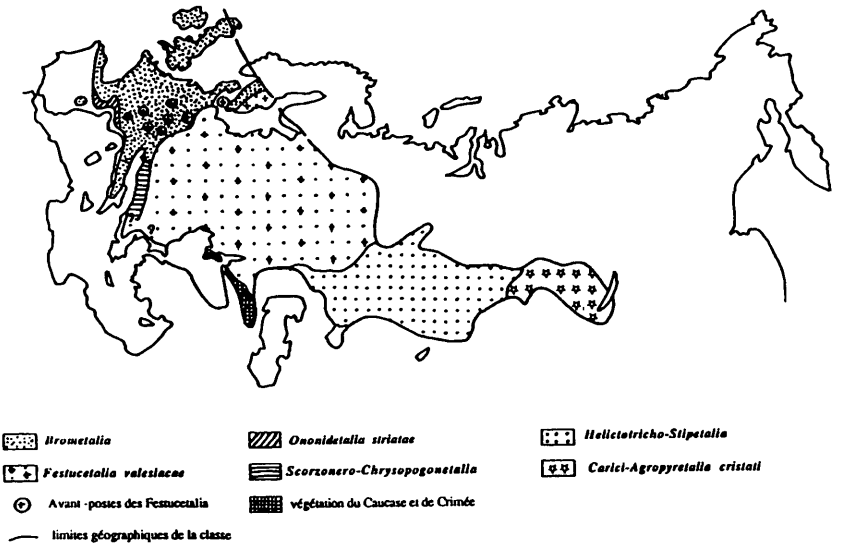
4.3 Synsystematische Zuordnung

Die Festuco-Brometea in Europa
(nach ROYER 1987, WOLKINGER 1981)
Die Festuco-Brometea haben ihren Verbreitungsschwerpunkt in den südlichen oder südöstlichen Bereichen des temperaten (kühlgemässigten) Europas (OBERDORFER & KORNECK 1976).

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

ROYER (1987) unterteilt die europäischen Festuco-Brometea in Ordnungen, die hauptsächlich nach geographischen Gesichtspunkten getrennt werden. Er unterscheidet von Osten nach Westen 3 Hauptordnungen, die Helicotricho-Stipetalia, die Festucetalia valesiacae und die Brometalia erecti. Im Kontakt zur mediterranen Vegetation gesellen sich periphere Ordnungen, die noch genauer zu definieren sind.

Abb. 6: Lage der Hauptordnungen der Festuco-Brometea in Europa
Quelle: ROYER 1987



Aus der geographische Lage können die Florenregionen abgesehen werden:

- Die Ordnung der Brometalia erecti liegt in der atlantischen und im westl. Teil der mitteleuropäischen Florenregion (die italienische submediterrane Zone eingeschlossen).
- Die Ordnung der Festucetalia valesiacae bedeckt den grössten Teil der mitteleuropäischen und Teile der pontischen Florenregion.
- Die Ordnung der Helicotricho Stipetalia bedeckt die südsibirische (ausser den extremen Osten), den grössten Teil der pontischen und Teile der turanischen Florenregion.

Die Zugehörigkeit der anderen Ordnungen ist nicht gesichert.

Der hierarchische Aufbau der Gruppen der Klasse der Festuco-Brometea basiert folglich vor allem auf der Chorologie und einer gut charakterisierten Flora:

- Die Helicotricho-Stipetalia in Westsibirien sind reich an eigenen asiatischen Arten, die einen Übergang zu den zentralsibirischen Carici duriusculae-Agropyretalia cristati und der Klasse Potentillo-Artemisietea anzeigen.
- Die Festucetalia valesiacae Ost- un Zentraleuropas beherbergen eine grosse Zahl pontischer (=sarmatischer) Arten. Die Festucetalia valesiacae und die Helicotricho-Stipetalia repräsentieren im wesentlichen eine , zum Teil primäre, Steppenvegetation.
- Die zentral- westeuropäischen Brometalia erecti zeichnen sich durch ihre subatlantischen und submediterrnen Arten aus.

Die floristischen Hauptgruppen der Klasse Festuco-Brometea entstammen demzufolge nach WALTER et al. in ROYER (1987) aus:

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

- der pontischen Region, mit den pontischen, pont. mediterranen und subpontischen Geoelementen. Ihre Zahl nimmt von Osten nach Westen ab. Nichtsdestoweniger kommen sie in vernachlässigbarer Anzahl auch noch in den Brometalia erecti vor (z.B. *Teucrium montanum*, *Coronilla varia*, *Veronica spicata*)
- der mediterranen Region, mit den mediterranen Florenelementen, die von Süden nach Norden abnehmen. Sie kommen in den Brometalia erecti (besonders in den Xerobromenalia) und den Festucetalia valesiacae vor.
- der atlantischen Region, mit den subatlantischen und oft subatlant.-submed. Florenelementen. Die Arten dieser Geoelemente sind nicht besonders zahlreich und kommen nur in den Brometalia vor.
- der mitteleuropäischen Region. Die mitteleuropäischen Florenelemente sind sowohl in den Festucetalia valesiacae als auch in den Brometalia erecti in bescheidenem Ausmass zu finden.
- der südsibirischen Region. Das südsibirische Geoelement ist in den Stipetalia und in den Festucetalia Ost-Europas gut entwickelt. Es ist aber auch im mitteleuropäischen Geoelement (südsibirisch-mitteleuropäisch) gut vertreten und findet sich sogar in den Brometalia wieder.
- der turanischen Region.

Die Klasse der Festuco-Brometea ist in Europa weit verbreitet. Die Klassen-Kennarten müssen ein grosses Areal besetzen, das gleich über mehrere Florenregionen geht.

ROYER (1987) hat in den europäischen Festuco-Brometea 1316 Arten gefunden. Von diesen kommen 280 nur in einem Verband vor, 394 sind transgressive Begleiter, wovon 60 aus den Seslerietea, 34 aus den Sedo-Scleranthetea, 31 aus den Ononido-Rosmarinetea, 29 aus den Trifolio-Geranietea, 21 aus den Nardo-Callunetea, 18 aus den Querco-Fagetea etc. kommen.

Die Festuco-Brometea in Österreich
(nach MUCINA & KOLBEK 1990)

Die Klasse Festuco-Brometea (Trocken-, Halbtrockenrasen und basiphile Magerrasen) ist in Österreich mit zwei Ordnungen vertreten. In der Untergliederung der Klassen spiegeln sich vor allem klimatische Verschiedenheiten wieder, insbesonders der Grad der Kontinentalität.

Die Ordnung Festucetalia valesiacae (kontinentale Trocken-und Halbtrockenrasen) vereinigt die (sub)kontinentalen Verbände und stellt ein Verbindungsglied zwischen den mitteleuropäischen Kalkmagerrasen und den ukrainischen und russischen Steppen dar.

Im Westen Österreichs ist der kontinentale Einfluss schon zu gering. Hier wachsen Wiesen, die der Ordnung Brometalia erecti, den subatlantischen, submediterranen Trocken- und Halbtrockenrasen, angehören. In Österreich ist diese Ordnung nur durch einen einzigen Verband, das Bromion erecti (Trespen-Halbtrockenrasen) oder Mesobromion erecti, wie der Verband sonst meist genannt wird, vertreten. Das Bromion erecti steht floristisch und synökologisch zwischen den echten Trockenrasen, den Magerrasen der Klasse Nardo-Callunetea und den mesischen Wiesen der Arrhenateretalia. Stellenweise spielen auch Wechsel-

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

feuchte-Zeiger aus der Gruppe der Molinietalia Arten eine grosse Rolle. Aus dieser Zwischenstellung heraus lässt sich auch der grosse Artenreichtum dieser Wiesen erklären.

5. Die Trespenwiesen des Walgaus

5.1 Systematische Eingliederung der Trespenwiesen Vorarlbergs in das hierarchische System der Pflanzensoziologie

Klasse: FESTUCO-BROMETEA Br.-Bl.et R.Tx. 1943
Kalkmagerrasen
Ordnung: Brometalia erecti Koch ex Br.-Bl. 1936
Submediterrane Trocken- und Halbtrockenrasen
Verband: Bromion erecti Koch 1926
Trespen- Halbtrockenrasen
Assoziat.: Mesobrometum erecti Br.-Bl. ex Scherrer (1925)
Subass.: Mesobrometum erecti onobrychietosum
Mesobrometum erecti picrietosum
Assoziat.: Astrantio majoris-Brometum erecti Ass. nov. prov.
Subass.: Astrantio majoris-Brometum globularietosum
Astrantio majoris-Brometum plagiomnietosum
Übergangsgesellschaft
Subass.: Trockene Subassoziation
Nährstoffreiche Subassoziation
Typische Subassoziation

Abb. 7 (r.): Das attraktive Brandknabenkraut ist in Trespen-Halbtrockenrasen zu finden. (Foto: J. Eberle)

Abb. 8 (l.): Die Wiesensalbei, eine Charakterart der Kalkmagerrasen (Foto: M. F. Broggi)

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

5.2 Zuordnung zur Klasse Festuco-Brometea BR.-BL. et R.TX. 1943
(nach MUCINA & KOLBEK 1990, ROYER 1987)

Die Zugehörigkeit der Trespen-Halbtrockenrasen in Vorarlberg zur Klasse der Festuco-Brometea ist durch das Vorkommen folgender Klassen-Kennarten (nach MUCINA & KOLBEK 1990) gegeben (es werden nur Arten genannt, die ich in den Trespenwiesen Vorarlbergs gefunden habe. Hinter jeder Art steht der Stetigkeitwert für alle Aufnahmen):

Pimpinella saxifraga V, Avenochloa pratensis IV, Centaurea scabiosa (im Gebiet hauptsächlich *ssp. alpestris*) *IV, Scabiosa columbaria III, Galium verum III, Anthyllis vulneraria III, Koeleria pyramidata III, Sanguisorba minor III, Salvia pratensis III, Hippocrepis comosa II, Asperula cynanchica I, Onobrychis viciifolia I, Teucrium chamaedrys I, Euphorbia cyparissias I, Ononis spinosa I, Carex caryophyllea I, Hypericum perforatum I.*

Die hochsteten Arten sind Taxone, die entweder besonders im Westen verbreitet sind oder mesophilere Bedingungen anzeigen.

Von den Charakterarten, die ROYER (1987) nennt, kommen noch dazu:

Galium pumilum IV, Thymus praecox I, Helianthemum ovatum

5.3 Zuordnung zum Verband Bromion erecti KOCH 1926

Von den Brometalia-Ordnungscharakterarten, die den Bromion erecti-Verbandscharakterarten entsprechen (MUCINA & KOLBEK 1990), sind folgende Arten, nach Stetigkeit geordnet, vertreten:

Bromus erectus V, Briza media V, Carex montana V, Centaurea jacea IV, Linum catharticum IV, Trifolium montanum IV, Prunella grandiflora III, Plantago media III, Gymnadenia conopsea III, Campanula glomerata II, Hypochoeris radicata II, Avenochloa pubescens I, Ranunculus bulbosus I, Ononis repens I, Onobrychis viciifolia I, Ononis spinosa I, Ophrys apifera I, Orchis mascula I, Orchis ustulata I, Gentianella germanica I, Dorycnium germanicum I, Orobanche gracilis I, Polygala comosa I.

Von den Charakterarten, die ROYER (1987) nennt, kommen noch dazu:

Carlina acaulis IV, Festuca guestfalica III, Euphrasia rostkoviana II, Cirsium acaule I.

Die Trennarten der Ordnung und auch des Verbandes gegen die kontinentalen Trocken- und Halbtrockenrasen sind mesophile Wiesenarten der Klasse Molinia-Arrhenateretea (MA), Arten der sauren Magerwiesen der Klasse Nardo-Callunetea (NC) und Wechselfeuchtezeiger mit Optimum in den Scheuchzerio-Caricetea fuscae (SC):

Lotus corniculatus (MA) V, Dactylis glomerata (MA) IV, Leucanthemum ircutianum (MA) IV, Trifolium pratense (MA) IV, Campanula rotundifolia (NC) IV, Achillea millefolium (MA) III, Knautia arvensis (MA) III, Agrostis tenuis (NC) III, Polygala vulgaris (NC) IV, Prunella vulgaris (MA) II, Daucus carota (AV) II, Carex flacca (SC) I.

Nach ROYER (1987) kommen noch dazu:

Leontodon hispidus V, Plantago lanceolata V, Thesium pyrenaicum III, Festuca rubra II, Colchicum autumnalis II, Tragopogon orientalis II, Rhinanthus alectoro-

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

lophus II, Vicia cracca I, Lathyrus pratensis I, Trifolium repens I, Luzula campestris I, Veronica chamaedrys I.

Die Zugehörigkeit zum Mesobromion-Verband steht durch den grossen Block an hochsteten Verbands- Kenn- und Trennarten fest. Die Wiesen sind auf Verbandsebene eindeutig charakterisiert.

Typisch für die Vorarlberger Trespenwiesen ist das hochstete Auftreten der dealpinen Arten *Carex montana V, Buphtalmum salicifolium IV* und *Rhinanthus aristatus IV* sowie der säuretoleranten Arten *Anthoxanthum odoratum V, Agrostis tenuis III, Potentilla erecta V* und *Danthonia decumbens III* in allen Gesellschaften. Diese Arten sind zum Beispiel in den Gesellschaften bei ROYER (1987) eher selten. Durch das humide Klima werden auch die Böden der relativ trockenen, südexponierten Standorte oberflächlich entkalkt und ermöglichen so den säuretoleranten und -liebenden Arten ein stetes Vorkommen. Ausserdem können durch das rauhe und regenreiche Klima dealpine Arten weiter in die Tiefe wandern.

Konkurrenzschwache Magerkeitszeiger mit einer grossen ökologischen Amplitude (in bezug auf Kalkgehalt oder Feuchtigkeit) sind in den Trespenwiesen des Walgaus und seiner Seitentäler auch sehr präsent, z.B. *Briza media V, Potentilla erecta V, Lotus corniculatus V, Linum catharticum IV.*

Auffallend ist auch das geringe Vorkommen von *Sesleria varia* und *Carex humilis.* Das sind beides Arten, die nur ein sehr geringes Ausbreitungsvermögen haben und daher charakteristisch für Kalkmagerrasen mit sehr hohem Alter sind. Für *Carex humilis* dürfte das Klima in Vorarlberg zu humid sein, das seltene Vorkommen von *Sesleria varia* kann auf die zu starke Versauerung im Oberboden zurückzuführen sein, kann aber auch eine andere Nutzung der Trespenwiesenstandorte in früherer Zeit (Weingärten, Äcker...) und somit ein geringes Alter der Wiesen anzeigen.

Die frühere Nutzung als Allmendweide wird durch die Weidezeiger *Carlina acaulis, Cirsium acaule, Brachypodium rupestre, Koeleria pyramidata, Plantago media, Thymus pulegioides, Helianthemum ovatum, Teucrium chamaedrys, euphorbia cyparissias* und *Ononis spinosa* angezeigt (werden durch extensive Beweidung gefördert).

5.4 Zuordnung zu Assoziationen

Die Ordnungs- und Verbands-Charakter- und auch Differentialarten sind in einer Vielzahl und grossteils hochstet quer durch alle Aufnahmen vorhanden. Sie gewährleisten die Zugehörigkeit zum Verband der Trespenhalbtrockenrasen, können aber nicht als Trennarten der Assoziationen verwendet werden. Verschiedene Klassen-Kennarten kommen jedoch nur in den für Vorarlberger Verhältnisse trockeneren Wiesen der submontanen Stufe vor und differenzieren somit den trockenen Flügel (Pseudodifferentialarten), wie *Sanguisorba minor, Salvia pratensis, Asperula cynanchica, Onobrychis viciifolia, Teucrium chamaedrys, Ononis spinosa, Euphorbia cyparissias* und auch *Cirsium acaule.* Die Aufnahmen dieser Gruppe entsprechen am ehesten der syntaxonomisch alten und traditionellen Vegetationseinheit des Mesobrometum erecti. Die anderen Wiesen zeigen Übergangstendenzen zu Fettwiesen, Hochstaudensäumen, bodensauren oder subalpinen-alpinen Magerwiesen.

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Nach ROYER (1987) ist der vorherrschende ökologische Faktor für die Aufteilung des Mesobromion-Verbandes die klimatische Stellung. Diese steht in direkter Verbindung mit der Höhenstufe. Die Hauptklimaveränderungen mit der Höhenstufe sind der zunehmende Regen und die abnehmende Temperatur (ca.-0.5°C/100m). Die Konsequenzen sind die Vermehrung der Anzahl der dealpinen und die Verminderung der Anzahl der themoxerophilen Arten mit der Höhe. Ausserdem kommen mesophile Wiesenarten, säuretolerante und säureliebende, sowie mesohygrophile und Waldarten mit ansteigender Meereshöhe in verstärktem Masse vor. Der Artenreichtum der Mesobromion-Wiesen nimmt also mit der Höhe zu. Durch die höheren Niederschläge kommt es zu einer verstärkten Auslaugung der Karbonate aus den oberen Bodenschichten. Der ph-Wert sinkt.

Diese Tendenzen sind auch im Walgau zu erkennen:

Die drei Gesellschaften sind entlang eines Höhen- oder Feuchtigkeitsgradienten angeordnet. Mit der durchschnittlichen Meereshöhe sinkt der durchschnittliche ph-Wert und die durchschnittliche Artenzahl/Aufnahme steigt. Mit sinkendem Kalkgehalt in der Wurzelschicht steigt der Humusgehalt, der allgemein in den Trespenwiesen Vorarlbergs sehr hohe Werte hat.

Tab. 3: Standortparameter

	I	II	III
Meereshöhe in m	720 (500-850)	820 (470-1330)	1000 (770-1350)
Artenzahl/Aufn.	46.3	50.4	56.7
Anzahl der Aufn.	32	53	25
ph-Wert	6.1	5.7	5.1
Humusgehalt in %	7.5	8.0	8.1
Moosdeckung in %	26	37	49

I Mesobrometum erecti Br.-Bl. ex Scherrer 1925
II Übergangsgesellschaft
III Astrantio majoris-Brometum erecti Ass. nov. prov.

Syntaxonomische Probleme:

Die Zuordnung der Trespen-Wiesen des Walgaus zu beschriebenen Assoziationen bereitet auf Grund der grossen regionalen und lokalen Unterschiede dieser artenreichen Wiesen und der syntaxonomischen Uneinigkeit in der Literatur gewisse Schwierigkeiten.

Die deutschen Autoren (KUHN 1937, MÜLLER 1966, OBERDORFER & KORNECK 1967 u.a.) und auch MUCINA & KOLBEK (1990) trennen die mesophilen Trespenwiesen nach den Kultureinflüssen in gemähte Mesobrometen und beweidete Gentiano-Koelerieten.

ROYER (1987) und WILLEMS (1982) bestreiten den grossen Einfluss der Kulturart auf die Artenzusammensetzung der Wiesen. Sie meinen, die Arten bleiben im grossen und ganzen die Gleichen, es verändert sich die Vitalität der einzelnen Pflanzen.

ROYER (1987) trennt die jurassischen Trespenwiesen zuerst in geographische Untereinheiten, die dann je nach Bodenbeschaffenheit in verschiedene Assoziationen weitergeteilt werden. Erst innerhalb der Assoziationen unterscheidet er eine beweidete und eine gemähte Fazies.

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

WILLEMS (1982) unterscheidet hingegen in einer westeuropäischen Synthese innerhalb der Zentral-Westeuropäischen Gruppe (Frankreich, Schweiz, Süddeutschland) überhaupt nur ein Mesobrometum erecti mit vielen Subassoziationen und ein trockenes Antherico-Brometum (Übergang zum Xerobromion)

Nach Durchsicht der vielen verschiedenen Systeme und lokalen Gesellschaften kristallisierten sich drei Gesellschaften heraus.

- Eine kommt der Erstbeschreibung des Mesobrometum erecti von SCHERRER (1925) nahe,
- eine ist eine lokale Ausbildung der Trespenwiesen Vorarlbergs, die neu beschrieben werden muss,
- die dritte Gesellschaft bildet den Übergang zwischen den beiden anderen. Ihre Untergruppen bzw. Subassoziationen (bei Gesellschaftsrang) leiten vom Mesobrometum erecti zum Astrantio majoris-Brometum über. Ihre genaue systematische Stellung und ihr systematischer Rang ist noch nicht geklärt.

5.5 Mesobrometum erecti Br.-Bl. ex Scherrer 1925

Synonyme (nach ROYER 1987):
Onobrychido-Brometum SCHERRER 25, TH. MÜLLER 66; Brometum SCHERRER 25; Mesobrometum erecti seselietosum (IMCH.) BR.-BL. & MOOR 38; Dauco-Salvieto-Mesobrometum ZOLLER 54; Medicago-falcatae-Mesobrometum ZOLLER 54; Orchio morionis-Mesobrometum ZOLLER 54; Mesobrometum collinum OBERD.57; Mesobrometum collinum hypericetosum WILLEMS 82; Centaureo scabiosae-Mesobrometum MAYOT 77

Standortsbedingungen (Synökologie):
Die Vegetationsaufnahmen für das Mesobrometum erecti stammen mit wenigen Ausnahmen aus dem Walgau. Die Wiesen liegen in der submontanen Stufe, zwischen 520 und 850 Metern. Die Aufnahmen stammen von südexponierten Hängen, die grossteils recht steil sind.

Tab. 4: Ökologische Daten des Mesobrometum erecti Br.-Bl. ex Scherrer 1925

	I	I.1	I.2
Meereshöhe in m	720(500-850)	710(500-850)	700(520-835)
Anzahl d. Aufn.	32	23	9
Artenzahl/Aufn.	45.5	46.1	43.9
ph-Wert	6.1	5.8	6.3
Humusgehalt in %	7.5	7.3	7.6
Moosdeckung in %	26	24	30
Phosphat-Gehalt in*	1.7	1.3	2
Kalium-Gehalt in *	6.8	5.6	7.9

* mg Nährelement/100g getrockneter Feinboden

I Mesobrometum erecti Br.-Bl. ex Scherrer 1925
I.1 Mesobrometum erecti onobrychietosum
I.2 Mesobrometum erecti picrietosum

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Gesellschaftsgliederung (Syntaxonomie):
Das Mesobrometum erecti Br.Bl. ex Scherrer (1925) wird, wie auch das Astrantio majoris-Brometum erecti und die Übergangsgesellschaft, durch einen hochsteten Block an Verbands-, Ordnungs-, Klassenkennarten und auch Bezeichnende Begleiter charakterisiert.

Stetigkeitsklasse V: *Allium carinatum*, *Anthoxanthum odoratum*, *Betonica officinalis*, *Briza media*, *Bromus erectus*, *Carex montana*, *Centaurea alpestris*, *Centaurea jacea*, *Leontodon hispidus*, *Linum catharticum*, *Lotus corniculatus*, *Pimpinella saxifraga*, *Plantago lanceolata*, *Prunella grandiflora*, *Salvia pratensis*, *Sanguissorba minor*, *Scabiosa columbaria*.

Stetigkeitsklasse IV: *Abietinella abietens*, *Avenochloa pratensis*, *Brachypodium rupestre*, *Buphtalmum salicifolium*, *Dactylis glomerata*, *Festuca guestfalica*, *Galium pumilum*, *Galium verum*, *Hippocrepis comosa*, *Knautia arvensis*, *Polygala vulgaris*, *Potentilla erecta*, *Ranunculus nemorosus*, *Rhinanthus aristatus*, *Thuidium delicatulum*, *Trifolium montanum*, *Trifolium pratense*.

Die Differentialarten dieser Gesellschaft sind *Asperula cynanchica*, *Teucrium chamaedrys*, *Onobrychis viciifolia*, *Salvia pratensis*, *Sanguisorba minor*, *Ononis repens*, (sie werden in der Literatur als Klassenkennarten gehandelt), *Cirsium acaule* (gilt als Verbandscharakterart) und *Daucus carota* (sonst auch Verbandsdifferentialart).

Die Klassenkennarten kommen aus dem xerophileren Flügel der Festuco-Brometea und charakterisieren die trockenen Ausbildungen der Vorarlberger Trespenwiesen. *Asperula cynanchica*, *Teucrium chamaedrys* und *Cirsium acaule* fallen in den beiden anderen Gesellschaften aus. *Onbrychis viciifolia* charakterisiert die typische Subassoziation. *Salvia pratensis*, *Sanguisorba minor*, *Daucus carota* und *Ononis repens* reichen noch in die Übergangsgesellschaft hinein.

Das Mesobrometum erecti wird weiters durch das weitgehende Ausfallen der Differentialarten des Astrantio majoris-Brometum erecti charakterisiert. Das sind vor allem Hochstauden, die die feuchteren Standorte anzeigen und Arten der Calluno-Ulicetea (=Nardo-Callunetea), die für Versauerungstendenzen und die höhere Lage stehen.

Auffallend ist die Seltenheit der für das Mesobrometum erecti typischen Orchideen. Das Fehlen der Orchideen kann an einer beginnenden Eutrophierung und intensiveren Nutzung, oder auch Brachfallung liegen. Orchideen reagieren sehr empfindlich auf Stickstoff, da besonders ihre Jugendstadien vom Zusammenleben mit Bodenpilzen abhängig sind und diese Mykorrhizapilze durch Düngung geschädigt werden. Bei Verbrachung sind sie zu konkurrenzschwach um sich gegen die hochwüchsigen Arten durchzusetzen. Bei älteren Brachen bildet sich ausserdem ein dichter Filz von abgestorbenem Pflanzenmaterial, den sie, wie viele andere Arten auch, nicht mehr durchstossen können.

- Subassoziation von *Onobrychis viciifolia* (Mesobrometum onobrychietosum):
Als Differentialart dieser Subassoziation kann *Onobrychis viciifolia* gelten. Ausserdem treten hier mit höherer Stetigkeit als in den anderern Subassoziationen noch *Daucus carota*, *Asperula cananchica*, *Cirsium acaule* und *Rhytidium rugosum* auf.

Im Mesobrometum onobrychietosum sind die trockensten und nährstof-

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

färmsten Trespenwiesen Vorarlbergs zusammengefasst. Sie liegen in der submontanen Stufe zwischen 500m um 840m Meereshöhe, sind durchwegs südlich exponiert und meist recht steil. Die Deckung der Krautschicht beträgt in 78% der untersuchten Flächen 100%, in 22% der Flächen 90-95%. Die Moosdeckung schwankt zwischen 3 und 90%, ist mit einem Mittel von 24% aber am niedrigsten von allen Beständen. Der durchschnittliche pH-Wert beträgt 5.8, der durchschnittliche Humusgehalt 7.3%. Der durchschnittliche Kaliumgehalt ist mit 5.6mg K_2O/100g Feinerde der niedrigste Wert innerhalb der Vorarlberger Trespenwiesen und nach der Bundesanstalt für Bodenwirtschaft in der Kategorie „sehr niedrig" (0-6mg K_2O/100g Feinerde). Der durchschnittliche Phosphatgehalt, der allgemein sehr niedrig ist, ist in der typischen Subassoziation noch niedriger als in der hochstaudenreichen und in der nährstoffreicheren. Die durchschnittliche Artenzahl/Aufnahme beträgt 47.

- Subassoziation von *Picris hieracioides* (Mesobrometum picrietosum)
Die Differentialarten dieser Gesellschaft sind die Fettwiesenarten *Arrhenaterum elatius* und *Galium mollugo*; *Trisetum flavescens* als Art der Bergfettwiesen, die Saumart *Clinopodium vulgare* und der Störungszeiger *Picris hieracioides*. Unter diesen Wiesen befinden sich einige junge Brachen. Die Ruderalisierung wird durch *Picris hieracioides* angezeigt.

Die Subassoziation von *Picris hieraciodes* beschreibt die nährstoffreiche und leicht gestörte Ausbildung des Mesobrometum erecti.

Die Bestände liegen auf südgeneigten Hängen in der submontanen Stufe zwischen 520 und 835m Meereshöhe. Die Deckung der Krautschicht beträgt in 2/3 der Aufnahmen 100%, im Rest liegt sie zwischen 90 und 95%. Die Moosschicht ist wie in der typischen Subassoziation sehr variabel. Ihre Deckung liegt zwischen 1% und 75% und liegt im Durchschnitt mit 30% nur wenig höher als die Subassoziation von *Onobrychis viciifolia*. Der durchschnittliche pH-Wert liegt bei 6.3 (schwach sauer) und ist damit deutlich höher als in den anderen Gesellschaften. Der durchschnittliche Humusgehalt ist 7.6%. Die Werte von Kalium und Phosphat liegen deutlich über der anderen Subassoziation. Es sind im Schnitt 2mg P_2O_5/100g Feinboden und 7.9mg K_2O/100g Feinboden enthalten. Der Phosphatwert ist in der Skala der Bodenuntersuchungsanstalt immer noch am untersten Ende der Kategorie „sehr niedrig" (unter 6mg P_2O_5 je 100g Feinboden) eingestuft, im Vergleich mit den Werten meiner Gesellschaften aber etwas erhöht. Auch die Kaliumwerte liegen über dem Durchschnitt (in der Kategorie „niedrig" 6-10mg K_2O je 100g Feinboden). Sie sind nur mit den Werten der nährstoffreichen Subassoziation der Übergangsgesellschaft vergleichbar. Die durchschnittliche Artenzahl/Aufnahme beträgt 44.8, der niedrigste Wert aller bearbeiteten Gesellschaften.

Die Benennung der Subassoziation erfolgte nicht nach dem steteren und im Schnitt auch mit einer höheren Deckung vorkommenden Glatthafer, da eine Subassoziation arrhenateretosum, die aber nicht mit der Vorliegenden übereinstimmt, schon beschrieben wurde.

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Synsystematik

Das Mesobrometum erecti Br.Bl. ex Scherrer 1925 ist eine weit verbreitete Assoziation in ganz Zentral- und NW-Europa. Es wurde 1925 erstmals von SCHERRER anhand von Vegetationsstudien aus dem Limmattal im Schweizer Mittelland beschrieben. Er führte den Begriff „Brometum" ein. Die Wiesen aus dem Limmattal stockten auf Moräne oder Molasse und waren reich an mesophilen Fettwiesenarten.

SCHERRER (1925) nennt in seinem „Brometum bromosum", auf dessen Umbenennung zu Mesobrometum er nach einem mündlichen Vorschlag von Braun-Blanquet hinweist (daher der Name), nur Charakterarten und Begleitpflanzen. Unter den Charakterarten sind viele Therophyten (nur als Same überdauernd), die in den Trespenwiesen Vorarlbergs bis auf Ausnahmen wegfallen, da die Grasnarbe viel zu dicht ist.

Charakterarten nach SCHERRER (1925), die in den trockenen Ausbildungen der Vorarlberger Mesobromion Gesellschaften verstärkt auftreten, sind: *Scabiosa columbaria IV*, *Hippocrepis comosa III*, *Koeleria pyramidata IV*, *Hieracium pilosella agg.II*. Die anderen Charakterarten sind gleichmässig verteilt oder fehlen.

Von den Begleitpflanzen treten in Vorarlberg in dieser Gruppe auf: *Sanguisorba minor*, *Daucus carota*, *Ononis repens*, *Onobrychis officinalis*, *Carex flacca*, *Euphorbia cyparissias*. Die anderen Arten, besonders die mesophilen Wiesenarten, kommen in mehr oder weniger allen Aufnahmen des Gebietes vor, mit keiner Bevorzugung.

Die Zuordnung erfolgt negativ, d.h. die Übereinstimmung ist nicht optimal, aber es ist am ehesten eine Ähnlichkeit zu dieser Gesellschaft herzustellen. Bei allen anderen Vergleichen trat nämlich die unangenehme Situation auf, dass die Kenn- oder Trennarten einer Assoziation mit eindeutigen Bevorzugungen sowohl im rechten als auch im linken Flügel meiner Tabelle zu finden waren.

GRABHERR (1986) nennt für die Trespenwiesen Vorarlbergs das Teucrio-,das Salvio- und das Colchico-Mesobrometum nach ZOLLER (1954b).

ZOLLER (1954b) hat für den Jura ein sehr aufgesplittertes System aufgestellt. Er teilt die Mesobromion-Wiesen des Jura zuerst in zwei geographische Fazies, die er dann jeweils in mehrere Assoziationen weiterteilt. Das Problem beim Vergleich mit seinen Assoziationen ist, dass er keine Tabellen hat und die Assoziationen nach einem eigenen System definierte. Und zwar wird seine charakteristische Artenkombination durch bestandesbildende Arten (Konstante, Dominante und Subdominante 1. und 2. Ordnung) und bestandesbevorzugende Arten (Bestandesholde und Differentialarten) gebildet. Die Zuteilung zu den zwei Gruppen erfolgt nach der Repräsentationszahl, die aus Stetigkeit, Abundanz, Dominanz, Höhe, Vitalität (vegetativ und generativ) berechnet wird. Je nach Höhe der Repräsentationszahl wird eine bestandesbildende Art zur Dominanten oder Subdominanten erster oder zweiter Ordnung. Dieses System baut ganz auf der Bedeutung von dominanten Spezies auf. Die mengenmässig wichtigsten Arten werden in erster Linie berücksichtigt.

Der Vergleich mit meinen Tabellen war schwierig, da mir die Werte der Repräsentationszahlen fehlten. Die Konstanten in ihrer charakteristischen Artenkombination, die eine Präsenz von mindestens 80% haben müssen, entsprechen mehr oder weniger den Verbands-, Ordnungs- und Klassencharakterarten.

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Beim Vergleich meines Mesobrometum erecti mit den beiden Subassoziationen seines Teucrio-Mesobrometums (ungedüngte trockene Mähwiesen und magere Weiderasen) herrschte in diesem Punkt nur insofern Übereinstimmung, als die konstanten Spezies mit einer Stetigkeit zwischen IV und V im Mesobrometum erecti zwar vorhanden waren, sich grossteils aber durch mein ganzes Aufnahmematerial zogen. Dasselbe spielte sich bei den anderen bestandesbildenden Arten ab. Ausser *Aperula cynanchica*, *Ononis repens*, *Teucrium chamaedrys*, *T. montanum* und *Sanguisorba minor* zeigte keine andere Art eine Bevorzugung dieser Gruppe. Verwirrend wurde es dann bei den Differentialarten (gegen das Colchico-Mesobrometum). Ausser obengenannten Arten und noch *Euphorbia cyparissias* dazu, waren alle Spezies im gesamten Aufnahmepaket enthalten und als Differentialarten unbrauchbar.

Zwischen meiner trockensten Gruppe und dem Teucrio-Mesobrometum von ZOLLER (1954b) besteht eine marginale Ähnlichkeit (wenn überhaupt eine Ähnlichkeit mit einer Zoller'schen Assoziation, dann nur mit dieser), aber eine Zuordnung wäre sehr fragwürdig.

Ein Vergleich meines Datenmaterials mit dem Salvieto-Brometum (oder Dauceto-Salvieto-Brometum) von ZOLLER (1954b), der schwach gedüngten Gesellschaft auf sonnigen, südexponierten Hängen über flachgründigen Böden, zeigte eine noch stärkere Durchmischung der Arten meiner drei Gesellschaften auf.

Zu dem von MUCINA & KOLBEK (1990) beschriebenen Mesobrometum erecti gibt es einige Differenzen, da von den Charakterarten, hpsl. Orchideen, nur *Ophrys apifera* mit einem einmaligen Vorkommen in meiner Gesellschaft, vorkommt. *Ranunculus bulbosus* kommt in allen drei Gesellschaften mit geringer Stetigkeit vor. *Rhinantus alectorolophus* besonders in der Übergangsgesellschaft. Bei den Trenntaxa tritt der obengenannte Fall auf. *Colchicum autumnale* und *Heracleum sphondyleum* sind für meine Aufnahmen Differentialarten für das Astrantio majoris-Brometum erecti und die Übergangsgesellschaft, *Salvia pratensis* hingegen für das Mesobrometum erecti. Die anderen genannten Trennarten kommen in allen Trespenwiesen Vorarlbergs mehr oder weniger stet vor. Die konstanten Begleiter sind auch in allen meinen Aufnahmen konstant. Es stellt sich also die Frage, ob alle von mir untersuchten Trespenwiesen in die Assoziation des Mesobrometum erecti gestellt werden müssen. Die Eigenheiten des weiter unten beschriebenen Astrantio majoris-Brometum erecti sind aber zu stark, die Differentialarten zu zahlreich um noch von einem Mesobrometum erecti zu sprechen.

ROYER (1987) schreibt, dass unter dem Namen Mesobrometum erecti viele Gesellschaften beschrieben wurden, die sich deutlich von der Beschreibung SCHERRER's (1925) unterscheiden. Daher plädiert er dafür, den Namen Onobrychido-Brometum, der 1966 von TH. MÜLLER vorgeschlagen wurde, zu verwenden. Dieser wird in einem engeren Sinn verwendet. OBERDORFER (1978) und WILLEMS (1982) weisen diesen Namen zurück. Nach ROYER (1987) sind unter dem Begriff, wie ihn OBERDORFER (1978) verwendet 3 Assoziationen versteckt, das Antherico-Brometum, das Chloro-Brometum und das Onobrychido-Brometum. Nachdem aber die Aufnahmen aus der Schweiz stark verarmt an Xerophilen sind, kann das Antherico-Brometum nicht in den Beschreibungen SCHERRER's (1925) und BR.BL.'s (1938) enthalten sein. ZOLLER (1954) teilt seiner Meinung nach das Onob-

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

rychido-Brometum in mehrere lokale Assoziationen: Das Orchio morionis-Mesobrometum und das Colchico-Mesobrometum, wobei das letzgenannte auch das hochmontane Gentiano vernae-Mesobrometum umfasst.

Beim Vergleich der Vorarlberger Trespenwiesen mit dem von ROYER (1987) beschriebenen Onobrychido-Brometum (SCHERRER 1925) TH. MÜLLER 66, das der Erstbeschreibung des Mesobrometum erecti von SCHERRER (1925) ja sehr nahe kommen soll, ergaben sich doch einige Unterschiede.

Das Onobrychido-Brometum (SCHERRER 1925) TH. MÜLLER 66 von ROYER (1987) zeichnet sich durch einen grossen Reichtum an mesophilen Arten aus der Ordnung der Arrhenateretalia aus. *Dactylis glomerata*, *Knautia arvensis*, *Leucanthemun ircutianum*, *Trifolium pratense*, *Achillea millefolium* und *Festuca rubra* sind auch in den Trespenwiesen Vorarlbergs mit einer Stetigkeit zwischen III bis V vertreten.

Die hochfrequente floristische Artenkombination, die nach ROYER (1987) den spezifischen Kern des Onobrychido-Brometums ausmacht, kommt in den Vorarlberger Trespenwiesen z. T. auch mit den hohen Stetigkeiten von IV-V vor. Es betrifft dies v.a. *Brachypodium rupestre V*, *Pimpinella saxifraga V*, *Dactylis glomerata (MA) V*, *Lotus corniculatus (MA) V*, *Leontodon hispidus V*, *Plantago lanceolata V*, *Achillea millefolium (MA) IV*, *Leucanthemum ircutianum (MA) IV*, *Knautia arvensis (MA) IV*, *Trifolium pratense (MA) IV*. Andere im Jura hochfrequente charakteristische Arten sind seltener (*Ranunculus bulbosus*, *Medicago lupulina*, *Carex flacca*, *Sanguisorba minor*, *Salvia pratensis*, *Asperula cynanchica*, *Carex caryophyllea*). Ihre Stetigkeit ist auch im trockenen Flügel eher niedrig. Die xerophilen Arten *Teucrium chamaedrys* und *Scabiosa columbaria*, aber auch die oben genannten *Asperula cynanchica*, *Sanguisorba minor* und *Salvia pratensis* charakterisieren mir mein Mesobrometum erecti. Die Charakterart des jurassischen Onobrychido-Brometum, *Onobrychis viciifolia* ist nur mehr in der Subassoziation von *Onobrychis viciifolia* zu finden, die Differentialart fällt ganz aus.

Die Subassoziation von *Onobrychis viciifolia* hätte demnach mit dem Onobrychido-Brometum am meisten Ähnlichkeit, da sogar die Charakterart, wenn auch mit geringer Stetigkeit, vorhanden ist. Bei durchschnittlich 47 Arten/Aufnahme ist eine Charakterart (die auch in der Tabelle von ROYER (1987) nur mit einer Stetigkeit von II vorkommt) aber etwas mager. Die anderen für das Onobrychido-Brometum typischen Spezies sind in Vorarlberg jedoch weit gestreut und kommen hier gemeinsam mit Arten vor, die im Jura keine Rolle spielen, die Wiesen hier aber charakterisieren. Die Assoziation des Onobrychido-Brometum ist daher für Vorarlberger Verhältnisse zu eng gefasst.

Noch ein Beispiel zur Veranschaulichung:

Salvia pratensis, *Achillea millefolium* und *Campanula glomerata* sollen im Onobrychido-Brometum mit einer höheren Frequenz auftreten als in den anderen Assoziationen des Verbandes und so einen Wert als Kenn- oder auch Trennart haben.

Salvia pratensis tritt im Vorarlberg im Mesobrometum erecti und in der Übergangsgesellschaft verstärkt auf und fehlt im Astrantio majoris-Brometum vollkommen (Trennart gegen das Astrantio majoris-Brometum).

Achillea millefolium ist in der Übergangsgesellschaft hochstet (V), lässt im

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Mesobrometum erecti und im Astrantio majoris-Brometum aber etwas aus.

Campanula glomerata tritt nur im Astrantio majoris-Brometum etwas stärker auf (III).

Der Wert als Kenn- oder Trennart gilt für diese Arten nur im Jura, ist aber nicht auf Vorarlberger Verhältnisse übertragbar.

Tab. 5: Mesobrometum erecti Br.Bl. ex Scherrer 1925

Aufnahmenummern		I.1	I.2	I
		b b d s s d s s s t s b t s s l t d s s s s t d t l s b l g d b		
		s s ü a a ü n a a h a s h n a u h ü n n n n h a h u n r u ö ü s		
		m m m s f f p f f p f m p p f l f m p p p p p p m p l p g l p f m		
		3 6 1 2 1 2 6 2 3 6 6 9 3 2 5 3 1 2 7 1 5 1 1 1 5 1 3 1 2 1 1 1		
D. Ass.				
Salvia pratensis L.	26	: 22+12+2+1+21+13212.	. . . . 11+.2++22	V3
Sanguisorba minor Scop.	29	: 1+++1++21++++++++1+	. . .+ 1++-.++1+	V2
Abietinella abietens	22	: +1.2+.1.11.++3+..13	.+1. ++11.+.24	IV2
Ononis repens L.	11	: . . . . . 1+11++.	.+.+ .1-. . . . . +	II1
Teucrium chamaedrys L.	11	: .2++. . . . 1. . . . . +. .	.2.+ 2+. . . . +.1	II1
Cirsium acaule Scop.	7	: . .+. .+. . . . . +-. . . .	.+-. . . .+.	II1
D. Subass. I. 1				
Onobrychis viciifolia Scop.	8	: . . . . 2+1. . . . . -.++	.1.+	II1
Asperula cynanchica L.	13	: 22. . . . . +. .++.1.+11.	+.1+ . .+.	III1
Rhytidium rugosum	19	: 1122. .21+1.2.3+.13.	+13. 122.	III2
Daucus carota L.	17	: . . . . . ++1+-+1+++.	++++ .+ -+. . . .	III1
Gymnadenia conopsea (L.)R.Br.	12	: . .-. .1-+. .+. .++.+1.	-++.	II1
Quercus petraea agg.	7	: . . . . . -+. .+. .+. .-+	.1.	II1
Carex pulicaris L.	8	: . . . . . 11. . . .+. . .+1.1	.11.	II1
D. Subass. I. 2				
Arrhenatherum elatius (L.)J.& K.Presl	8	:	. . .+ . .++3++1+	II1
Picris hieracioides L.	5	:	. . . . +. . .1+++.	I1
Galium mollugo L.s.str.	4	:	. . . . .+. .2. .++	I1
Clinopodium vulgare L.	4	:	. . . . +. . .1++. .	I1
Trisetum flavescens (L.)PB.	4	:	. . . . . ++.++	I1
Ch. ORDNUNG & VERBAND				
Bromus erectus Huds.	32	: 4344443244545445415	3343 341424453	V6
Carex montana L.	29	: 223333242331333+.33	3312 133.2232.	V4
Briza media L.	32	: 12+11+1+1++++++++2+	22+2 +++++++11	V3
Prunella grandiflora (L.)Scholler	26	: 22++.11+11112+.111+	.221 212+. .+.+	V2
Centaurea jacea L.	27	: ++1.1222+111+1+11.+	++1. 1+1+2.+.2	V2
Linum catharticum L.	29	: ++++++1+-+1.+++11++	+++1 ++1+. .+++	V2
Festuca guestfalica	23	: 3211. .2122.1.1.++.+	311. +2+1.13.3	IV2
Trifolium montanum L.	21	: . .++1+1.1+. .-1. . .++	++1+ ++++. .+1.	IV1
Plantago media L.	16	: . . . . . +1-. . . .++211.1	+.++ .+1. . .+.+	III1
Hypochoeris radicata L.	12	: . . .2.111.1.-+. .1. . .	+. .+ . .1. .+. . .	II1
Carlina acaulis L.	10	: . . . .++++. . . . . ++.	.+.+ . . . . . +.	II1
Euphrasia rostkoviana Hayne	9	: . .+.1. .+.+. .+.-+.+.	. . . . . +	II1
Polygala comosa Schkuhr	5	: . . .+1. . . . . +. . . .	. . . . . .+. . . .1.	I1
D. ORDNUNG & VERBAND				
Leontodon hispidus L.	26	: . .1.1123.111222+232	2122 +11+11+. .	V3
Plantago lanceolata L.	30	: ++1121231+11.222121	112+ ++1+.3+1+	V3
Lotus corniculatus L.	29	: +++++12+++11+++++++	++++ .1+. .+11+	V2
Dactylis glomerata L.	20	: ++. .1.+.++. .+-.+. .-	.+.+ +++.1++++	IV1
Knautia arvensis (L.)Coult.s.str.	20	: . .1.122++. .1.11.+2.	1. .+ +.+.1++++	IV2
Trifolium pratense L.	21	: ++++++. . .+. . . .+1+.+	.+1+ .+1+.2+++	IV1
Polygala vulgaris L.	21	: +.1.11++.+++.+++-.+	++++ .+1+.	IV1
Achillea millefolium L.	15	: ++.+. .1. . . . . +. .1. .+	. . .+ .++.1++++	III1
Leucanthemum ircutianum DC.	18	: . .++++.+.-.+.++++1+	.++. .+. 11	III1

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Campanula rotundifolia L.	19	.+++.....+.++++++1+.+++ ++..+..+.	III1
Thesium pyrenaicum Pourr.	13	..+-.+++..+..++..++..+. ..+...+..	III1
Agrostis tenuis Sibth.	8	.....13...1...++...1 .1...+...	II1
Prunella vulgaris L.	8	....+...1.....2...+..... ..1..2.+1	II1
Rhinanthus alectorolophus agg.	6	+...2..+..... ....2..1+	I1
Carex flacca Schreb.	6	.....+++.+++....	I1
Ch. KLASSE			
Pimpinella saxifraga L.	29	++++++11++++++.+1+++++++ +++-+..++	V2
Scabiosa columbaria L.	29	1++1.1+1++.++11.+1-+121 ++++++112	V2
Centaurea alpina L.	26	.1..211+1111111112+11+. 1++11.1+.	V2
Brachypodium rupestre (Host)Roem.& Schul	22	+1....+11+12.+2++2+1..+ 3..+211.3	IV2
Galium verum L.	23	++++.+..1++1+.+1+1.+.++ .121.++.2	IV2
Hippocrepis comosa L.	23	21++1+.+.++1.++.+++.11. 1+-...+++	IV2
Galium pumilum Murray	20	.+....1.++.+++.++.++1.+ 1+1+..+11	IV1
Avenochloa pratensis (L.)Holub	21	.2++1.1+2++..+.+.1++1.1 .1+2.+.+.	IV2
Anthyllis vulneraria L.	19	11-++.+....++1+.1++-12. +1.....+.	III1
Koeleria pyramidata auct.	19	21....+12..+++.++...2+1 +1-3+...1	III2
Helianthemum ovatum (Viv.)Dunal	24	+1+11++.++.+..1++11121+ 2++...+.+	
Thymus praecox agg.	8	...1.11.....1.1.+.1. ...+.....	II1
BEZEICHNENDE BEGLEITER			
Anthoxanthum odoratum L.	27	..++1+1+2+++.1+++2111+1 .+1+.11+1	V2
Betonica officinalis L.	29	..11+++121+++1+1+1+122+ .211+++++	V2
Allium carinatum L.	28	+1...+111++1++++++1++++ ++1++++.+	V2
Potentilla erecta (L.)Räuschel	25	.+1+.1311111+112112.22+ .11+..+.+	IV2
Buphthalmum salicifolium L.	24	++.1++11.+..21+11+++21. 11+...1++	IV2
Rhinanthus aristatus agg.	20	.21..22.2.+1.1+112++11+ .12...+..	IV2
Ranunculus nemorosus DC.	23	..++1+1+++.+1+1.+.+.+.. +11++1+1.	IV2
Thuidium delicatulum	23	..1++11+.11+1.1+11..112 ..2++2.32	IV2
Danthonia decumbens (L.)DC.	18	+....+.1+++2.+1+.12+22+ .+.1.....	III2
Primula veris L.	19	.+++1++...+1.+.+....+.+ +++++++..	III1
Thymus pulegioides L.	15	.+1.....++.1++1.1.3.... 11....+13	III1
Viola hirta L.	14	.....+..++++++.+....+. +++.+...+	III1
Holcus lanatus L.	13	....1.1..++....+..+...1 .++..2+++	III1
Polygala chamaebuxus L.	11	.....+++...++.++..1-+.+	II1
Anthericum ramosum L.	9	.1...+.....+...++2....+ .++.....	II1
Calluna vulgaris (L.)Hull	9	..3..2.2.+.+.....23+. ...1.....	II1
Molinia caerulea (L.)Moench	6	..+..+.1.....+....+... ..+.....	I1
Molinia arundinacea Schrank	7	.....+1+...++3..... .1.....	II1
Rhytidiadelphus triquetrus	11	...1112.....1..1.... .11..12+.	II1
Hieracium hoppeanum Schult.	10	..+...+.....+....2++++ .+.1.....	II1
SONSTIGE			
Quercus robur L.	9	..+.+....+.....+..+.-. .2+...+..	II1
Picea abies (L.)Karsten	11	..+...+..+...++.-.++++. .+.....	II1
Skleropodum purum	12	....13+.1..1..+...1...2 ..+...112	II1
Moos	7	.....1+....+....++.. ...+...+.	II1
Corylus avellana L.	5	.....+..-.-.....1.. .1.....	I1
Silene nutans L.	5	++.+..... .....+-	I1
Pleurozium schreberi	6	....12.+...+....+..... ..+.....	I1

Anzahl der Arten/Aufnahme
34434554454545555554545 466434545
72995478550431336067 6940210345871

I.1 Mesobrometum erecti onobrychietosum (trockenen Subassoziation)
I.2 Mesobrometum erecti picrietosum (nährstoffreiche Subassoziation)
I Stetigkeitstabelle des Mesobrometum erecti Br.Bl. ex Scherrer 1925
Ch. Charakterart
D. Differentialart

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

5.6 Astrantio majoris - Brometum erecti Ass. nov. prov.

Standortsbedingungen (Synökologie):

Die Aufnahmen für diese Assoziation kommen von den Nordhängen des Walgaus (Frastanz, Nenzing, Bürs), aus dem Gr. Walsertal, dem Klostertal und den höher gelegenen Gebieten des südexponierten Walgaus (Schnifiserberg, Ludescherberg). Sie liegen zwischen 700 und 1350m, im Durchschnitt auf auf 1000m Meereshöhe. Die Böden haben sich mit einer Ausnahme (Gehängeschutt) wieder über Moränenmaterial entwickelt. Es sind hauptsächlich kalkfreie oder pseudovergleyte, kalkfreie Lockersediment-Braunerden mit einem durchschnittlichen Humusanteil von 8.1%. Der gemittelte pH-Wert von 5.1 liegt schon am Übergang vom mässig sauren (6-5) in den stark sauren Bereich (5-4). Die Moosschicht bedeckt im Durchschnitt 49% der Oberfläche, wobei die Moose in der moosreichen Subassoziation im Schnitt 82% bedecken, in der Subassoziation reich an Dealpinen jedoch nur 26%.

Tab. 6: Ökologische Daten des Astrantio majoris - Brometum erecti Ass. nov. prov.

	II	II.1	II.2
Meereshöhe	1000(700-1350)	820(700-950)	1130(960-1350)
Anzahl der Aufnahmen	25	9	16
Artenzahl/Aufn.	55	52	53.6
ph-Wert	5.1	5.3	4.9
Humusgehalt in %	8.1	8.0	8.2
Moosdeckung in %	54	82	26
Phophat-Gehalt in *	1.4	1.2	1.6
Kalium-Gehalt in *	5.7	4.9	6.4

* mg Nährelement/100g Feinboden

II Astrantio majoris-Brometum erecti Ass. nov. prov.
II.1 Astrantio majoris-Brometum plagiomnietosum
II.2 Astrantio majoris-Brometum globularietosum

Gesellschaftsgliederung (Syntaxonomie):

Der hochstete Kern dieser Gesellschaft wird durch folgende Arten gebildet:

Stetigkeitsklasse V: *Agrostis tenuis, Anthoxanthum odoratum, Astrantia major, Avenochloa pratensis, Brachypodium rupestre, Briza media, Buphtalmum salicifolium, Campanula rotundifolia, Carex montana, Carlina acaulis, Dactylis glomerata, Galium pumilum, Lotus corniculatus, Pimpinella saxifraga, Plantago lanceolata, Polygala vulgaris, Potentilla erecta, Trifolium pratense.*

Stetigkeitsklasse IV: *Anthyllis vulneraria, Bromus erectus, Centaurea alpestris, Centaurea jacea, Festuca rubra agg., Koeleria pyramidata, Leontodon hispidus, Leucanthemum ircutianum, Linum catharticum, Primula veris, Rhinanthus aristatus, Thymus pulegioides, Trifolium montanum.*

Die Gesellschaft wird durch einen grossen Block von Arten in der Stetigkeitsklasse V gekennzeichnet. Es sind dies säuretolerante Arten (*Agrostis tenuis, Anthoxanthum odoratum, Galium pumilum, Potentilla erecta*) und Species der höheren Stufen (*Astrantia major, Buphthalmum salicifolium, Campanula rotundi-*

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

folia, *Carex montana*). *Bromus erectus IV* fällt teilweise schon aus und wird von *Festuca rubra* und den säuretoleranten Gräsern ersetzt.

Die Differentialarten dieser Gesellschaft sind *Laserpitium latifolium III*, *Dactylorhiza fuchsii III*, *Hieracium lachenalii III*, *Vaccinium myrtillus III*, *Crepis pyrenaica III*, *Tofieldia calyculata III*, *Nardus stricta II*, *Arnica montana II*. Weitere für diese Gesellschaft typische Arten, die auch in die Übergangsgesellschaft hineinreichen, sind: *Phyteuma orbiculare III*, *Geranium sylvaticum III*, *Luzula multiflora III*, *Trollius europaeus III*, *Colchicum autumnale III*.

Von der Übergangsgesellschaft abgetrennt sind sie durch das Fehlen von *Salvia pratensis*, *Sanguisorba minor*, *Daucus carota* und *Ononis repens*, die in dieser gemeinsam mit oben genannten Arten vorkommen.

Auffallend ist der Reichtum an dealpinen Arten. *Buphthalmum salicifolium V*, *Rhinanthus aristatus IV* und *Polygala chamaebuxus III* treten in allen von mir untersuchten Trespenwiese mit hoher Stetigkeit auf. Hinzu kommen jetzt aber noch *Astrantia major V*, *Tofieldia calyculata III*, *Polygonum viviparum II*, *Carex sempervirens II*, *Scabiosa lucida II*, *Veratrum album II*, *Helianthemum grandiflorum I*. Auch *Sesleria varia* tritt vereinzelt auf.

Laserpitium latifolium III, *Dactylorhiza fuchsii III*, *Tofieldia calyculata III*, *Trollius europaeus III* und *Colchicum autumnale III* zeigen die wechselfrischen bis feuchten Standortsverhältnisse der Bestände an.

Die Nardetalia Arten *Nardus stricta II* und *Arnica montana II* geben einen Hinweis auf die Nährstoffarmut und die versauerten Böden der Standorte.

Durch die hohen Niederschläge in höherer Lage werden die Böden oberflächlich ausgewaschen und entkalkt. Dies wird durch die hohe Präsenz von *Anthoxanthum odoratum V*, *Agrostis tenuis V*, *Potentilla erecta V* und *Galium pumilum V* angedeutet.

- Moosreiche Subassoziation (Astrantio-Brometum plagiomnietosum)

Diese Fraktion zeichnet sich durch ihren Moosreichtum aus. Alle Aufnahmen zeigen eine dichte Moosdecke. Die Deckung beträgt im Schnitt 82%. Sie wird vor allem von *Skleropodum purum V*, *Hylocomium splendens V* und *Plagiomnium undulatum V* und *Pleurozium schreberi III* gebildet. Weiters fällt das starke Auftreten von *Trollius europaeus* und das Ausfallen der Seslerietalia Art *Globularia nudicaulis* und der Nardion Art *Gentiana acaulis* auf. Andere dealpine Arten sind *Veratrum album III*, *Pedicularis foliosa II*, *Helianthemum grandiflorum II*, *Festuca nigrescens II*.

Die Standorte dieser Wiesen liegen in der unteren montanen Stufe. Die Wiesen stocken zu über 50% auf pseudovergleyten Braunerden, der Rest auf entkalkten Braunerden. Sie liegen mit zwei Ausnahmen ost-, west- oder nordexponiert. Die angrenzenden Lebensräume sind Wald und/oder Flachmoore. Durch die Beschattung dürfte der Moosreichtum gefördert werden. Der Humusanteil beträgt im Durchschnitt 8%. Der ph-Wert ist 5.2. Die Nährstoffwerte sind gering. Der Kalium-Gehalt beträgt 5.9mg K_2O/100g Feinerde. Der Phosphatgehalt ist gering.

- Subassoziation reich an Dealpinen (Astrantio-Brometum globularietosum)

In dieser Subassoziation treten besonders die dealpinen Arten *Phyteuma*

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 9: Das Kugel-Knabenkraut konnte an drei Magerrasenstandorten im Walgau nachgewiesen werden. (Foto: K. Walser)

orbiculare IV, *Gentiana acaulis IV*, *Globularia nudicaulis IV*, *Hieracium hoppeanum IV* in den Vordergrund. Weiters kommen noch *Campanula barbata II*, *Carex sempervirens II*, *Scabiosa lucida II*, *Antennaria dioica II* und *Polygonum viviparum II* dazu. *Bromus erectus* fällt dafür teilweise aus.

Die Aufnahmen für diese Subassoziation kommen aus der montanen Stufe von einer durchschnittlichen Höhe von 1141m. Die Wiesen stocken wieder auf pseudovergleyten, entkalkten oder kalkfreien Lockersediment-Braunerden über Moränenmaterial. Der Humusgehalt der Böden beträgt im Mittel 8.2%, der ph-Wert 4.9. Er liegt also schon im stark sauren Bereich. Die Moosdeckung ist im Unterschied zur moosreichen Subassoziation mit durchschnittlich 26% Deckung nur gering. Die Nährstoffwerte sind ebenfalls gering. Diese Wiesen bilden den Übergang zu den subalpinen Seslerietalia- und Nardetalia-Rasen.

Synsystematik

Bei der Durchsicht der Literatur konnte ich keine vergleichbaren Bestände finden, daher entschloss ich mich die Vorarlberger Trespenwiesen in höherer Lage und variabler Exposition auf sauren, frisch-humosem Böden, reich an Dealpinen, als eigene Gesellschaft zu behandeln. Die Namensgebung erfolgte nach der im Gelände stark prägenden Grossen Sterndolde (*Astrantia major*). Die Subassoziationen wurden nach hochsteten Differentialarten benannt.

Da sich das Astrantio majoris-Brometum und die Übergangsgesellschaft nahe stehen, soll der Literaturvergleich an dieser Stelle auch für die Übergangsgesellschaft gemacht werden.

OBERDORFER & KORNECK (1967) beschreiben eine Assoziationsgruppe bodensaurer Halbtrockenrasen. Von diesen fällt besonders das Gentiano-Koelerietum agrostietosum, Carlina acaulis Form (KORNECK 1960) im Vergleich mit den Vorarlberger Trespenwiesen auf. Gemeinsam ist ihnen der Reichtum an Säurezeigern und mesophilen Begleitern. Vor allem die bezeichnenden Begleitern stimmen überein, genauso wie das hochstete Vorkommen von *Carlina acaulis*, die bei ihm als Verbandsdifferentialart gilt. Es fallen auch in beiden Gesellschaften die Trockenrasenbegleiter und Lückenpioniere aus, nur leider fehlen in Vorarlberg in der vergleichbaren Übergangsgesellschaft und im Astrantio majoris-Brometum die beiden Assoziationscharakterarten (*Cirsium acaule* und *Spiranthes spiralis*). Ausserdem werden die Besonderheiten meiner Gesellschaften nicht berücksichtigt. Am ehesten wäre das Gentiano-Koelerietum agrostietosum (KORNECK 1960), Carlina acaulis Form noch mit der Übergangsgesellschaft vergleichbar. Ein weiterer Grund die Übergangsgesellschaft nicht zur Assoziation des Gentiano-Koelerietum Knapp ex Bornkamm 1960 zu stellen ist, dass in diesen *Brachypodium pinnatum agg.* reichen Beständen beweidete Flächen beschrieben werden (beweidete Halbtrockenrasen), die Vorarlberger Bestände aber grossteils gemäht werden. In den von mir untersuchten Beständen unterscheiden sich die beweideten Wiesen floristisch nicht von den gemähten. Der nicht weidefeste *Bromus erectus*, der in den Magerweiden zurückgedrängt werden soll, ist in Vorarlberg bis auf die höchsten Höhen mit grosser Stetigkeit vorhanden, lässt dort jedoch langsam aus (IIb, reich an Dealpinen). Die Autoren bemerken dazu, dass die Grenzen

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

zwischen den Magerwiesen und -weiden in den westlichen Randgebieten Süddeutschlands verschwimmen.

Das Gentiano-Koelerietum Knapp ex Bornkamm 1960, wie es MUCINA & KOLBEK (1990) beschreiben, hat mit den von mir untersuchten Wiesen, soweit aus der kurzen Beschreibung ersichtlich, nicht viel zu tun. Es handelt sich bei ihnen um offene, niederwüchsige, intensiv beweidete Kalkmagerwiesen.

KUHN (1937) beschreibt aus der Schwäbischen Alb anhand von 5 Vegetationsaufnahmen ein Geranium sylvaticum-Colchicum autumnale - Mesobrometum. Es stockt auf nördlich gewandten Bromuswiesen in Höhen zwischen 770 und 900m. Die Differentialarten (*Trisetum flavescens, Geranium sylvaticum, Colchicum autumnale, Trollius europaeus, Holcus lanatus, Agrostis tenuis, Pimpinella major, Astrantia major* etc.) passen recht gut mit denen der Übergangsgesellschaft überein, ausser das *Trisetum flavescens* als hochstete Art mehr oder weniger ausfällt. Es fehlt aber leider eine Tabelle und die Beschreibung ist nach dem Code der Pflanzensoziologie nicht legitim.

Ein Vergleich mit der feuchtesten Assoziation von ZOLLER (1954b), dem Colchico-Mesobrometum, ergab ein unbefriedigendes Ergebnis. Die Konstanten gingen quer durch meine Gesamtdaten. Die bestandesbildenden Arten ebenso (mit Ausnahme von *Colchicum*). Die Differentialarten stimmen teilweise mit meinen Trennarten der Übergangsgesellschaft überein (*Phyteuma orbiculare, Colchicum autumnale, Trisetum flavescens, Heracleum sphondyleum, Festuca rubra*), der Rest geht aber wiederum quer durch alle Aufnahmen. Es besteht wie auch beim Teucrio-Mesobrometum eine gewisse Ähnlichkeit, eine Zuordnung ist aber nicht möglich.

ROYER (1987) beschreibt ein Ranunculo-Agrostietum capillaris, das in einer Höhe zwischen 730 und 1300m, bei wechselnder Exposition auf tiefgründigem, versauertem Boden stockt. Die Standortsbedingungen sind sehr ähnlich. Der hochstete Kern ist aber in allen Trespenwiesen Vorarlbergs zu finden (der erste Stetigkeitswert steht für das Astrantio majoris-Brometum erecti, der zweite für meine Gesamtaufnahmen):

Agrostis capillaris V (IV), Potentilla erecta V (V), Anthoxantum odoratum V(V), Carlina acaulis V (IV), Lotus corniculatus V (V), Briza media V (V), Carex montana V (V), Brachypodium pinnatum V (V), Pimpinella saxifraga V (V), Campanula rotundifolia V (V), Plantago lanceolata V (V), Trifolium montanum IV (IV), Koeleria pyramidata IV (III), Bromus erectus IV (V), Carex flacca I-in 3b III, Galium verum I (III)

Das Ranunculo-Agrostietum capillaris ist, wie auch das Astrantio majoris-Brometum erecti, reich an Dealpinen und auch an Hochstauden und Waldarten. Es fehlen dem Astrantio majoris-Brometum erecti aber alle Differentialarten des Ranunculo-Agrostietum capillaris. Die Trennarten der Subassoziationen kommen zum Teil bunt gemischt im Astrantio majoris-Brometum erecti und in der Übergangsgesellschaft vor. Eine Zuordnung ist wieder nicht möglich.

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Tab. 7: Astrantio majoris-Brometum erecti Ass. nov. prov.

Aufnahmenummern		III.1 rblflnbbnf aüurueüüer szvsvlzzrs 1231121532	III.2 sfffrrdrddlddldr arrraaaabbubbuaa gbbbmmhmsslsslhm 1123123335612744	III
D. Ass.				
Astrantia major L.	24	:22332+2212	1.1211.1++213233	V3
Laserpitium latifolium L.	14	:.2+.++22..	....-.3.21+.++1.	III2
Geranium sylvaticum L.	11	:.1....11..	.1..++....++.21+	III1
Colchicum autumnale L.	12	:2121+...2.	..++++.....-+	III1
Phyteuma orbiculare L.	14	:+1+.+.....	..++.++11..++.++	III1
Alchemilla vulgaris agg.	12	:1+....+..+	++...2+.+.+..++.	III1
Luzula multiflora (Ehrh.ex Retz.)Lej.	12	:...1.1111.	....+++..+.++.+.	III1
Hieracium lachenalii C.C.Gmel.	11	:...+.2...+	+...+.1+11.+..+.	III1
Dactylorhiza fuchsii (Druce)Soó	14	:.--+...-+.	...+.+.+11+..+-+	III1
Vaccinium myrtillus L.	11	:.....-.++	.3...1-++.+..+2.	III1
Crepis pyrenaica (L.)Greut.	11	:..1++.....	.11+++....1..1.2	III1
D. Subass. III. 1				
Skleropodum purum	14	:.333322323	111.....1..1..	III2
Hylocomium splendens	13	:+2.3132223	.21++.....	III2
Pleurozium schreberi	15	:.2.3.33243	22.....+.21+.++.	III2
Trollius europaeus L.	11	:.3++32.+1+	...2...1.....1.	III1
Rhytidiadelphus squarrosus	12	:.12.2.111.	.11.2.....+.2.+.	III2
Plagiomnium undulatum	8	:.11.1.222+	..1.....	II1
D. Subass. III. 2				
Globularia nudicaulis L.	11	:.....	.12.++-2..12.+++	III1
Hieracium hoppeanum Schult.	11	:.....	....1.2112+11++1	III1
Gentiana acaulis L.	14	:.....+	+++..1+11111+-.+	III1
Nardus stricta L.	8	:.....	3....1..111..+1+	II1
Arnica montana L.	8	:.....	+....1.+1221...+	II1
Ch. ORDNUNG & VERBAND				
Briza media L.	26	:1+++++++++	+111121222+11121	V3
Carex montana L.	22	:322.22211.	3.12112122.33113	V3
Carlina acaulis L.	23	:+-+.1+++++	+.+.++21112+++1+	V2
Bromus erectus Huds.	17	:2344114445	...2..2...1213+.	IV3
Centaurea jacea L.	16	:+1++++.+.+	++11.+.....32..2	III2
Linum catharticum L.	17	:++2..+..1+	+.++1+1+..+++.+.	IV1
Trifolium montanum L.	17	:2....+.++.	+.1.1++11++11.+1	IV2
Prunella grandiflora (L.)Scholler	13	:..+.+.+...	...++.1+311.++.+	III1
Plantago media L.	11	:....+1....	.+1+1+.1.....++1	III1
Gymnadenia conopsea (L.)R.Br.	12	:..++-..-..	1..+.++....+1.++	III1
Campanula glomerata L.	9	:.1.+.+..++	..++.2....1.....	II1
Hypochoeris radicata L.	8	:.....	.....2.11+.1+++	II1
Ranunculus bulbosus L.	7	:..++....++	.....++.....-.	II1
Festuca guestfalica	8	:2.....	1.3.....1.332.2	II1
Euphrasia rostkoviana Hayne	9	:+++..+....	....+.+++.....+.	II1
D. ORDNUNG & VERBAND				
Agrostis tenuis Sibth.	22	:42223411.1	+332.12..1112212	V3
Dactylis glomerata L.	22	:+11+++1+++	.1221+++...+++12	V2
Lotus corniculatus L.	23	:+1++.1++.+	+++++1.2+++++++1	V2
Trifolium pratense L.	23	:211++11.+.	++1.1+++++++1121	V2
Campanula rotundifolia L.	22	:+++++1++++	++1.+.1+..+1+++1	V2
Polygala vulgaris L.	21	:++++..++++	1++..++1++++++.+	IV2
Plantago lanceolata L.	23	:1121+1++..	++1.+1+121+11211	V2
Leontodon hispidus L.	20	:2+1.++++.1	.+1132...1+21222	IV2
Leucanthemum ircutianum DC.	20	:++1++++++1	++.+++....+++.++	IV2
Festuca rubra agg.	16	:...2.2212+	.23223122++.....	

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Thesium pyrenaicum Pourr.	13	: . . . . ++	+ . + . 1 . + . +++++ . 11	III1
Knautia arvensis (L.)Coult.s.str.	11	: ++ . 1 1	11 . . . . . 12+1+	II1
Prunella vulgaris L.	11	: +1 . + . + . +1+	+++ . . . . . +	II1
Achillea millefolium L.	7	: ++ . 1	+ . . . . . ++ . + .	II1
Carex flacca Schreb.	5	: + . . ++ . - . . 1	. . . . .	I1
Rhinanthus alectorolophus agg.	5	: 2 . +1	. . . . . 1 . . . . . 1 .	I1
Lathyrus pratensis L.	3	: . + . + . . + . . .	. . . . .	I1
Ch. KLASSE				
Avenochloa pratensis (L.)Holub	22	: 2 . +3 . 21211	123 . 23 . 2222112+1	V3
Brachypodium r. (Host)Roem.& Schul	21	: 21 . 3221+1+	. 4 . 31322 . ++ . 2111	IV3
Pimpinella saxifraga L.	22	: 1++ . ++1+ . +	1 . + . 1+++++++1++1	V2
Galium pumilum Murray	22	: ++++ . ++ . ++	- + . . +++++11+++++	V2
Centaurea alpina L.	16	: . + . + . + . 1 . +	+ . +2 . +11 . . +12+ . +	IV2
Anthyllis vulneraria L.	17	: 1+ - . . . + . . +	. 11+1++ . . . 11+1 - 1	IV1
Koeleria pyramidata auct.	18	: . . . +++ . +++	+ . 1+12211 . 2 . . +++	IV2
Scabiosa columbaria L.	11	: . . ++ . . ++ . .	. . . . . + . . ++11++ .	III1
Hippocrepis comosa L.	8	: + ...	. . ++1 . . 1 . . + . + . . 1	II1
Carex caryophyllea Latourr.	6	: . . + ...	. . . . + . . . 2 . . 11 . + .	II1
Helianthemum ovatum (Viv.)Dunal	9	: . . + ...	. . . . . 1 . 12++++1 .	II1
BEZEICHNENDE BEGLEITER				
Anthoxanthum odoratum L.	23	: 2+2+11 . 12+	22 . . +21211+11+22	V3
Potentilla erecta (L.)Räuschel	25	: ++++12 . +++	2+++121+11111+21	V3
Buphthalmum salicifolium L.	21	: +1+++++ . +	. +132 . . ++++12+ . +	IV2
Rhinanthus aristatus agg.	19	: . + . . 2+1+++	3+1 . 1+ . ++ . 2+1+ . +	IV2
Thymus pulegioides L.	19	: 1 . . + . ++ . ++	+++ . +111 . 111+ . 1+	IV2
Primula veris L.	16	: +++ . 1++ . ++	. ++ . + . ++ . . . . ++ . +	III1
Rhytidiadelphus triquetrus	15	: 3+ . . +1 . . . 1	. 1 . +12 . 1 . 1+1 . 13 .	III2
Thuidium delicatulum	14	: +22 . 1 . . + . .	2 . . . . . 1++ . +13+2 .	III2
Betonica officinalis L.	13	: . + . 1++ . . + .	1 . + ... +1+11+ . .	III1
Allium carinatum L.	13	: ++ . . +4+ . . +	. . . . + . ++ . . + . . +++	III1
Ranunculus nemorosus DC.	13	: . + . . +11+ . .	1+ . . + . . ++ . . 11+ . .	III1
Danthonia decumbens (L.)DC.	12	: + . . . + ... 1	. . . . . 2+111 . ++++	III1
Tofieldia calyculata (L.)Wahlenb.	15	: . . . ++ . ++++	. +++ . + . ++ . 1 . ++ . .	III1
Polygala chamaebuxus L.	12	: . + . + ... +1	. 111 . . + . + . + . - + . .	III1
Holcus lanatus L.	11	: . . . + . 221 . +	2 . . . . . ++12+ . .	III1
Cynosurus cristatus L.	7	: 1	+ . . . . +1+ . . . . . - . 2	II1
DEALPINE ARTEN				
Polygonum viviparum L.	7	: . . ++ . . . - . .	. . +1 . . - . . . . . + .	II1
Homogyne alpina (L.)Cass.	9	: . 1 . . . . 211 .	. 1+1 . + . + ...	II1
Campanula barbata L.	7	:	- . . . . . +++ - - . . . . +	II1
Veratrum album L.	7	: . . - - . . - ++ .	. + ... -	II1
Carex pulicaris L.	4	: . . . 1+1 . . . 2	. . . . .	I1
Pedicularis foliosa L.	4	: . - 1 . . . +1 . .	. . . . .	I1
Sesleria varia agg.	4	: . . . . . + ...	. . . 11 . . 1	I1
Hieracium pilosella L.	5	: . . . . . + . . +	+ . 1 . . 1	I1
Helianthemum grandiflorum (Scop.)DC.	5	: . . . + . + . . . +	. . . . 1 . . + ...	I1
Festuca nigrescens Lam	4	: . . 2 . 2	1 . . . . . 1 .	I1
Carex sempervirens Vill.	8	: 1 . . . 1	. . . 233 . 3 . . 1 . . + . .	II1
Scabiosa lucida Vill.	6	: . . . . . +	. ++ . 1 . ++	II1
Antennaria dioica (L.)Gaertn.	4	:	. . . . + . - +2	I1
Platanthera bifolia (L.)Rich.	4	:	. . . + . + . + . . + ...	I1
Gentianella campestris (L.)Börner	5	:	. . . . + . - . . . . + . . ++	I1
Carduus defloratus L.sensu Kazmi	3	:	. . . . 1 - . 1	I1
Anemone narcissiflora L.	3	:	. . . + . . . 21	I1
HOCHSTAUDEN				
Tragopogon orientalis L.	9	: +++ . + ...	. . + . ++ . . . . . + . . . +	II1
Heracleum sphondylium L.	8	: + ...	. 1 - 1 . - . + ... 1 - .	II1
Listera ovata (L.)R.Br.	8	: + . . . 1	. . . 1 + . - + . . + . . . + .	II1

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Aquilegia atrata Koch	6	:++.+....++	.....+...	I1
Anthericum ramosum L.	5	:.1..1.1.+.	.....-..	I1
Molinia caerulea (L.)Moench	4	:+...1.....	1.....+.....	I1
Trisetum flavescens (L.)PB.	3	:.++.....	+.....	I1
Festuca pratensis Huds.	4	:+..2.+....	2	I1
Rumex acetosa L.	5	:.-.-.+....	-...+.....	I1
SONSTIGE				
Viola hirta L.	8	:++....+..+	++.+.....+..	II1
Calluna vulgaris (L.)Hull	8	:...+.2....	..1.....141..+.+	II1
Picea abies (L.)Karsten	7	:.....	.....+++++++..	II1
Rhytidium rugosum	7	:..+.....	...22.+.+2..2...	II1
Abietinella abietens	8	:.....2	1...+...++.+2.+.	II1
Moos	6	:....+.....	+..3..+.....1..1	II1
Dicranum spurium	6	:...1...1.2	.13.....+.....	II1
Anzahl der Arten/Aufnahme		5656555545	5554555655656665	
		7543825488	8069969553941639	

III.1 Astrantio-Brometum plagiomnietosum (Moosreiche Subassoziation)
III.2 Astrantio-Brometum globularietosum (Subassoziation reich an Dealpinen)
III Stetigkeitstabelle des Astrantio majoris-Brometum erecti
Ch. Charakterart
D. Differentialart

5.7 Übergangsgesellschaft zwischen dem Mesobrometum erecti und dem Astrantio majoris-Brometum erecti

Standortsbedingungen (Synökologie):

Die Übergangsgesellschaft wächst, wie auch die meisten anderen Trespenwiesen des Grossbereich Walgau, über Moränenmaterial oder Hangschutt. Die Meereshöhe der Standorte liegt zwischen 470 und 1330m, im Schnitt auf 820m. Die Exposition ist stark schwankend. Es lässt sich aber sagen, dass die tiefergelegenen nordexponiert sind, die hochgelegenen südgeneigt und sich so wieder ein klimatischer Ausgleich ergibt. Die Böden sind entkalkte oder pseudovergleyte Lockersediment-Braunerden, bzw. Pararendzinen. Der gemittelte Humusgehalt ist mit 7.8% etwas niedriger wie der des Astrantio majoris-Brometum erecti. Der ph-Wert liegt mit durchschnittlich 5.7 im mässig sauren Bereich. Die Krautschicht bedeckt mit zwei Ausnahmen immer 100% der Oberfläche, die Moosschicht durchschnittlich 43%. Der Pflanzenbestand ist also sehr üppig.

Die Übergangssituation dieser Gruppe ist auch in den stark divergierenden ökologischen Werten dargestellt. Sie stocken auf Standorten, die auf der einen Seite zum Mesobrometum erecti, auf der anderen Seite zum Astrantio majoris-Brometum vermitteln.

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Tab. 8: Ökologische Daten der Übergangsgesellschaft

	III	III.1	III.2	III.3
Meereshöhe	820(470-1330)	750(470-920)	750(500-1060)	960(600-1330)
Anz. der Aufnahmen	53	20	22	11
Artenzahl/Aufn.	49	49.3	48.1	51.2
ph-Wert	5.7	5.8	6	5.4
Humusgehalt in %	7.8	7.8	7.8	7.9
Moosdeckung in %	43	37	44	47
Phophat-Gehalt in *	1.6	1.6	1.3	1.9
Kalium-Gehalt in *	7.3	6.8	7	8.1

* mg Nährelement/100g getrockneter Feinboden

III Übergangsgesellschaft gesamt
III.1 trockene Subassoziation
III.2 nährstoffreiche Subassoziation
III.3 typische Subassoziation

Gesellschaftsgliederung (Syntaxonomie):
Der hochstete Kern diese Gesellschaft wird durch folgende Arten gebildet:

Stetigkeitsklasse V: *Anthoxanthum odoratum, Betonica officinalis, Brachypodium rupestre, Briza media, Bromus erectus, Carex montana, Centaurea jacea, Leontodon hispidus, Pimpinella saxifraga, Plantago lanceolata, Potentilla erecta, Trifolium pratense*

Stetigkeitsklasse IV: *Agrostis tenuis, Allium carinatum, Astrantia major, Bupthalmum salicifolium, Campanula rotundifolia, Carlina acaulis, Centaurea alpestris, Dactylis glomerata, Galium pumilum, Knautia arvensis, Leucanthemum ircutianum, Lotus corniculatus, Primula veris, Ranunculus nemorosus, Skleropodum purum, Thuidium delicatulum, Trifolium montanum.*

Diese Gesellschaft bildet den Übergang zwischen dem Mesobrometum erecti und dem Astrantio majoris-Brometum erecti. Sie wird sowohl durch Arten, die ihr Optimum im Mesobrometum erecti haben und im Astrantio majoris-Brometum fehlen, charakerisiert, als auch durch Species, die luft- und bodenfeuchtere Standorte bevorzugen und im Mesobrometum erecti nicht zu finden sind. Zu ersteren gehören *Salvia pratensis III, Sanguisorba minor III, Daucus carota II, Ononis repens II,* zu letztgenannten *Astrantia major IV, Tragopogon orientalis III, Laserpitium latifolium II, Phyteuma orbiculare II, Colchicum autumnale III, Geranium sylvaticum II, Trollius europaeus II, Alchemilla vulagaris II Hylocomium splendens II, Rhytidiadelphus squarrosus II.*

Alle diese Arten kommen jeweils in höchstens der Hälfte der Aufnahmen vor, charakteristisch ist die Kombination. Die Arten des Astrantio majoris-Brometum sind aber in der Überzahl, die Übergangsgesellschaft steht diesem näher.

Die Zeiger der höher gelegenen und mehr versauerten Standorte, die vor allem im Astrantio majoris-Brometum erecti stärker in Erscheinung treten, sind in dieser Gesellschaft nur in der typischen Subassoziation und dort nur sehr schwach vertreten.

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

- Trockene Subassoziation

Die Differentialarten dieser Subassoziation sind die Trockenheitszeiger *Asperula cynanchica* und *Teucrium Chamaedrys*. Weiters zeichnet sie sich durch das weitgehende Fehlen von *Geranium sylvaticum*, *Luzula multiflora*, *Colchicum autumnale*, *Phyteuma orbiculare*, *Alchemilla vulgaris* und *Trollius europaeus* aus.

Diese Subassoziation stellt die Verbindung zum Mesobrometum erecti dar. Durch das starke Auftreten der dealpinen Hochstaude *Astrantia major IV* lässt sich aber die Zugehörigkeit zur Übergangsgesellschaft erkennen.

Die Vegetationsaufnahmen wurden auf Wiesen wechselnder Exposition gemacht. Die südseitig exponierten Bestände sind entweder brachgefallen oder werden zusätzlich zur Mahd beweidet (Pferde, Rinder). Die nord-, ost- oder westgeneigten Hänge werden gemäht. Offensichtlich dürfte also auch eine sanfte Beweidung zur Verbesserung des Wasserhaushaltes führen (wie bei Verbrachung ja schon bekannt ist), die den Hochstauden ein gutes Gedeihen ermöglicht.

Diese Subassoziation vereinigt hochstaudenreichen Wiesen mit vielen Arten des Mesobrometum erecti, in die auch schon schwach (Stetigkeit I) Arten der Borstgrasgesellschaften (Nardetalia) und der alpinen Kalk-Magerrasen (Sesleritalia) einfliessen (*Nardus stricta*, *Gentiana acaulis*, *Luzula multiflora*, *Phyteuma orbiculare*, *Globularia nudicaulis*).

Die Vegetationsaufnahmen wurden in der submontan-montanen Stufe zwischen 470 und 920m über dem Meeresspiegel gemacht. Die Exposition ist nicht mehr rein südseitig, sondern variabel. Die Deckung der Krautschicht ist nur in drei von zwanzig Fällen geringer als 100%. Die Moosdeckung beträgt bei grosser Schwankungsbreite im Schnitt 37%. Der durchschnittliche pH-Wert ist 5.8, der durchschnittliche Humusgehalt 7.8%. Der Durchschnittswert für den Kaliumgehalt beträgt 6.8mg K_2O/100g Feinboden, der Phosphatgehalt ist gering. Die durchschnittliche Artenzahl/Aufnahme ist 49.3.

- Nährstoffreiche und leicht ruderalisierte Subassoziation (picrietosum)

In dieser Subassoziation sind die Wiesenbestände der Übergangsgesellschaft vereinigt, in denen vermehrt Fettwiesenarten (*Arrhenaterum elatius*, *Galium mollugo*, *Trisetum flavescens*) und auch Ruderalisierungszeiger (*Picris hieracioides*, *Clinopodium vulgare*) auftreten. Es sind einige junge Brachen darunter, Bestände mit angrenzenden Fettwiesen, aber auch nordexponierte, beschattete Bestände in Waldrandlage. Wie aus den Standorten und den Pflanzen ersichtlich, hat sich der Wasserhaushalt gebessert. Von den Arten des Mesobrometum erecti sind besonders *Salvia pratensis* mit einer Stetigkeit von IV und einer durchschnittlichen Deckung von 2 und *Sanguisorba minor* mit einer Stetigkeit von III zu erwähnen. Die Hochstauden, die v.a. im Astrantio majoris-Brometum erecti, aber auch schon in der typischen Subassoziation vorkommen, sind hier nur sehr zerstreut zu finden. Die Nardetalia- und Seslerietalia- Arten fallen in diesen Beständen noch total aus.

Die Wiesen dieser Subassoziation liegen in der submontanen bis in die untere montane Stufe (500-1060m). Die höher gelegenen tendieren zu Südexposition, die tiefer gelegenen sind auf Schatthängen zu finden. Die durchschnittliche Moosdeckung errechnet sich aus stark schwankenden Werten (5-90%) und beträgt 44%. Das feuchtere Mikroklima macht sich im Vergleich zu den trockenen Ausbil-

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

dungen der Vorarlberger Trespenwiesen schon in einer dichteren Moosdecke bemerkbar. Der Humusgehalt beträgt 7.8%. Der durchschnittliche ph-Wert beträgt 6 und ist deutlich höher als in der typischen Subassoziation. Die Nährstoffwerte sind im Vergleich dazu aber erstaunlicherweise geringer. Die Fettwiesenarten zeigen also nicht unbedingt einen höheren Nährstoff-, sondern einen moderateren Säurehaushalt an. Der Kaliumwert beträgt 7mg K_2O/100g Feinerde, der Phosphatwert 1.3mg P_2O_5/100g Feinerde. Die durchschnittliche Artenzahl/Aufnahme ist 48.1.

- Typische Subassoziation

Die Artenkombination der typische Subassoziation nähert sich schon sehr der des Astrantio majoris-Brometum erecti an. Die Spezies des Mesobrometum erecti kommen nur mehr vereinzelt vor, dafür treten dealpine Hochstauden wie *Astrantia major V* (mit einer durchschnittlichen Deckung von 3), *Phyteuma orbiculare IV*, *Geranium sylvaticum III*, *Trollius europaeus III*, *Listera ovata III*, aber auch Säurezeiger wie *Luzula multiflora III* und *Galium pumilum V* (Klassenkennart) mehr in den Vordergrund. Auch Nardetalia- und Seslerietalia-Arten treten schon vereinzelt auf. Die diagnostischen Arten der nährstoffreichen Subassoziation fallen total aus.

Die Bestände liegen zwischen 600 und 1330m Meereshöhe, im Mittel auf 960m, also deutlich höher als in den beiden anderen Subassoziationen. Die Exposition ist in 7 von 10 Aufnahmen südlich (SW-SE), im Rest nördlich. Die Deckung der Krautschicht beträgt immer 100%, die der Moosschicht durchschnittlich 47% (zwischen 5 und 80%). Der gemittelte Humusgehalt beträgt 7.9%. Auch die Nährstoffwerte sind für die Vorarlberger Trespenwiesen sehr hoch. Der Kaliumwert beträgt 8.1mg K_2O/100g Feinerde, der Phoshorwert 1.9mg P_2O_5/100g Feinerde. Das entspricht ungefähr den Werten der nährstoffreichen Subassoziation des Mesobrometum erecti. Die Wiesen stocken also auf humusreichen, im Verhältnis zu den anderen Trespenwiesen nährstoffreichen Untergrund. Die durchschnittliche Artenzahl beträgt 51.2.

Synsystematik

Der Gesellschaftsrang der Übergangsgesellschaft, die die Verbindung zwischen dem Mesobrometum erecti und dem Astrantio majoris-Brometum erecti bildet, ist ungewiss. Sie kann als eigene Gesellschaft behandelt werden, wie es in der vorliegenden Arbeit gehandhabt wurde, um die Zwischenstellung herauszustreichen, ist dann aber relativ schlecht charakterisiert. Oder sie wird dem Astrantio majoris-Brometum erecti untergeordnet, mit dem sie gemeinsame Arten verbinden. Es ist dies eine Frage der Grenzziehung. Für eine Zuordnung zum Astrantio majoris-Brometum würde das stete Auftreten der Sterndolde sprechen, die Wiesen wären so im Gelände schon ansprechbar. Für eine genaue Zuordnung müssten die Halbtrockenrasen dieser Art jedoch überregional bearbeitet werden.

Für den Literaturvergleich siehe Kapitel Synsystematik der Assoziation Astrantio majoris-Brometum erecti.

Tab. 9: Übergangsgesellschaft

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.a

Aufnahmenummern		II.1	II.2	II.3	II
		dbbstglbllblfnnnnf bl	sdbbfbbbtgbi0nnns tfrdl	dsblbrdlbf	
		aubahöusuusureeeer su	aüsürsbrhöbb0üüüa hraau	barubaauür	
		mwt vpplmllmvsllrra ml	sfmzamhmpphg6tt_ffgshl	sgm1mshvzs	
		211143489072413122 28	135314122221912142 1215	4211132443	
CHARAKTERISTISCHE ARTENKOMBINATION					
Astrantia major L.	39	: . . +2+24222211+3+1 . .+	. . ++. . . . 1 . . ++3232 1+31 .	++22+11221	IV2
Skleropodum purum	36	: . . . 1+ . 211+22 . 2313 . ++	+3+1+1+ . +++ . . 313111 . . 1	. +1 333	IV2
Salvia pratensis L.	27	: 22 . + . +2 . . + ... 2 11	+2 . 21++1 . ++11 . 1 . 1 . 12 . .	. . + . . 1+ . . .	III1
Aquilegia atrata Koch	26	: . . . . . 1 . . 2 . +++1++ . .	+ . +++- . . . + . + - +++1 12 . . .	. . . . . 2 . ++2	III1
Sanguisorba minor Scop.	26	: 1++ . +2 . . . . . + . . . 21 . ++	++ . . +++ . . + ... + . 1+1 . + .	. 1 . . . . +++1	III1
Colchicum autumnale L.	21	: . . . . . - . . . . . 1 . . .	+ . . . 1+1 . . . . +++11 . 1 . ++-	. . + . . +1122	II1
Tragopogon orientalis L.	26	: . . . 1++ . . ++ . + . . . + - - . .	. . . . . ++ . . . +++++ . + . 1+-	. . . + . +++ . +	III1
Hylocomium splendens	20	: . . . . . 242433 . 2 . . .	. . 3 . + . + ... 131+3	. . . 132 . 2 . 2	II2
Daucus carota L.	15	: . 1+1 . . . . + . . + ... + . +	++ . . . . +++ . . . . - . . + ...	+	II1
Ononis repens L.	17	: . . 1++ . + - . + ... 1 2+	. . . . . +1 . . + ... 1 . . . . +	. . . +1 . . . 1 .	III1
Geranium sylvaticum L.	13	:	. . . . . +323+ 23	. . 22 . . 111+	III1
Laserpitium latifolium L.	14	: . . . . . 12+1 - . .	. . . 4 . . . + . . . + . + ... 4 .	+ . . . . . 311 .	III1
Luzula multiflora (Ehrh.ex Retz.)Lej.	12	: . . . + ...	. . + . . + . + ... + . -	++ . + . . . +++	III1
Phyteuma orbiculare L.	19	: + ... + . . . - . .	. + 1+ . . 1+ . + . . + . . . + . . . + .	1 . + . + 1 +++ .	III1
Pleurozium schreberi	17	: . . . . + . 2++12+32	. . 2 . . . . . 3	1+ . . 3 . . 121	III1
Rhytidiadelphus squarrosus	18	: . . . . . 1 . 1 . ++1+ . 2 . . . + .	. . 2 . . . . . 2 . 3 1 2 3 . . .	. . . . +3 . 1 2 .	III1
Trollius europaeus L.	8	:	. . . + ... 2 . . . . + .	2 . . ++ . . ++ .	I1
D. Subass. II. 1					
Asperula cynanchica L.	5	: . 1 . . . . . + . . 1 . . . + . 1	. . . . .	. . . . .	I1
Teucrium chamaedrys L.	6	: ++2 . . . . . + ... + . +	. . . . .	. . . . .	I1
D. Subass. II. 2					
Arrhenatherum elatius (L.)J.& K.Presl	13	:	+ . . ++ - . . 1+124+21 . -	. . . . .	III1
Picris hieracioides L.	15	: . . . - . . -	. + . + . - . + 1 . . 11++111+ . . .	. . . . .	III1
Galium mollugo L.s.str.	12	:	. . + . . . + . 1 . + 11 . 11+++ . + .	. . . . .	III1
Clinopodium vulgare L.	10	:	. + ... +++ . 111 . ++-	. . . . .	I1
Trisetum flavescens (L.)PB.	9	: . . . . . +	. . . . . ++ . + 1+2 . . . . . + . +	. . . . .	I1
Ch. ORDNUNG & VERBAND					
Bromus erectus Huds.	49	: 323344324443434555 34	554354422451 . 4+3455123	. +12 . 43344	V5
Carex montana L.	48	: 1313432 . +1131 . 221 . 33	1312221114312221 3+2223	22213+21 . 1	V4
Centaurea jacea L.	43	: 2 . 12+22+1++++2 . +12 11	+2+12213 . . 141+2+11 . 2 . 2	. 21+ . 1 . ++1	V3
Briza media L.	46	: . . +11+1++++1+11+++ +1	111+11++ . 11 . . ++++ . +111	2++2+11+++	V2
Trifolium montanum L.	33	: +++1 . ++1+ . +1111 . 11 . +	++ . +1 . +1 . ++ . . . 1 . . ++ . . +	2+ . . +1+ . . .	IV2
Carlina acaulis L.	34	: 1 - + . . . 2 - ++++3+ . . + . . +	. . ++ . . ++ . + . . . ++++ - + . 1 -	++1+2+1 . - .	IV1
Linum catharticum L.	28	: . ++ . . ++ . +++1 . ++ . ++ . 1	. + . + . . . +++ . . . + . 1 . 1 . . ++	. + . . . 1++ . +	III1
Prunella grandiflora (L.)Scholler	26	: 212+111 . 1 . . 1 . ++ . +1 12	. 2 . + . + . . . ++ . . . + ... + .	. ++11	III1
Plantago media L.	26	: . 211+ . . . . +++ . 1 . +1 . + .	. . . + . . 1+ . +++ . . . + - . . 1+ .	. . ++++ . . .	III1
Gymnadenia conopsea (L.)R.Br.	22	: 1 . - + . - . . ++ . . . ++1+ . ++	- . . - . . . . . + . + . 1	. 1 . + . 1+ . . +	III1
Campanula glomerata L.	22	: + . ++ . . . . ++ . . . . . 1 . . .	+ . . + . . + . . . ++1+++ - 1+ . . .	. ++ . . 1 . . + .	III1
Festuca guestfalica	19	: . . 2 . . . +2+1++ 2	+ . 2+ . . . . . 22 . . . . +1 + ...	2 . 13	II1
Euphrasia rostkoviana Hayne	17	: . + 1 . . + . . + ... + 1+	. . . ++ . . ++ . . . . + ... 1 . .	+2 . . . ++ . . .	II1
Hypochoeris radicata L.	9	: . 2 . . 1 . . . 2 . . . . . +1	1 . . . . . 1	. 3 -	I1
Avenochloa pubescens (Huds.)Holub	8	: . . . . + ...	. . . . . + . 1 . + ... + ...	. . . . . +11 .	I1
Ranunculus bulbosus L.	7	: . ++ 1	. . . . . + ...	. . . 1 . . + . . +	I1
Polygala comosa Schkuhr	6	: . . . 1	+ . . + . . . + . + ...	. . . . . + . . .	I1
D. ORDNUNG & VERBAND					
Leontodon hispidus L.	43	: 21+22 . . 11++2111 . 1 . 11	12++22 . 211 . +211211+312	. 121121 . . 2	V3
Plantago lanceolata L.	48	: +112+1221++2 . 2+++1 +2	111121112++ . 11111++ . 12	11111111 . 1	V3
Trifolium pratense L.	42	: . +11+++11++11+1 . ++ + .	+++1++ . . . +1 . . ++2+++11	. ++11 . +1++	V2
Dactylis glomerata L.	41	: +++++++ . . + . ++ . ++++ . +	+++++1+12++ . ++22++1+++	. . +1 . ++1 . .	IV2
Lotus corniculatus L.	41	: - ++++1+2+ . . +11+ . . 1 + .	++++1+++ . 1+ . . ++++1+ . ++	. 1+2++ . ++2	IV2
Leucanthemum ircutianum DC.	37	: . . . + . ++++ . 1+11+ . +2 ++	+1++1+++ . ++ . ++ . ++++ . + .	++ . +++ . + . .	IV2

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Knautia arvensis (L.)Coult.s.str.	33	: +. . 2 . ++1+. . +11 . . 1 . ++	. 11+. 11211 . +. 112+	11 . 1 .	. 11++. . . . 1	IV2
Agrostis tenuis Sibth.	36	: . 1+213+3 . +. 2211 . +. 2+	. +. . 1 . +1 . . 2 . +2 . ++	+. 312	+1233 . 231 .	IV2
Campanula rotundifolia L.	38	: 1+1 . . ++++. ++. 1+. 11 -+	+. +++. +1+. +. ++. +.	1+++.	1 . 1 . 1+1+++	IV2
Achillea millefolium L.	30	: +. + ... ++	++ . . +++1++++2+1+.	+++++	. ++++. . +1+	III1
Polygala vulgaris L.	28	: . +. . ++++++. +++. . . +++	+. +. . +. . . . . +. . -	. +. ++	+++++. ++. .	III1
Prunella vulgaris L.	23	: . 2 . ++. . . . . 1 . +. ++. . . .	+. +. +. . . +. . +. 2 . +1	1 . ++1	. . . +. +. 11 .	III1
Festuca rubra agg.	23	: . . . . . ++. 1 . . . 1211+. +.	. . +. . . 2+. . . . . +++.	. +++.	. 2 . . 3 . +3 . 1	
Thesium pyrenaicum Pourr.	19	: . . . +. ++. +. . . . 1+. . +. .	- . . . . . +. . . . . 1 . . +	. . . +1	. ++1+++. . .	II1
Rhinanthus alectorolophus agg.	15	: . . 2	1 . . . . +. +. . . +1+++.	. . 21 .	2 . 1 . . . 1 . . +	II1
Carex flacca Schreb.	10	: . +1 . +- . . . 2	. . . ++	+. . . .	+. . . . . +	I1
Vicia cracca L.	6	: + ...	. . . . . +. . 1 . .	. ++. .	. . . . . +. . . .	I1
Lathyrus pratensis L.	8	: +. - . . . . . +.	. . . +. . . . . +1 . - - .	. . . . .	. . . . .	I1
Ch. KLASSE						
Brachypodium rupestre (Host)						
Roem.& Sch	41	: 4+31+2+++. ++11 . . . +1+	. +1+2 . 23+12+. 1332	2+311	2 . 1111++++	V3
Pimpinella saxifraga L.	44	: +1++. +. +++++11+1+2++	++++++++. ++. +. +++	121+.	1++++. ++. +	V2
Centaurea alpina L.	36	: . . +1+211211 . +. +. +++1	12++2+23 . . 1 . 1+. +2	12 . 12	. 2+. . . 1 . . +	IV2
Galium pumilum Murray	36	: 111+++++++. . +. +. . +++	+++1 . +. 1 . ++. . . . +.	+. +. +	2++. ++++++	IV2
Avenochloa pratensis (L.)Holub	31	: . . +2 . . +21+. . 111+++11	++1 . +. 1 . . . 1+++. . .	. 11 . .	2++11 1	IV2
Scabiosa columbaria L.	26	: ++. +2+++. ++. . . . . +	++. . . 2++11+. +. . . +	. . . ++	1 . +. . . +1 . .	III1
Galium verum L.	24	: . . . ++2 . . . +1+. +. 1 . +++	+2+. ++. . . . . ++. +	+1 . . .	. . . 1 . . . . ++	III1
Koeleria pyramidata auct.	25	: . . +. . . +++1++1 . . ++++	. . ++. . 2 . . . . . +. 1 .	++. . .	2 . 1 . 3 . +. . +	III1
Anthyllis vulneraria L.	20	: . +. . . +. . +. . ++. ++. . . +	. +. +++. . . +. . . . . +.	. +. +.	1 . . . . ++. . +	II1
Hippocrepis comosa L.	12	: +12 . . . . . +1 . . +.	+. . 1 . . . . . +.	. +. . .	+. . . . 1	II1
Helianthemum ovatum (Viv.)Dunal	28	: 112++++. +. 1 . . . . +. . ++	. +++. ++. . ++. . +. . .	1 . . ++	1 . +. +. 1 . +.	III1
BEZEICHNENDE BEGLEITER						
Anthoxanthum odoratum L.	43	: +. . 11+11 . +11+21 . . +++	1+1+111 . 1+1. +++1.	++222	22123 . 12++	V2
Potentilla erecta (L.)Räuschel	46	: - 2+111+1+121+12111 1+	++2+. 21+. +2 . . +. 12	1++1+	211+1 . 1+++	V2
Betonica officinalis L.	44	: . ++11+1+11+111++++12	1+1++1+1++1 . 1++. +	++. . +	+211+. . . ++	V2
Buphthalmum salicifolium L.	38	: 1+++. ++. +++++++. 11 . .	1+. 12 . +. . ++++++++	++. 1 .	1 . . +. 2++++	IV2
Allium carinatum L.	38	: 1 . +++++1++++. ++. . ++.	. +. 111+. ++1 . . . +++	+++++	. . ++11+. +1	IV2
Ranunculus nemorosus DC.	37	: 1 . . ++++1+++. . +. . +. ++	11++++1 . +++. +1++1	+. . ++	21+. +. ++. .	IV2
Thuidium delicatulum	36	: 1+1111111+. +. . . 4 . . +1	21 . 1 . 31 . 1211 . 12++	. . 111	1+. . 221 . 2 .	IV2
Primula veris L.	35	: +. - . . . . +. . +++++. +. ++	++. +1+1+. ++. . - +++	+1 . 1+	. ++. . 1++++	IV1
Rhinanthus aristatus agg.	29	: . . . 1++2+1+. 1 . 1+111+2	. +++21 . . . +. . . . . +	 1	. 1 . 112 . ++.	III2
Rhytidiadelphus triquetrus	25	: . . . 21 . 3+11 . +. . . 13 . 1 .	. 4 . 233 . . . 3 . . . 11 . .	. 3 . 33	2114 . . +. . .	III2
Thymus pulegioides L.	29	: +. . +. ++. +++. 1+. . +. ++	. . ++. +. 1+. . . . +. +.	++++.	211+1 . +. . .	III1
Danthonia decumbens (L.)DC.	28	: . +. ++. ++. . ++1++. +++-	. +1 . +++. 1	. . +++	. . ++1 . +. . 1	III1
Viola hirta L.	24	: ++. . . . . +. +. . +++. 1	. ++++. . +. . +2 . . . ++	+. +. +	. . . +. +. . ++	III1
Polygala chamaebuxus L.	24	: +11 . . . +. ++1 . 2+. +1+. +	. +1+. . . . . +.	. +. +.	. . +. +. ++. +	III1
Anthericum ramosum L.	15	: . . 1 . . . . +1+. +. 33 . . +2-	. +. +. . +.	. +. . .	. . . . +.	II1
Tofieldia calyculata (L.)Wahlenb.	11	: . . . . . 1++++. +++. . .	. . . . . -	. . . +.	. . . . . +	II1
Molinia caerulea (L.)Moench	13	: . . 1 . +. . . 2211 . 21 . +. . .	+.	. . . . .	1 . . 11	II1
Carex pulicaris L.	14	: . . . . . +++3311123 . . . 1 .	. . +.	2	 3	II1
Abietinella abietens	13	: . +1 . . . ++. . . 1 . +.	+. . . +.	. . +. .	. . . +++. . . 1	II1
Rhytidium rugosum	10	: +11 . . . . . +. . . . . ++.	. . . . +. . . . . +.	. . +. .	1	I1
Holcus lanatus L.	26	: . . . 12++2 . ++1 . . +. . . +.	+. 2 . . 21 . 311+. ++++	. . . . +	. 3 . 2 1	III1
Cynosurus cristatus L.	16	: . 1 . ++.	. . . . - . ++1	. . 11+	. ++. . +1++.	II1
Molinia arundinacea Schrank	8	: . . . . +1 . . +. . . . . 2 . . 3 .	 1	. . . . .	1 . . . . . +.	I1
Calluna vulgaris (L.)Hull	10	: . . . . . +. 11 . +. +. . . . 1 .	. . 1	. . . . .	1 . . ++.	I1
Carex sempervirens Vill.	11	: +. . . . . +. . . 3 . +++. .	. . . . .	. . . +.	+. . . . 21 . . +	II1
Scabiosa lucida Vill.	8	: . . +. . . . . ++1	. . . . +.	. +. . .	. . . . ++. . . .	I1
Silene nutans L.	5	: -	+. . . . . -	. +. . .	. . . . . +. . . .	I1
Festuca nigrescens Lam	7	: . . . 32 . . . . . +.	. . . . . 2	. . . . +	1 . +.	I1
Hieracium hoppeanum Schult.	9	: . . . . . +. . +. + ...	. . . . . + ...	. . . +-	2 . 3 . +.	I1
SONSTIGE						
Centaurea scabiosa L.	5	:	. . . . . 1 . 1 . . 2 . .	. 1 . . .	. . . . . 2	I1
Plagiomnium undulatum	6	:	. . . . . + ... 31 .	11 . . .	. . . . . 1 . .	I1

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Nardus stricta L.	6	: . . . . . + . + . . + ...	. . . . .	. . . . .	2 . . 1 + ...	I1
Globularia nudicaulis L.	6	: . . . . . + . . + . . . 1	. . . . .	. . . + .	+ . . . . . + . . .	I1
Gentiana acaulis L.	8	: . . . . . + . ++	. . . . .	. . . + .	1 + . . 2 . + . . .	I1
Carex caryophyllea Latourr.	5	: . . . . . 2 . . . + . .	. + . . . 2 . . . . . 2 .	. . . . .	. . . . .	I1
Alchemilla vulgaris agg.	13	: . + ... + ...	. . . . . ++ . . + . + ...	+ . 2 + .	+++ . . + ...	II1
Hieracium lachenalii C.C.Gmel	5	: . . . . . + ...	. . . + . . + ...	. . . . .	. . + ... + . .	I1
Dactylorhiza fuchsii (Druce)Soó	6	:	. . - . . . . . -	. . . + .	++ . . . . + . . .	I1
Crepis pyrenaica (L.)Greut.	6	: . . . . 2 . . . . + ...	. . . . .	. . 2 . .	. . . 2 . . . 1 + .	I1
Heracleum sphondylium L.	10	: . . . -	. . . . . 1 . . ++ - ++ .	. . + . .	. . . + . . . - . .	I1
Listera ovata (L.)R.Br.	12	: . . . . . - . - . . . . + . . .	. . . . + ... - .	. . . + -	. . . . . + - + 1 +	II1
Medicago lupulina L.	7	: . ++	. . . . . + . + ... + . .	. . + . .	 1	I1
Rumex acetosa L.	6	:	- . . . . . - + ...	. . + . .	. - . 1	I1
Silaum silaus (L.)Schinz & Thell.	7	: . . . 1 . - 1 . . . . 1 . . . 1	. . . . . + ...	. . . . .	. . . 1	I1
Knautia dipsacifolia Kreutz.	8	: . . . . + ... - . . . . . 1 . .	. . . . 1 . . . . . + . 1	. . . . +	. . . . . 1 . .	I1
Pimpinella major (L.)Huds.	9	: . . . . + ... 1 . . . + .	. . . . . 1 . . + . + 1 . .	 1	. . . . . + ...	I1
Platanthera bifolia (L.)Rich.	5	: . . . . . - . .	. . . . -	. . . . -	. + ... + . . .	I1
Succisa pratensis Moench	7	: . . . . . + . ++ . + ...	. . . . . + ...	. . . . .	+ . . . + ...	I1
Cerastium holosteoides Fries emend.Hyl	5	: . . . . . + ...	. . + ...	. . . . .	++ . . . . . + .	I1
Carex panicea L.	5	: . . . . . + ... + ...	. . . . .	. . . . .	. . . . . + - +	I1
Quercus robur L.	8	: - . . . . . ++ . . . + 1	. . . . . + -	+	. . . . .	I1
Corylus avellana L.	8	: . . . . . + . . + ... -	. . + . . . - . . + ... + .	+	. . . . .	I1
Quercus petraea agg.	8	: . . . - . . . . . + -	- ++ . . . . . + . . +	. . . . .	. . . . .	I1
Picea abies (L.)Karsten	5	: . . . . . - . . 1 . . . . - . . . . +	. . . . .	. . . . .	+	I1
Moos	14	: . . . . + 1 . + ... + . 1 . +	+ . . . . . 1 . . . + . . 1 . .	. . 1 + .	1 . . . . . + . . .	II1
Plagiomnium affine	8	: . . . . . 1 . . . . . 1	. . . . . + 1 . + ...	. 1 + . .	. . . . . 2 .	I1
Dicranum spurium	6	: . . . . . + . 2 . . . 2 . . . + .	. . . . . 3 .	+	. . . . .	I1

Anzahl der Arten/Aufnahme

4555555465564653455	55565455354445565	65564	5555555555
3975014428356128642 8	53700681648328562	03059	7565509442

II.1 trockene Subassoziation
II.2 nährstoffreiche Subassoziation
II.3 typische Subassoziation
II Stetigkeitswerte der Übergangsgesellschaft

Ch. Charakterart
D. Differentialart

6. Schutzaspekte

6.1 Gefährdung

Rückgang

Magerwiesen gehören zu den am meisten gefährdeten Lebensräumen überhaupt und sind unmittelbar vom Aussterben bedroht. Viele Wiesentypen sind wahrscheinlich schon völlig verschwunden (ZOLLER et al. 1984). Sie stehen in der Liste der gefährdeten Pflanzengesellschaften ganz oben (SUKOPP et al. 1978, SACHVERSTÄNDIGENRAT FÜR UMWELTFRAGEN 1985, ROTE LISTE Nordrhein-Westfalen 1986, MORAVEC 1986, PIOTROWSKA 1986, RINGLER 1987).

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 10/11: Der Verlust an Magerrasen durch die Wiederbewaldung höherer Lagen zeigt sich im Bildvergleich von heute (oben) mit vor 40 Jahren (unten). (Fotos: H. Burtscher)

Abb. 12: Der Schmetterlingshaft ist ein typischer Magerwiesenbewohner. (Foto: *I. Ganss*)

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

KIENZLE (1983) schreibt, dass im Jura in der Umgebung von Basel seit 1950 95% der Colchico-Mesobrometen, 90% der Salvio-Mesobrometen und 50% der Teucrio-Mesobrometen verschwunden sind. Die von BROGGI & SCHLEGEL (1989) angeführten Verluste an Trocken- und Halbtrockenrasen im Schweizer Mittelland bewegen sich in ähnlichen bis noch drastischeren Bereichen. In grossen Teilen des Jura ist der Anteil der Mesobromion-Gesellschaften auf weniger als 1% des „Grünlandes" zusammengeschrumpft, im Emmental sind gar sämtliche Magerwiesen von Bedeutung verschwunden.

Das gleiche gilt auch für Österreich und das gesamte Europa (siehe VAN DIJK 1991).

Diversität

Diese mageren und trockenen Lebensgemeinschaften beherbergen jedoch eine grosse Vielfalt an Pflanzen und Tieren, von denen wiederum viele von der Ausrottung bedroht sind.

Nach SUKOPP et al. (1978) haben in den Trocken- und Halbtrockenrasen der BRD 437 Sippen ihr Hauptvorkommen, 585 ihr Haupt- und Nebenvorkommen. Für Frischwiesen und -weiden (Wirtschaftsgrünland) gibt er zum Vergleich 137 bzw. 207 Sippen an, für die mesophilen Fallaubwälder einschliesslich der Tannenwälder und der Waldmäntel 250 bzw. 355.

Nach GEPP (1986) lebten 48% der in der Steiermark ausgestorbenen Grossschmetterlingsarten zuvor an trocken-warmen Rasen- und Wiesenflächen. Insgesamt sind ca. 860 trockenrasenbewohnende Insektenarten in Österreich in ihrem Bestand mehr oder weniger gefährdet.

Gefährdung

Der Anteil verschollener und gefährdeter Arten am Artenbestand der Trocken- und Halbtrockenrasen der BRD (alte Bundesländer) beträgt 41.2%, am Gesamtartenbestand der BRD (alte Bundesländer) 20% (SUKOPP et al. 1978, verändert im SONDERGUTACHTEN des SACHVERSTÄNDIGENRATES FÜR UMWELTFRAGEN 1985).

Es sind dies besonders Arten, die aufgrund ihrer autökologischen Ansprüche auf diese Lebensräume angewiesen sind (Sonderstandorte beherbergen eine grosse Zahl an Spezialisten) bzw. die mageren Wiesen als letzten Rückzugsraum aus der intensiv bewirtschafteten Umgebung benötigen. Im kühl-feuchten Vorarlberg sind besonders zahlreiche licht- und wärmeliebende Pflanzen- und Tierarten an die Halbtrockenwiesen gebunden.

ELLENBERG jun.(1983) in SUKOPP (1985) stellte interessante Bezüge zwischen Gefährdungsgrad und Ansprüchen der Arten an ihren Standort dar. Setzt man den Anteil gefährdeter Arten in bezug auf die Gesamtzahl aller Arten einer Zeigerwertklasse, wird als Tendenz sichtbar, dass mit niedrigeren Stickstoff-Werten und grösseren Reaktionswerten das Gefährdungsmass der Arten steigt. Arten mittlerer und reicher Standorte sind kaum gefährdet.

Die enorme Schutzleistung, die von relativ kleinen Flächen erbracht werden muss, lässt sich aus folgenden Beispielen ersehen: In Niedersachsen nehmen als schutzwürdig erkannte Halbtrockenrasen nur 0.02% der Landesfläche ein. Sie beherbergen jedoch 16% aller höheren Pflanzen-, 25% aller Schnecken-, 33%

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

aller Tagfalter- und 50% aller Heuschreckenarten des Landes. In Bayern kommen sogar 38% der höheren Pflanzen in den Trockenrasen vor, die 0.26 % der Landesfläche bedecken (SACHVERSTÄNDIGENRAT FÜR UMWELTFRAGEN 1985).

Vorarlberg

FUKAREK (1979, 1980) in SUKOPP (1985) hat die Zu- und Abnahme der Arten seit der Eiszeit graphisch dargestellt. Nach Rückgang des Eises haben Artenzahl und Vegetationsvielfalt, zunächst unbeeinflusst vom Menschen, dann, vom Neolithikum bis zum Beginn der Industriellen Revolution aufgrund seiner Tätigkeit, zugenommen. Im 19.Jh. begann im Gefolge der industriellen Revolution ein Rückgang der einheimischen und archäophytischen Arten, der zunächst noch durch die Einbürgerung von Neophyten zahlenmässig kompensiert wurde. Seit 1950 hat aufgrund von gesteigerter Intensität und Reichweite von Eingriffen der Rückgang der Arten rapide zugenommen.

In Vorarlberg sind mehr oder weniger die Hälfte (von 291) aller Pflanzengesellschaften und auch die Hälfte (von 1584) aller Blütenpflanzen und Farne von Ausrottung bedroht (GRABHERR & POLATSCHEK 1986). Diese starke Gefährdung der Hälfte der Arten und Biotope (in anderen Regionen sind die Verhältnisse nicht

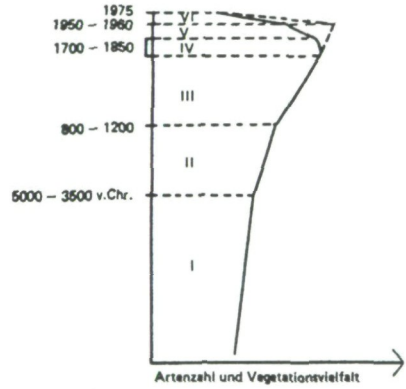


Abb. 13: Schematische Darstellung der Veränderung der Flora und von Pflanzengesellschaften mit der Zeit. Durchbrochene Linie: Florenzugänge durch Neophyten (Quelle: FUKAREK 1980, ergänzt; in SUKOPP 1985)

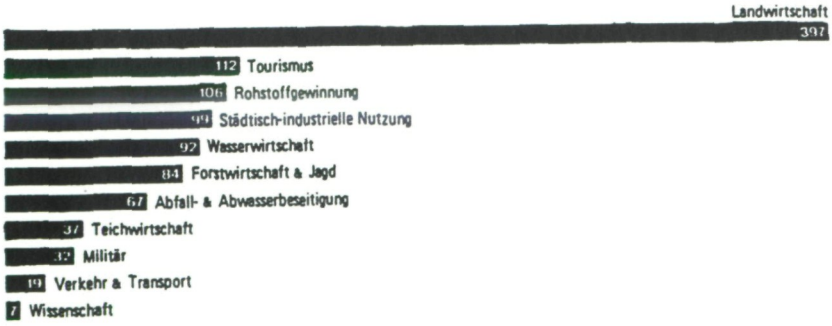


Abb. 14: Verursacher (Landnutzer und Wirtschaftszweige) des Artenrückgangs bei höheren Pflanzen. In die Berechnung sind Mehrfachnennungen eingegangen (Quelle: SUKOPP 1981, in KAULE 1986)

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

viel besser; in Gesamt-Österreich waren nach NIKLFELD (1986) 47.9% der Farn- und Blütenpflanzen gefährdet) ist erst in den letzten Jahrzehnten akut geworden, wie aus Abb. 6 ersichtlich wird. In GRABHERR & POLATSCHEK (1986) erhalten die Trespenwiesen Vorarlbergs einem Gefährdungsgrad von 1 (vom Aussterben bedroht) bzw. 2 (stark gefährdet).

Der Anteil an gefährdeten Pflanzenarten (nach GRABHERR & POLATSCHEK 1986) in den von mir kartierten Trespenwiesen beträgt 28% (74 von 264 Höheren Pflanzen).

Verursacher des Arten-und Biotoprückgangs

Als Hauptverursacher des Arten- und Biotoprückgangs erweist sich die Landwirtschaft mit allen für sie durchgeführten landschaftsverändernden Massnahmen wie Flurbereinigung, Wirtschaftswegebau, Melioration, Intensivierung etc.. Der SACHVERSTÄNDIGENRAT FÜR UMWELTFRAGEN (1985) in der BRD schreibt, dass 58.3% der gefährdeten Pflanzenarten auf ihr Konto gehen. Dies ist nicht überraschend, da Landbewirtschaftung ja grossflächig betrieben wird und das Vorkommen wildlebender Arten meist flächengebunden ist. Die Ursache ist also ein Lebensraumschwund, der mit der Intensivierung der Landbewirtschaftung einhergeht.

Die konkreten landwirtschaftlichen Aktivitäten, die zur Arten- und Biotopgefährdung führen, sind nach dem SACHVERSTÄNDIGENRAT FÜR UMWELTFRAGEN (1985):

- Verkleinerung, Zersplitterung und Beseitigung naturbetonter Biotope
- Entwertung naturbetonter Biotope durch Änderung ihres Wasser- und Nährstoffhaushaltes
- moderne Grünlandbewirtschaftung
- Intensivierung der ackerbaulichen Nutzung

Dieser Gefährdung durch die sich verändernde Landwirtschaft sind besonders auch die Halbtrockenrasen ausgesetzt, da sie ja erst durch die bäuerliche Hand entstanden und auf eine extensive Bewirtschaftung angewiesen sind.

Konkrete Gefährdung der Trespenwiesen Vorarlbergs

Magerwiesen werden vor allem durch die zunehmende Industrialisierung und Mechanisierung der Landwirtschaft gefährdet. Dies führt einerseits zu einer Intensivierung der Bewirtschaftung magerer Wiesen, auf der anderen Seite zu Verbrachung oder Aufforstung von Grenzertragsflächen.

Die Vegetationsbereicherung durch extensive Bearbeitung lässt sich mit einer Untersuchung von ZOLLER & BISCHOF (1980) darstellen. Sie verglichen die Artenzahlen von Magerwiesen mit den Artenzahlen naturnaher Wälder entsprechender Biotope und mit den entsprechenden aufgedüngten oder noch intensiver behandelten Wiesen.

Es ergab sich, dass ungedüngte Nardetalia-Mähwiesen eine zweieinhalb bis drei Mal so hohe mittlere Artenzahl haben wie die ihnen entsprechenden naturnahen Fichtenwälder. Das heisst auch, dass die Artendiversität bei Brachlegung wieder auf ein Drittel absinkt.

Bei zunehmender Intensität der Kultivierung geht die Artenzahl im durch Düngung entstehenden Triseto-Polygonion (Polygono-Trisetion, Gebirgsgoldhaferwiesen) zuerst auf etwas über die Hälfte zurück. Bei weiterer Steigerung der

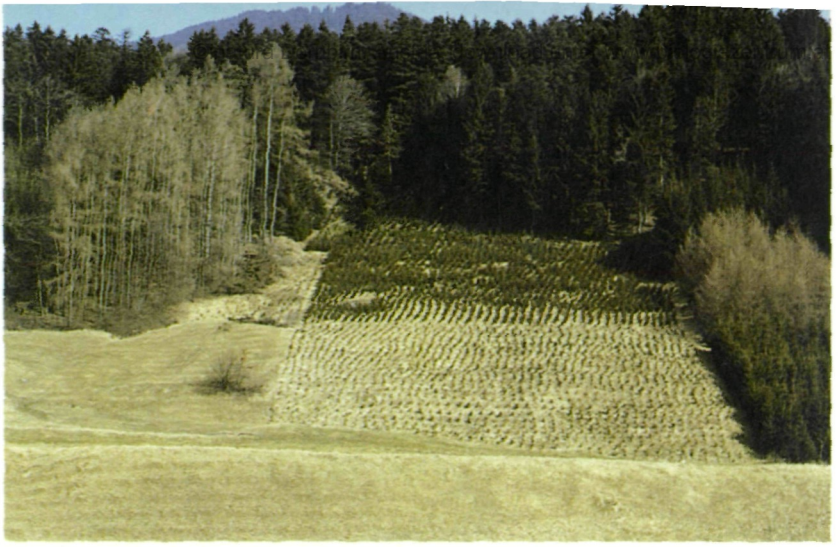


Abb. 15: Aufforstung besonders mit standortfremden Gehölzen stellen eine grosse Gefahr für die Magerwiesen dar (Foto: M. F. Broggi)

Abb. 16: Magerwiesen benötigen Pflege, sonst verwalden sie (Foto: M. F. Broggi)

Abb. 17: Adlerfarnbrache am Ludescherberg

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Intensität, das heisst dann Umbruch und Ansaat verbunden mit Herbizideinsatz etc., geht sie abrupt auf weniger als ein Drittel zurück.

Ausserdem gehen sie auch durch Verbauung und Zersiedelung auf Nimmerwiedersehen verloren. Die verbleibenden Flächen werden immer kleiner und isolierter und sind so gegen die Einflüsse von aussen (Stickstoffeintrag etc.) nicht mehr abgepuffert.

a. Intensivierung

Durch verstärkte Düngung und Nutzung geht die Zahl der Pflanzenarten einer Wiese oder Weide stark zurück. Relativ seltene und konkurrenzschwache Wiesenarten werden von häufigen und weit verbreiteten Arten verdrängt. Mit dem Blütenreichtum verschwinden auch zahlreiche Tiere, v.a. Schmetterlinge, blütenbesuchende Käfer und Wanzen, Grillen und Heuschrecken.

Aus einer bunten, summenden Wiese wird einförmiges Grünland!

Nicht nur einmal stand ich vor solchem Einheitsgrün anstelle einer im Biotopinventar ausgewiesenen Trespenwiese. Die Intensivierung bedroht die Trespenwiesen besonders stark, da sie oft auf Böden stocken, auf denen sich eine Aufdüngung „rentiert". Aus diesem Grund ist der in Kapitel 6.1 zitierte Rückgang (KIENZLE 1983) des Teucrio-Mesobrometums gegenüber dem Colchico-Mesobrometum im Schweizer Jura viel geringer. Die Gamander-Trespenwiesen wachsen auf zu trockenen Böden, eine Intensivierung der Bewirtschaftung ist nicht rentabel.

b. Aufforstung

Aufforstungen, besonders mit standortfremden Gehölzen, stellen eine grosse Gefahr für Magerwiesen dar. Flächen, deren Bewirtschaftung nicht mehr rentabel erscheint, werden oft aufgeforstet, wobei in erster Linie immer noch Fichte verwendet wird. Der Bestand an Pflanzen und Tierarten geht besonders bei Fichtenaufforstungen sehr rasch, drastisch und unwiederbringlich zurück. Wenn die kleinen Bäumchen erst einmal gross sind, ändert sich mit dem Lebensraum auch das Landschaftsbild völlig. An die Stelle einer vielfältigen Kulturlandschaft sind monotone Koniferenflächen getreten. Das Schicksal einer „Christbaumkultur" schwebt wie ein Damoklesschwert über den Trespenwiesen, besonders im Walgau. Vielerorts hat sie dieses Schicksal leider schon ereilt.

c. Verbauung

Der Baudruck ist an den sonnigen Südhängen des Walgaus und des Rheintals, also dort, wo sich teilweise noch grössere zusammenhängende Magerwiesen halten konnten, besonders gross. Die Talsohlen von Rheintal und Walgau gehören heute ja zu den dichtest besiedelten Flächen Österreichs. Der starke Nutzungsdruck, der auf die landwirtschaftlichen Flächen einwirkt, wird auf naturnahe Flächen abgewälzt, solange es keine integralen Schutzstrategien gibt.

d. Verbrachung

Da die Magerwiesen unterhalb der Baumgrenze in Vorarlberg sekundärer Natur sind, d.h. erst durch das Einwirken des Menschen an die Stelle von Wäldern getreten sind, erobern sich diese bei Wegfallen der Mahd oder Beweidung die

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Fläche wieder zurück. Diese Entwicklung (Sukzession) geht in mehreren Stadien vor sich, die recht unterschiedlich sein können.

In den ersten Jahren ändert sich die Flora qualitativ kaum. Der Artenbestand bleibt im wesentlichen gleich, es treten aber Änderungen in den Mengenverhältnissen der Pflanzenarten auf. Da nun der Stress der Mahd oder Beweidung wegfällt, werden die Unterschiede in der Konkurrenzkraft der Pflanzen deutlicher. Es können hochwüchsige, breitblättrige Kräuter zu wuchern beginnen, die sich zuvor nicht durchsetzen konnten, oder Arten mit unter- oder oberirdischen Kriechtrieben breiten sich herdenweise aus. Zu diesen gehören auch mähfeindliche Gräser wie Fiederzwenke oder Reitgräser, aber auch der Adlerfarn. Dieser ist im Walgau auf älteren Brachen oft in Reinbeständen zu finden. Er hat alle anderen Pflanzen verdrängt.

Zusätzlich kommt es zum Eindringen anderer Pflanzenarten aus der Umgebung.

Durch die entstehende Streueschicht ändert sich das Mikroklima, der Boden wird feuchter und kühler, Saumpflanzen können eindringen, die ersten Vorboten der Wiederbewaldung sind da.

In zoologischer Sicht nimmt das Artenspektrum bei jungen Brachen zu, die ökologische Diversität steigt, nimmt aber mit zunehmendem Alter der Brache wieder ab. Diese erhöhte Diversität, die z.B. für blütenbesuchende Insekten (zahlreiche Hymenopteren-, Lepidopteren-, Dipteren- und Coleopteren-Arten) eine beachtliche zeitliche Erweiterung und auch eine wesentliche mengenmässige Erhöhung ihrer Nahrungsquellen, Nektar und Pollen, darstellt (KRATOCHWIL 1983), kann aber auch durch eine enge Vernetzung mit Säumen, Hecken, Flachmooren etc. erreicht werden. Wie wichtig ein Gesellschaftsmosaik für die Fauna ist, zeigt z.B. eine Untersuchung über Spinnen von HEUBLEIN (in WILMANNS & KRATOCHWIL 1983). Er fand an einem Waldrand mit Strauchmantel und Staudensaum und angrenzenden Halbtrockenrasen 194 Spinnenarten (in Baden-Württemberg kommen insgesamt 424 Arten vor). Viele von ihnen sind auf diesen Komplex angewiesen, da sie für die Aufzucht ihrer Jungtiere im Laufe des Jahres verschiedenartige Lebensräume benötigen.

6.2 Schutzwürdigkeit

Die Schutzwürdigkeit der Magerwiesen ergibt sich aus folgenden Punkten, die alle miteinander vernetzt sind:

Arten- und Biotopschutz

Darin ist auch das Schutzkriterium „Seltenheit" enthalten. Die Trespenwiesen des Walgaus enthalten 74 Pflanzenarten (von 280) der Roten Liste, d.h., dass 74 Arten in dieser Region je nach Gefährdungsgrad mehr oder weniger von der Ausrottung bedroht sind. Da nach einer Faustregel von HEYDEMANN (1980) im SONDERGUTACHTEN des SACHVERSTÄNDIGENRATES FÜR UMWELTFRAGEN 1985 bei Ausfall einer Pflanzenart mit dem Verschwinden von 10-12 Tierarten zu rechnen ist, schnellt die Zahl der gefährdeten Arten gewaltig in die Höhe.

Zum Schutz der seltenen und der bedrohten Arten muss jedoch gleichrangig der Schutz jener Arten treten, die für die Struktur und Entwicklung von Ökosy-

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

stemen besonders wichtig sind. Es muss sich zumindest im jeweiligen Ökosystem eine ausreichend grosse Population entfalten können (PLACHTER 1991).

Es darf dabei aber nicht zu einer Reduktion der Begriffe „Umwelt" oder „Lebensraum" einer Art auf einzelne Flächen oder Landschaftsausschnitte kommen, da diese den Ansprüchen der meisten Arten nicht gerecht werden. Ein Flächenschutz im traditionellen Sinn (Schutzgebiete) kann die Aufgabe des Artenschutzes nicht vollständig lösen (PLACHTER 1991).

Bewahrung der Diversität und der genetischen Ressourcen

Die Bearbeiterin konnte in den Trespenwiesen im Walgau in einer Aufnahmefläche von 25 m² bis zu 65 Pflanzenarten finden. Insgesamt wurden 264 Pflanzenarten (ohne Moose) gezählt. Bei den Tierarten ist der Artenreichtum noch viel grösser. Nach GEPP (1986) sind z.B. in einem besonders gut untersuchtem Trockenstandort mehr als 1000 Schmetterlingsarten gefunden worden.

Mit der Vielfalt in der Pflanzen- und Tierwelt, dem Vorrat an Ressourcen, der in dieser Vielfalt liegt, wird ein Grundbestand der Natur gesichert, der die Voraussetzung für die Erhaltung der Lebensgrundlagen ist (genauso wie gesundes Wasser, gesunde Luft, gesunder Boden und gesunder Wald; RUH et al. 1990).

Ausserdem kann diese Vielfalt im Sinne des herrschenden anthropozentrischen Weltbildes, mit ihren natürlichen genetische Ressourcen dem Menschen noch zu Nutze sein (Nahrungsmittel, Pharmaka).

Landschaftsprägung und Repräsentativität

Die bunten Wiesen haben dort, wo es sie noch gibt, einen entscheidenden landschaftsprägenden Einfluss. Landschaftsprägung allein ist jedoch kein Argument für den Schutz, denn auch die auf diesen bunten Wiesen aufgeforsteten „Christbaumkulturen" beeinflussen das Landschaftbild gewaltig. Sie sind aber keine typischen, für diese Region charakteristischen, Landschaftsteile. Die Ästhetik und Schönheit der Landschaft, der Erholungswert, die ökologische Wertigkeit sind zudem von ganz anderer Dimension.

Erlebnis-und Erholungwert

Die Blumenwiesen haben mit ihrer Mannigfaltigkeit an Formen, Farben, Düften und Geräuschen einen besonders hohen Erlebnis- und Erholungswert (das wird unter anderem auch in vielen Fremdenverkehrsprospekten genutzt, die mit Fotos bunter Wiesen geschmückt sind).

Das Bedürfnis nach Ausgleich und Anregung in der Natur wird immer stärker, je naturferner das Leben des Menschen wird („run" auf naturnahe Gebiete, die dem starken Besucherstrom dann oft nicht mehr gewachsen sind). Das Erleben der Natur, der Anblick einer schönen Blumenwiese mit all ihren Schmetterlingen, dem Gesums und Gezirpe der anderen Insekten hat sicherlich einen Einfluss auf das seelische Befinden der Menschen und trägt zur kontemplativen Erholung und damit zum psychischen Wohlbefinden bei. Durch persönliches inneres Erleben, durch eine emotionale Bindung (Kindheitserinnerungen, Lieder, Träume, Blumensträusse) kann in den Menschen das Bedürfnis zum Schutz dieser Landschaft entstehen. Das vielfältige Landschaftsbild kann zur Entstehung eines „Heimatgefühles" und einem daraus folgenden verantwortungsbewussten Sozialverhalten beitragen.

©natura Dornbirn, austria, download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 18: Blumenwiesen haben einen besonderen Erholungs- und Erlebniswert

Abb. 19/20: Die Trespenwiese ist ein Zeugnis bäuerlicher Tradition und damit ein wichtiger Teil „heimatlicher" Kulturlandschaft
Fotos: H. Burtscher

Kulturhistorische Gründe

Die Trespenwiesen sind Zeugnis einer jahrhundertelangen bäuerlichen Tätigkeit und damit auch Zeugnisse unserer Geschichte. Es sind Artengemeinschaften, die durch die Tätigkeit des Menschen entstanden sind und die in dieser Form nur durch weitere extensive Bewirtschaftung bestehen bleiben können. Diese Lebensgemeinschaften sind lebende Kulturgüter. Ihr Wert ist auf derselben Ebene einzuordnen wie jener unbelebter Kulturgüter, der ja auch nicht allein im Geldmässigen liegt. Im Gegenteil, es darf die Allgemeinheit etwas kosten, diese Kulturgüter zu erhalten (Ertragsausfallsentschädigung und Pflegeprämien für Bauern, Kauf, etc.) (GIGON & GIGON-FEHRER1985, DIETL 1990 mündl.).

Ethische Gründe

Die Magerwiesen, und nicht nur diese, sind auch einfach aus der Achtung des Rechtes auf Leben, auch von nichtmenschlichen Organismen, zu schützen.

Das mittelalterliche Weltbild war noch weitgehend von der Einheit von Natur und Mensch geprägt. Heute sieht sich der Mensch dagegen nicht mehr als integrierter Bestandteil seiner „Um"welt. Er scheint von ihr losgelöst, über ihr

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

stehend, und versucht, sie nach Belieben zu verändern. Das Selbstverständnis des abendländischen Menschen seiner „Umwelt" gegenüber wird als Machtverhältnis gesehen (BICK et al. 1984). Die Herrschaft über die Natur wird uneingeschränkt ausgeübt, die Probleme, die sich daraus ergeben, haben heute alle zu tragen. Das mechanistische Denken, als Antithese des holistischen, vernachlässigt die Auswirkung künstlicher Umwelten auf den Menschen ebenso wie die Auswirkung synthetischer Produkte auf die Umwelt (MERCHANT 1987).

Auch der Naturschutz hat sich in den letzten Jahrzehnten im wesentlichen diesem mechanistischen Weltbild angeschlossen (PLACHTER 1991). Die ethische Komponente für naturschutzbezogenes Handeln, die am Anfang des Naturschutzes im letzen Jahrhundert eine erhebliche Rolle gespielt hatte, ging fast ganz verloren.

6.3 Pflege

Die Erhaltung bewirtschafteter und nährstoffarmer Wiesentypen wie der Trespenwiesen ist abhängig von einer entsprechenden Pflege. Die typische Zusammensetzung der Trespenwiesen ist das Resultat der regelmässigen Mahd ohne Düngung. Jede Pflegemassnahme fördert bzw. schädigt unterschiedliche Arten unterschiedlich stark. Bei Ausbleiben der Mahd führt z.B. das Fehlen der „Schädigung" durch die Pflegemassnahmen zur Verdrängung der meisten Wiesenpflanzen infolge Lichtkonkurrenz, Verbrachung tritt ein. Bei Düngung werden die nährsstoffempfindlichen und konkurrenzschwachen Arten verdrängt.

Die fehlende Nährstoffzufuhr sowie die einmalige Mahd mit Abtransport des Mähgutes sind die wichtigsten Kriterien für die Pflege. Ein weiterer wichtiger Faktor ist der Zeitpunkt der Mahd, der vor allem für die Fauna von Bedeutung ist. Durch Verschieben des Mähzeitpunktes werden jeweils bestimmte Arten gefördert, andere ihrer Ausbreitung gehindert.

Langfristig kann das Ziel der Biotoppflege nur in der Erhaltung einer möglichst hohen Diversität in einem grösseren Gebiet liegen. Um der grossen Variabilität der Standortverhältnisse gerecht werden zu können, sollten Mähtermine nicht starr angesetzt werden.

Langfristig dürfen Biotoppflege und landwirtschaftliche Nutzung keinen Widerspruch darstellen. Eine reine Pflegemahd ohne Verwendung des Mähgutes kann nur eine kurzfristige Lösung, im Sinne einer Feuerwehrübung, zur Erhaltung der Biodiversität sein. Aus den landwirtschaftlichen Betriebskreisläufen vollständig abgekoppelte Pflegemethoden sind, abgesehen von der fehlenden Finanzierungsbasis, längerfristig wenig nachhaltig und nicht sinnvoll. Die museale Konservierung eines Kulturlandschaftstypes, der heute keine Funktionalität mehr hat, unterbindet auch jede Dynamik. Im Gesicht einer solchen Landschaft kann nicht mehr gelesen werden. Dies soll nicht heissen, dass oben genannte Feuerwehrmassnahmen kurzfristig nicht absolut notwendig sind. Aber eine befriedigende Lösung ist es nicht. Den Biobauern der Zukunft sollte man auch am Ausmass seiner biologisch wertvollen Magerwiesen erkennen.

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

7. Schutz

Halbtrockenrasen in reiner Ausprägung gehören wie Flach- und Hochmoore zu den prioritären Lebensräumen, denen ein vorrangiger Schutz zukommen muss (Schutzgebiete und zukünftig vielleicht ex lege Schutz in Kombination mit Vertragsnaturschutz). Dies alleine ist zur Erhaltung jedoch nicht genug. Die genannten klassischen segregativen Instrumente des Naturschutzes konnten den Artenrückgang nicht stoppen. Die Integration des Naturschutzgedankens, d.h. der Erhaltung unserer biotischen und abiotischen Ressourcen in allen Landnutzungen, muss angestrebt werden, und zwar nicht erst langfristig. Naturschutz muss zu einer Aufgabe der Gesamtgesellschaft gemacht werden.

In der Zwischenzeit muss versucht werden, die Pflege dieser ökologisch hochwertigen Lebensräume nicht zur Pflege von Museumsstücken verkommen zu lassen, sondern in die ökonomischen und kulturellen Rahmenbedingungen einzubinden. Ein Modell hierfür wäre eine abgestufte Bewirtschaftungsintensität (DIETL 1992).

Der dramatische Rückgang der Trespenwiesen Vorarlbergs konnte 1991 durch die Einführung des Vorarlberger Biotopschutzprogramms abgebremst werden. Durch freiwillige Verträge und finanzielle Anreize sollte die extensive Nutzung ökologisch besonders wertvoller Biotope gewährleistet werden. Alle beantragten Flächen wurden begutachtet und auf ihre Förderungswürdigkeit überprüft. Das Programm kam sehr gut an. 1994 wurden mit dem Programm 4'600 ha erfasst.

In Zusammenhang mit dem Beitritt zur EU kam es zu Änderungen des landwirtschaftlichen Förderungssystems, weg von Preisstützungen hin zu Flächenprämien. Das Vorarlberger Biotopschutzprogramm wurde in das landwirtschaftliche Förderungssystem eingegliedert. Genauer gesagt wurde es in das auf Grundlage der EU-Verordnung 2087/92 erstellte „Österreichische Programm zur Förderung einer umweltgerechten, extensiven und den natürlichen Lebensraum schützenden Landwirtschaft", kurz ÖPUL genannt, eingegliedert. Die Richtlinien und die Prämiensätze des Biotopschutzprogrammes wurden übernommen. Die alten Prämiensätze sind nun jedoch gegenüber den anderen geförderten Nutzungsarten, wie z.B. mehrschürige und gedüngte Wiesen, nicht mehr konkurrenzfähig. Eine Entscheidung über neue Prämiensätze steht an. Mit der Auswertung und begleitenden Erfolgskontrolle des neuen Förderungsprogrammes muss bald begonnen werden, damit der Bestand der mageren Wiesen gesichert und erweitert werden kann. Die Entwicklung ist jedoch noch offen.

Langfristig geht der Schutz sicherlich über den Weg einer ökologisch nachhaltigen Landbewirtschaftung. Im Alpenraum kann die Landwirtschaft nicht mit der industrialisierten Agrarproduktion der Gunststandorte konkurrieren. Die Landwirtschaft braucht einen neuen politischen Auftrag mit neuen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen, wenn die Tendenz zur vollständigen Industrialisierung mit den damit verbundenen hohen sozialen und ökologischen Kosten gebrochen werden soll. Dieser Auftrag heisst nachhaltige Nutzung der natürlichen Lebensgrundlagen, Pflege der Kulturlandschaft verbunden mit einer sicheren Versorgung der Bevölkerung mit Qualitätsprodukten und der dezentralen Besiedelung des Landes. Im Rahmen dieses Auftrages muss die Erhaltung der biologischen Vielfalt

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

und damit auch der behandelten Trespenwiesen gewährleistet werden.

8. Anhang

8.1 Artenliste der Trespenwiesen Vorarlbergs

Aufbau der Artenliste

a. Lateinischer Artname
Die lateinischen Artnamen wurden grösstenteils aus der Artenliste von GRABHERR & POLATSCHEK entnommen, die weitgehend der „Liste der Gefässpflanzen Mitteleuropas" (EHRENDORFER 1973) entspricht.

b. Gefährdungsgrad in Vorarlberg
Die 2.Spalte (nach dem lateinischen Artnamen) gibt den Gefährdungsgrad in Vorarlberg wieder. Die einzelnen Gefährdungskategorien sind entsprechend der „Roten Liste gefährdeter Pflanzen Österreichs" (NIKLFELD et al. 1986) definiert:

„0" ausgerottet, erloschen, verschollen
Arten, die in Vorarlberg in natürlichen Populationen vertreten waren, aber in den letzten 200 Jahren sicher oder wahrscheinlich im ganzen Land erloschen sind, beziehungsweise ausgerottet wurden.
Bestandessituation:
- Arten, deren Populationen nachweislich ausgestorben sind beziehungsweise vernichtet wurden
- „verschollene" Arten, das heisst solche, die seit längerer Zeit nicht mehr nachgewiesen wurden und bei denen der begründete Verdacht besteht, dass ihre Populationen erloschen sind.

„1" Vom Ausrotten bedroht
Das Überleben dieser Arten in Vorarlberg ist unwahrscheinlich, wenn die Gefährdungsfaktoren weiterhin einwirken oder bestandeserhaltende Schutz- und Hilfsmassnahmen nicht unternommen werden beziehungsweise wegfallen. Für diese Arten sind Schutzmassnahmen (Biotopschutz!) besonders vordringlich.
- Arten, die nur in Einzelvorkommen oder wenigen, isolierten und kleinen bis sehr kleinen Populationen auftreten,
- Arten, deren Bestände durch einen lang anhaltenden starken Rückgang auf eine bedrohliche bis kritische Grösse zusammengeschmolzen sind oder deren Rückgangsgeschwindigkeit im grössten Teil des heimischen Areals extrem hoch ist.

„2" Stark gefährdet
Gefährdung nahezu im gesamten heimischen Verbreitungsgebiet; bei anhaltender Einwirkung von Gefährdungsfaktoren kann langfristig auch das

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Überleben dieser Art in Vorarlberg bedroht sein (Aufrücken in Kategorie 1 zu befürchten)

- Arten mit kleinsten Populationen,
- Arten, deren Bestände im nahezu gesamten heimischen Verbreitungsgebiet signifikant zurückgegangen oder regional verschwunden sind.

„3" Gefährdet

Die Gefährdung besteht in grossen Teilen des heimischen Verbreitungsgebietes.

- Arten mit regional kleinen oder sehr kleinen Populationen,
- Arten, deren Bestände regional beziehungsweise vielerorts lokal zurückgehen oder lokal verschwunden sind,
- Arten mit wechselnden Wuchsorten.

Die Erfüllung eines dieser Kriterien reicht aus.

„4" Potentiell gefährdet

Arten, die in Vorarlberg nur wenige Vorkommen besitzen, und Arten, die hier in kleinen Populationen am Rande ihres Areals leben, sofern sie nicht bereits wegen ihrer aktuellen Gefährdung zu den Gruppen 1 bis 3 gezählt werden. Auch wenn eine aktuelle Gefährdung heute nicht besteht, sind solche Arten doch allein auf Grund ihres räumlich begrenzten Vorkommens potentiell (z.B. durch den Bau von Strassen, Bergbahnen, Schipisten, Kraftwerksanlagen usw.) bedroht. Hinzu kommen auch manche häufige aber schöne oder wegen ihrer Inhaltsstoffe attraktive Arten, die im Fall gewerbsmässigen Sammelns ebenfalls potentiell bedroht wären.

„-" Nicht gefährdet

Arten mit grossen Populationen, oder anpassungsfähige Arten mit kleineren Populationen, oder Arten mit grosser ökologischer Amplitude, aber kleineren Populationen. Regionale und lokale Einbussen der Populationsgrösse können möglich sein.

c. Gefährdungsgrad in Österreich

Die 3. Spalte gibt den Gefährdungsgrad in Österreich nach NIKLFELD und Mitarbeiter (1986) wieder. Die Gefährdungskategorien sind die gleichen wie bei der Vorarlbergliste, nur diesmal auf Österreich bezogen.

d. Deutsche Artnamen

Die deutschen Artnamen wurden der Artenliste von GRABHERR & POLATSCHEK (1986) entnommen, die sich an SCHMEIL-FITSCHEN (1967) gehalten haben. Bei Kleinarten wurde auf einen deutschen Namen verzichtet.

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Artenliste

Lateinischer Artname	Gef.grad V	Gef.grad Ö	Deutscher Artname
Abies alba	3	3	Tanne
Acer pseudoplatanus	-	-	Bergahorn
Achillea millefolium	-	-	Gemeine Schafgarbe
Agrostis tenuis	-	-	Rotes Straussgras
Alchemilla conjuncta agg.	-	-	Kalk-Frauenmantel
Alchemilla fissa agg.			Kahler Frauenmantel
glaucescens	-	-	
Alchemilla vulgaris agg.	-	-	Gemeiner Frauenmantel
Allium carinatum	3	-	Gekielter Lauch
Alnus incana	-	-	Grauerle
Anemone narcissiflora	-	-	Berghähnlein
Antennaria dioica	4	-	Gemeines Katzenpfötchen
Anthericum ramosum	4	-	Ästige Graslilie
Anthoxanthum odoratum	-	-	Wohlriechendes Ruchgras
Anthriscus sylvestris	-	-	Wiesenkerbel
Anthyllis vulneraria			Wundklee
subsp. carpatica	4	-	
Aquilegia atrata	4	-	Schwarze Akelei
Arabis hirsuta agg.			Rauhe Gänsekresse
hirsuta	-	-	
Arnica montana	4	-	Arnika
Arrhenatherum elatius	-	-	Glatthafer
Asperula cynanchica	4	-	Hügel-Meier
Astragalus glycyphyllos	-	-	Süsser Tragant
Astrantia major	-	-	Grosse Sterndolde
Avenella flexuosa	-	-	Draht-Schmiele
Avenochloa pratensis	3	3	Trift-Hafer
Avenochloa pubescens	-	-	Flaum-Hafer
Betonica officinalis	4	-	Echter Ziest
Betula pubescens	1	3	Moor-Birke
Biscutella laevigata			Brillenschötchen
subsp.laevigata	-	-	
Brachypodium pinnatum agg.			Fiederzwenke
rupestre	-	-	Steinzwenke
Briza media	-	-	Zittergras
Bromus erectus	4	-	Aufrechte Trespe
Buphthalmum salicifolium	-	-	Gemeines Ochsenauge
Calluna vulgaris	-	-	Besenheide
Campanula barbata	-	-	Bärtige Glockenblume
Campanula glomerata	3	-	Geknäuelte Glockenblume
Campanula rotundifolia	-	-	Rundblättrige Glockenblume
Campanula trachelium	-	-	Nesselbl. Glockenblume
Cardamine pratensis	-	-	Wiesen-Schaumkraut
Carduus defloratus agg.			
defloratus	-	-	Alpen-Distel
Carex caryophyllea	4	-	Frühlings-Segge
Carex flacca	-	-	Blau-Segge
Carex montana	-	-	Berg-Segge
Carex ornithopoda agg.			
ornithopoda	-	-	Vogelfuss-Segge
Carex pallescens	-	-	Bleiche Segge
Carex panicea	-	-	Hirse-Segge
Carex pulicaris	2	2	Floh-Segge
Carex sempervirens	-	-	Immergrüne Segge
Carex sylvatica	-	-	Wald-Segge

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Carlina acaulis	-	-	Silber-Distel
Centaurea jacea			
subsp. jacea	-	-	Gemeine Flockenblume
Centaurea montana	-	-	Berg-Flockenblume
Centaurea phrygia agg.			
pseudophrygia	-	-	Perücken-Flockenblume
Centaurea scabiosa			Skabiosen-Flockenblume
subsp. alpestris	-	-	
subsp. scabiosa	4	-	
Centaurium erythraea	4	-	Echtes Tausendgüldenkraut
Cephalanthera longifolia	-	-	Schwertblättrig.Waldvöglein
Cephalanthera rubra	4	-	Rotes Waldvöglein
Cerastium fontanum agg.			Quellen Hornkraut
holosteoides	-	-	
Chaerophyllum aureum	-	-	Gelbfrüchtiger Kälberkropf
Chaerophyllum bulbosum	-	-	Rüben-Kälberkropf
Chaerophyllum hirsutum agg.			Behaarter Kälberkropf
hirsutum	-	-	
villarsii	-	-	
Cirsium acaule	4	-	Stengellose Kratzdistel
Cirsium arvense	-	-	Acker-Kratzdistel
Clinopodium vulgare	-	-	Wirbeldost
Cirsium oleraceum	-	-	Kohldistel
Colchicum autumnale	4	-	Herbstzeitlose
Convallaria majalis	-	-	Maiglöckchen
Corylus avellana	-	-	Hasel
Crataegus monogyna	-	-	Eingriffeliger Weissdorn
Crepis biennis	-	-	Wiesen-Pippau
Crepis conyzifolia	-	-	Grossköpfiger Pippau
Crepis paludosa	-	-	Sumpf-Pippau
Crepis pyrenaica	-	-	Schabenkraut-Pippau
Cruciata laevipes	-	-	Gemeines Kreuzlabkraut
Cuscuta epithymum	-	-	Thymian-Seide
Cynosurus cristatus	-	-	Kammgras
Dactylis glomerata agg.			
glomerata	-	-	Wiesen-Knäuelgras
Dactylorhiza maculata agg.			Geflecktes Knabenkraut
fuchsii	-	-	
maculata	4	-	
Danthonia decumbens			Dreizahn
subsp. decumbens	4	-	
Daucus carota	-	-	Wilde Möhre
Dorycnium pentaphyllum agg.			
germanicum	3	-	Deutscher Backenklee
Echium vulgare	-	-	Natternkopf
Epipactis helleborine agg.			Breitblättriger Sumpfwurz
helleborine	-	-	
Equisetum arvense	-	-	Acker-Schachtelhalm
Erica herbacea	-	-	Schnee-Heide
Erigeron annuus	-	-	Feinstrahl
Euonymus europaea	-	-	Pfaffenkapperl
Euphorbia cyparissias	-	-	Zypressen-Wolfsmilch
Euphrasia rostkoviana agg.			Gemeiner Augentrost
rostkoviana	-	-	
Fagus sylvatica	-	-	Buche
Festuca arnundinacea	-	-	Rohrschwingel
Festuca ovina agg.			Schaf-Schwingel Gruppe
guestfalica	?	?	Harter Schwingel

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Festuca pratensis	-	-	Wiesen-Schwingel
Festuca rubra agg.			Rot-Schwingel Gruppe
nigrescens	-	-	Horst-Schwingel
rubra	-	-	Roter Schwingel
Festuca violacea agg.			Violetter Schwingel
nigricans	-	-	
Fragaria vesca	-	-	Wald-Erdbeere
Fraxinus excelsior	-	-	Esche
Galium boreale agg.			Nordisches Labkraut
boreale	-	-	
Galium mollugo agg.			
album	-	-	Weisses Labkraut
lucidum	3	-	Glänzendes Labkraut
mollugo	-	-	Wiesen-Labkraut
Galium pumilum			Niedriges Labkraut
Galium verum agg.			
verum	3	-	Echtes Labkraut
Genista germanica	?	?	Deutscher Ginster
Gentiana acaulis	-	-	Stengelloser Enzian
Gentiana bavarica	-	-	Bayerischer Enzian
Gentiana lutea			Gelber Enzian
subsp. lutea	4	4	
Gentiana verna agg.			Frühlings-Enzian
verna	3	-	
Gentianella campestris	-	-	Feld-Enzian
Gentianella germanica agg.			
germanica	4	-	Deutscher Enzian
Geranium sylvaticum	-	-	Wald-Storchschnabel
Globularia cordifolia agg.			
cordifolia	-	-	Herzblättrige Kugelblume
Globularia nudicaulis	-	-	Nacktstengelige Kugelblume
Globularia punctata	2	-	Punktierte Kugelblume
Gymnadenia conopsea	-	-	Mücken-Händelwurz
Gymnadenia odoratissima	-	-	Wohlriechende Händelwurz
Helianthemum nummularium agg.			Gemeines Sonnenröschen
grandiflorum			Grossblütiges Sonnenröschen
subsp. grandiflorum	-	-	
ovatum	-	-	
Heracleum sphondylium	-	-	Wiesen-Bärenklau
Hieracium bifidum	-	-	Zweigabeliges Habichtskraut
Hieracium hoppeanum	4	-	Hoppes Habichtskraut
Hieracium lachenalii	-	-	Gemeines Habichtskraut
Hieracium pilosella	-	-	Mausohr
Hieracium piloselloides	3	-	Florentiner Habichtskraut
Hieracium sabaudum	3	-	Savoyer-Habichtskraut
Hippocrepis comosa	-	-	Schopf-Hufeisenklee
Holcus lanatus	-	-	Wolliges Honiggras
Homogyne alpina	-	-	Alpen-Brandlattich
Hypericum maculatum agg.			
maculatum	-	-	Geflecktes Johanniskraut
Hypericum montanum	-	-	Berg-Johanniskraut
Hypericum perforatum	-	-	Tüpfel-Johanniskraut
Hypochoeris radicata	-	-	Gemeines Ferkelkraut
Hypochoeris uniflora agg.			
uniflora	-	-	Einköpfiges Ferkelkraut
Knautia arvensis agg.			
arvensis			Acker-Witwenblume
subsp. arvensis	-	-	

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

dipsacifolia	-	-	Wald-Witwenblume
Koeleria pyramidata	4	-	Pyramiden-Schillergras
Laserpitium latifolium	-	-	Breitblättriges Laserkraut
Laserpitium prutenicum	3	3	Preussisches Laserkraut
Lathyrus latifolius			Breitblättrige Platterbse
Lathyrus pratensis	-	-	Wiesen-Platterbse
Lathyrus sylvestris	-	-	Wald-Platterbse
Leontodon autumnalis	-	-	Herbst-Löwenzahn
Leontodon hispidus	-	-	Rauher Löwenzahn
Leucanthemum vulgare agg.			Gemeine Wucherblume
ircutianum	-	-	Margerite
Linum catharticum	-	-	Purgier-Lein
Listera ovata	-	-	Grosses Zweiblatt
Lolium perenne	-	-	Englisches Raigras
Lotus corniculatus agg.			
corniculatus	-	-	Hornklee
Luzula campestris agg.			
campestris	-	-	Feld-Hainsimse
multiflora	-	-	Vielblütige Hainsimse
Luzula luzuloides	-	-	Weisse Hainsimse
Lychnis flos-cuculi	-	-	Kuckucksblume
Medicago lupulina	-	-	Hopfen-Klee
Medicago sativa agg.			Luzerne
falcata	-	-	Sichelklee
Melampyrum pratense	-	-	Wiesen-Wachtelweizen
Melampyrum sylvaticum	-	-	Wald-Wachtelweizen
Molinia caerulea agg.			Pfeifengras
arundinacea	4	-	
caerulea	-	-	
Myosotis arvensis	-	-	Acker-Vergissmeinnicht
Nardus stricta	-	-	Borstgras
Onobrychis viciifolia agg.			
viciifolia	-	-	Futteresparsette
Ononis spinosa agg.			
repens	3	3	Kriechender Hauhechel
spinosa			Dorniger Hauhechel
subsp. spinosa	3	-	
Ophrys apifera	1	2	Bienen-Ragwurz
Orchis mascula	4	-	Kuckucks-Knabenkraut
Orchis militaris	2	3	Helm-Knabenkraut
Orchis morio	2	3	Zwerg-Knabenkraut
Orchis ustulata	4	-	Brand-Knabenkraut
Orobanche gracilis	4	-	Blutrote Sommerwurz
Parnassia palustris	-	-	Sumpf-Herzblatt
Pastinaca sativa	4	-	Pastinak
Pedicularis foliosa	-	-	Durchblättertes Läusekraut
Peucedanum oreoselinum	2	-	Berg-Haarstrang
Phleum hirsutum			Rauhes Lieschgras
Phleum pratense agg.			Wiesen-Lieschgras
pratense	-	-	
Phyteuma betonicifolium	-	-	Ziestblättr. Teufelskralle
Phyteuma orbiculare	-	-	Kugelige Teufelskralle
Phyteuma ovatum	-	-	Hallers Teufelskralle
Phyteuma spicatum			
subsp. spicatum	-	-	Ährige Teufelskralle
Picea abies	-	-	Fichte
Picris hieracioides agg.			
hieracioides	-	-	Gemeines Bitterkraut

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Pimpinella major	-	-	Grosse Bibernelle
Pimpinella saxifraga agg.			Kleine Bibernelle
saxifraga	4	-	
Plantago lanceolata	-	-	Spitz-Wegerich
Plantago media	-	-	Mittlerer Wegerich
Platanthera bifolia	-	-	Zweiblättrige Waldhyazinthe
Platanthera chlorantha	4	-	Berg-Waldhyazinthe
Pleurospermum austriacum	4	-	Österr. Rippensame
Polygala chamaebuxus	-	-	Buchsblättrige Kreuzblume
Polygala comosa	3	-	Schopfige Kreuzblume
Polygala vulgaris	-	-	Gemeine Kreuzblume
Polygonatum multiflorum	-	-	Vielblütiges Salomonssiegel
Polygonum viviparum	-	-	Lebendgebärender Knöterich
Populus tremula	-	-	Zitter-Pappel
Potentilla erecta	-	-	Blutwurz
Potentilla sterilis	4	3	Erdbeer-Fingerkraut
Potentilla verna agg.			Frühlings-Fingerkraut
pusilla	-	-	
Primula farinosa	4	-	Mehlprimel
Primula veris			
subsp. veris	3	-	Echte Schlüsselblume
Primula vulgaris	4	-	Stengellose Schlüsselblume
Prunella grandiflora	-	-	Grossblütige Braunelle
Prunella vulgaris	-	-	Gemeine Braunelle
Pteridium aquilinum	-	-	Adlerfarn
Quercus petraea	2	-	Trauben-Eiche
Quercus robur	-	-	Stiel-Eiche
Ranunculus acris agg.			Scharfer Hahnenfuss
acris			
subsp. acris	-	-	
subsp. friesianus	3	-	
Ranunculus bulbosus	-	-	Knolliger Hahnenfuss
Ranunculus nemorosus			Wald-Hahnenfuss
Rhinanthus alectorolophus agg.			Zottiger Klappertopf
alectorolophus			
Rhinanthus aristatus agg.			Grannen-Klappertopf
Rumex acetosa	-	-	Grosser Sauerampfer
Salix appendiculata agg.			
appendiculata	-	-	Schlucht-Weide
Salix caprea	-	-	Sal-Weide
Salix nigricans agg.			Schwarz-Weide
Salvia pratensis	4	-	Wiesen-Salbei
Salvia verticillata	4	-	Quirlblütiger-Salbei
Sanguisorba minor			Kleiner Wiesenknopf
Scabiosa columbaria agg.			
columbaria	2	-	Tauben-Skabiose
lucida	-	-	Glänzende Skabiose
Scorzonera humilis	3	3	Niedrige Schwarzwurzel
Sesleria varia agg.			Kalk-Blaugras
varia	-	-	
Silaum silaus	2	3	Gewöhnliche Wiesensilge
Silene nutans	4	-	Nickendes Leimkraut
Silene vulgaris			Taubenkropf-Leimkraut
Spiranthes spiralis	1	2	Herbst-Drehwurz
Stellaria graminaea	-	-	Gras-Sternmiere
Stellaria media agg.			Vogel-Sternmiere
media	-	-	
Succisa pratensis	-	-	Teufelsabbiss

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Taraxacum officinale agg.	-	-	Gemeine Kuhblume
Teucrium chamaedrys	4	-	Echter Gamander
Teucrium montanum	4	-	Berg-Gamander
Thesium alpinum	-	-	Alpen-Leinblatt
Thesium pyrenaicum			Wiesen-Leinblatt
subsp. pyrenaicum	-	-	
Thlaspi alpestre agg.			Alpen-Täschelkraut
caerulescens	4	-	
Thymus pulegioides	-	-	Arznei-Thymian
Thymus praecox			Frühblühender Thymian
Tofieldia calyculata	-	-	Kelch-Simsenlilie
Tragopogon pratensis agg.			
orientalis	-	-	Wiesen-Bocksbart
Traunsteinera globosa	-	-	Kugel-Knabenkraut
Trifolium aureum	4	-	Gold-Klee
Trifolium campestre	2	-	Gelber Acker-Klee
Trifolium medium	-	-	Mittlerer Klee
Trifolium montanum	-	-	Berg-Klee
Trifolium pratense	-	-	Wiesen-Klee
Trifolium repens	-	-	Weiss-Klee
Trisetum flavescens agg.			
flavescens	-	-	Gewöhnlicher Goldhafer
Trollius europaeus	4	-	Trollblume
Vaccinium myrtillus	-	-	Heidelbeere
Vaccinium vitis-idaea	-	-	Preisselbeere
Veratrum album	-	-	Weisser Germer
Veronica austriaca agg.			
teucrium	1	-	Grosser Ehrenpreis
Veronica chamaedrys agg.			
chamaedrys	-	-	Gamander-Ehrenpreis
Veronica officinalis	-	-	Wald-Ehrenpreis
Vicia cracca agg.			Vogel-Wicke
cracca	-	-	
Vicia sylvatica	-	-	Wald-Wicke
Vincetoxicum hirundinaria	-	-	Schwalbenwurz
Viola canina	-	-	Hunds-Veilchen
Viola hirta	-	-	Rauhes Veilchen
Viola riviniana	-	-	Hain-Veilchen
Viola tricolor agg.			
tricolor	-	-	Wildes Stiefmütterchen

Moose:
Abietinella abietina (Hedw.) Fleisch.
Dicranum spurium Hedw.
Dicranum undulatum Brid.
Fissidens sp.
Hylocomium splendens (Hedw.) B.S.G.
Plagiomnium affine (Funck) Kop.
Plagiomnium cuspidatum (Hedw.) Kop.
Plagiomnium undulatum (Hedw.) Kop.
Pleurozium schreberi (Brid.) Mitt.
Rhytidiadelphus squarrosus (Hedw.) Warnst.
Rhytidiadelphus triquetrus (Hedw.) Warnst.
Rhytidium rugosum (Hedw.) Kindb.
Scleropodium purum (Hedw.) Limpr.
Thuidium delicatulum (Hedw.) Mitt.

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

8.2 Lokalitäten der Aufnahmen

bbh1-bbh2	Bürserberg - Halda
bbm1	Bürserberg - Mottabrücke
bbt1	Bürserberg - Tschapina
brg1	Braz - Gatschief
brm1-brm2	Braz - Maslunmähder
bsm1-bsm9	Bludesch - Magerwiesen
buw1	Bludenz - Ausserbraz/Weide
büz1-büz5	Bürs - Zalummähder
dah1-dah4	Dalaas - Hintergant
dam1-dam2	Dalaas - nördl. Messbrücke
dbs1-dbs5	Dünserberg - Dünserberg/Schnifiserberg
düf1-düf3	Düns - Fuschgel
düm1-düm2	Düns - Monatanast
fra1-fra2	Frastanz - Amerlügen
frb1-frb3	Frastanz - Stutzberg (Bazora)
frg1	Frastanz - Gampelün
frs1-frs4	Frastanz - Stutz
göp1-göp3	Göfis - Pfitz (Vierhäuser)
ibg1	Innerbraz - Gatschief
lul1-lu11	Ludesch - Ludescher Berg
luv1-luv4	Ludesch - Viens
ner1-ner3	Nenzing - Rofel
nü-1	Nüziders
nüt1-nüt2	Nüziders - Tschalenga
ram1-ram4	Raggal - Marul
ras1-ras3	Raggal - Sägabühel (zwischen Hof und Garfülla)
saf1-saf6	Satteins - Bündt-Fischerhof
sag1-sag2	Satteins - Gartis
sas1-sas2	Satteins - Bufel
sav1	Satteins - Vika
snp1-snp7	Schnifis - Plattenhof
thf1-thf2	Thüringen - Flugeline
thp1-thp6	Thüringen - Pagrand

8.3 Stetigkeitstabelle

Legende Stetigkeitstabelle der Trespenwiesen des Walgaus

I Mesobronmetum erecti Br.Bl ex Scherrer 1925
I.1 Mesobronmetum erecti onobrychietosum
II Übergangsgesellschaft
II.1 Übergangsgesellschaft, trockene Subassoziation
II.2 Übergangsgesellschaft, nährstoffreiche Subassoziation
II.3 Übergangsgesellschaft, typische Subassoziation
III Astrantio majoris-Brometum erecti Ass.nov.prov.
III.1 Astrantio majoris-Brometum plagiomnietosum
III.2 Astrantio majoris-Brometum globularietosum

Blocknummer	I.1	I.2	II.1	II.2	II.3	III.1	III.2	I	II	III
Anzahl der Aufnahmen	23	9	20	22	11	9	16	32	53	25
Durchschnittliche Artenzahl/Aufnahme	46.1	43.9	49.3	48.1	51.2	52.2	53.6	45.5	49.2	55.0

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

D. I										
Salvia pratensis L.	IV^{3}	V^{3}	III^{1}	IV^{2}	II^{1}	.	.	V^{3}	III^{1}	.
Sanguisorba minor Scop.	V^{2}	V^{2}	III^{1}	III^{1}	III^{1}	.	.	V^{2}	III^{1}	.
Dacus carota L.	IV^{1}	II^{1}	II^{1}	II^{1}	I^{1}	.	.	III^{1}	II^{1}	.
Ononis repens L.	II^{1}	II^{1}	III^{1}	II^{1}	II^{1}	.	.	II^{1}	II^{1}	.
Asperula cynanchica L.	III^{1}	I^{1}	II^{1}	.	.	.	.	III^{1}	I^{1}	.
Teucrium chamacedrys L.	II^{1}	III^{1}	II^{1}	.	.	.	.	II^{1}	I^{1}	.
Teucrium montanum L.	I^{1}	I^{1}	I^{1}	I^{1}	.	.	.	I^{1}	I^{1}	.
Onobrychis viciifolia Scop.	I^{1}	.	.	I^{1}	.	.	.	II^{1}	I^{1}	.
Cirsium acaule Scop.	II^{1}	I^{1}	I^{1}	.	.	.	.	II^{1}	I^{1}	.
D. III										
Astrantia major L.	.	.	IV^{2}	m^{2}	V^{3}	V^{4}	V^{3}	.	IV^{2}	V^{3}
Laserpitium latifolium L.	.	.	II^{1}	II^{1}	II^{1}	IV^{2}	m^{1}	.	II^{1}	III^{2}
Geranium sylvaticum L.	.	.	.	II^{1}	III^{1}	II^{1}	III^{1}	.	II^{1}	III^{1}
Colchicum autumnale L.	.	.	I^{1}	III^{1}	IV^{2}	III^{2}	II^{1}	.	III^{1}	III^{1}
Phyteuma orbiculare L.	.	.	I^{1}	III^{1}	IV^{2}	II^{1}	IV^{1}	.	II^{1}	III^{1}
Alcemilla vulgaris agg.	.	.	I^{1}	II^{1}	III^{1}	II^{1}	III^{1}	.	II^{1}	III^{1}
Luzula multiflora (Erhrh. ex Retz.) Lej.	.	.	I^{1}	II^{1}	III^{1}	III^{2}	III^{1}	.	II^{1}	III^{1}
Tragopogon orientalis L.	I^{1}	.	III^{1}	III^{1}	III^{1}	II^{1}	II^{1}	I^{1}	III^{1}	II^{1}
Hieracium lachenalii C.C.Gmel	.	.	I^{1}	I^{1}	I^{1}	II^{1}	III^{1}	.	I^{1}	III^{1}
Dactylorhiza fuchsii (Druce)Soó	.	.	.	I^{1}	II^{1}	III^{1}	III^{1}	.	I^{1}	III^{1}
Vaccinium myrtillus L.	.	.	I^{1}	.	I^{1}	II^{1}	III^{1}	.	I^{1}	III^{1}
Crepis pyrenaica (L.) Greut.	.	.	I^{1}	I^{1}	II^{1}	II^{1}	III^{1}	.	I^{1}	III^{1}
Listera ovata (L.) R.Br.	I^{1}	.	I^{1}	I^{1}	III^{1}	I^{1}	II^{1}	I^{1}	II^{1}	II^{1}
Heracleum sphondylium L.	.	.	I^{1}	II^{1}	II^{1}	.	III^{1}	.	II^{1}	II^{1}
D. I.2 und II.2										
Arrhenatherum elatius (L.) J.& K. Presl	I^{1}	IV^{2}	.	III^{2}	.	.	.	II^{1}	II^{1}	.
Pircris hieracioides L.	.	III^{1}	I^{1}	III^{1}	I^{1}	.	.	I^{1}	II^{1}	.
Galium mollugo L.s.str.	.	III^{1}	.	III^{1}	.	II^{1}	.	I^{1}	II^{1}	I^{1}
Clinopodium vulgare L.	.	III^{1}	.	III^{1}	.	.	.	I^{1}	I^{1}	.
Trisetum flavescens (L.) PB.	.	III^{1}	I^{1}	II^{1}	.	II^{1}	I^{1}	I^{1}	I^{1}	I^{1}
D. III.2										
Gentiana acaulis L.	I^{1}	.	I^{1}	I^{1}	II^{1}	I^{1}	V^{2}	I^{1}	I^{1}	III^{1}
Globularia nudicaulis L.	I^{1}	.	I^{1}	I^{1}	I^{1}	.	IV^{2}	I^{1}	I^{1}	III^{1}
Nardus stricta L.	.	.	I^{1}	.	II^{1}	.	III^{2}	.	I^{1}	II^{1}
Arnica montana L.	.	.	.	.	I^{1}	.	III^{1}	.	I^{1}	II^{1}
Homogyne alpina (L.) Cass.	.	.	I^{1}	.	I^{1}	III^{1}	II^{1}	.	I^{1}	II^{1}
D. III.1										
Skleropodum purum	II^{1}	III^{1}	IV^{2}	IV^{2}	III^{2}	V^{5}	II^{1}	II^{1}	IV^{2}	III^{2}
Hylocomium splendens	.	I^{1}	II^{2}	II^{1}	III^{2}	V^{4}	II^{1}	I^{1}	II^{2}	III^{2}
Pleurozium schreberi	II^{1}	I^{1}	III^{1}	I^{1}	III^{1}	IV^{4}	III^{1}	I^{1}	II^{1}	III^{2}
Trollius europacus L.	.	.	.	I^{1}	III^{1}	V^{3}	I^{1}	.	I^{1}	III^{1}
Plagiomnium undulatum	.	.	.	II^{1}	I^{1}	IV^{3}	I^{1}	.	I^{1}	II^{1}
Rhytidiadelphus squarrosus	I^{1}	I^{1}	II^{1}	II^{1}	II^{1}	IV^{2}	II^{1}	I^{1}	II^{1}	III^{2}
Ch. Brometalia & Bromion										
Bromus erectus Huds.	V^{6}	V^{5}	V^{6}	V^{5}	V^{4}	V^{5}	III^{2}	V^{6}	V^{5}	IV^{3}
Carex montana L.	V^{4}	IV^{3}	V^{3}	V^{4}	V^{3}	IV^{3}	V^{3}	V^{4}	V^{4}	V^{3}
Briza media L.	V^{3}	V^{2}	V^{2}	V^{2}	V^{3}	V^{2}	V^{3}	V^{3}	V^{2}	V^{3}
Centaurea jacca L.	V^{2}	IV^{2}	V^{3}	V^{3}	IV^{2}	IV^{2}	III^{2}	V^{2}	V^{3}	III^{2}
Trifolium montanum L.	IV^{1}	IV^{1}	IV^{2}	III^{1}	III^{2}	II^{1}	V^{2}	IV^{1}	IV^{2}	IV^{2}
Linum catharticum L.	V^{2}	IV^{2}	IV^{1}	III^{1}	III^{1}	III^{1}	IV^{2}	V^{2}	III^{1}	IV^{1}
Carlina acaulis L.	II^{1}	II^{1}	IV^{1}	III^{1}	V^{2}	V^{2}	V^{2}	II^{1}	IV^{1}	V^{2}
Prunella grandiflora (L.) Scholler	V^{3}	IV^{2}	IV^{2}	II^{1}	II^{1}	II^{1}	IV^{2}	V^{2}	III^{1}	III^{1}
Plantago media L.	III^{1}	III^{1}	III^{1}	III^{1}	III^{1}	II^{1}	III^{1}	III^{1}	III^{1}	III^{1}
Gymnadenia conopsea (L.) R.Br.	III^{1}	.	III^{1}	II^{1}	III^{1}	II^{1}	III^{1}	II^{1}	III^{1}	III^{1}
Campanula glomerata L.	I^{1}	.	II^{1}	III^{1}	II^{1}	III^{1}	II^{1}	I^{1}	III^{1}	II^{1}
Hypochoeris radicata L.	III^{1}	II^{1}	II^{1}	I^{1}	I^{1}	.	III^{1}	II^{1}	I^{1}	II^{1}
Euphrasia rostkoviana Hayne	II^{1}	I^{1}	II^{1}	II^{1}	III^{1}	II^{1}	II^{1}	II^{1}	II^{1}	II^{1}

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Avenochloa pubescens (Huds.) Holub	I^{1}	.	I^{1}	I^{1}	II^{1}	I^{1}	.	I^{1}	I^{1}	I^{1}
Ranunculus bulbosus L.	I^{1}	I^{1}	I^{1}	I^{1}	II^{1}	III^{1}	I^{1}	I^{1}	I^{1}	II^{1}
Polygala comosa Schkuhr	I^{1}	II^{1}	I^{1}	I^{1}	I^{1}	I^{1}	I^{1}	I^{1}	I^{1}	I^{1}
D. Brometalia & Bromion										
Leontodon hispidus L.	V^{3}	IV^{2}	IV^{2}	V^{3}	IV^{3}	IV^{2}	IV^{3}	V^{3}	V^{3}	IV^{2}
Plantago lanceolata L.	V^{3}	V^{2}	V^{3}	V^{3}	V^{3}	IV^{2}	V^{3}	V^{3}	V^{3}	V^{2}
Lotus corniculatus L.	V^{2}	IV^{2}	IV^{2}	V^{2}	V^{2}	IV^{2}	V^{2}	V^{2}	IV^{2}	V^{2}
Dactylis glomerata L.	III^{1}	V^{2}	IV^{2}	V^{2}	III^{1}	V^{2}	IV^{2}	IV^{1}	IV^{2}	V^{2}
Trifolium pratense L.	IV^{1}	IV^{2}	V^{2}	IV^{2}	V^{2}	IV^{2}	V^{2}	IV^{1}	V^{2}	V^{2}
Campanula rotundifolia L.	IV^{1}	III^{1}	IV^{2}	IV^{1}	V^{2}	V^{2}	IV^{2}	III^{1}	IV^{2}	V^{2}
Leucanthemum ircutianum DC.	IV^{1}	II^{1}	IV^{1}	IV^{2}	IV^{1}	V^{2}	IV^{1}	III^{1}	IV^{2}	IV^{2}
Knautia arvensis (L.) Coult.s.str.	III^{2}	IV^{2}	III^{2}	IV^{2}	III^{1}	II^{1}	III^{1}	IV^{2}	IV^{2}	II^{1}
Agrostis tenuis Sibth.	II^{1}	II^{1}	IV^{2}	III^{2}	V^{3}	V^{4}	V^{3}	II^{1}	IV^{2}	V^{3}
Achillea millefolium L.	II^{1}	IV^{2}	I^{1}	V^{2}	IV^{2}	II^{1}	II^{1}	III^{1}	III^{1}	II^{1}
Thesium pyrenaicum Pourr.	III^{1}	II^{1}	II^{1}	II^{1}	III^{1}	II^{1}	IV^{1}	III^{1}	II^{1}	III^{1}
Polygala vulgaris L.	IV^{1}	II^{1}	IV^{1}	II^{1}	IV^{1}	IV^{2}	V^{2}	IV^{1}	III^{1}	IV^{2}
Prunella vulgaris L.	I^{1}	III^{1}	II^{1}	III^{1}	III^{1}	IV^{2}	II^{1}	II^{1}	III^{1}	II^{1}
Phinanthus alectorolophus agg.	I^{1}	II^{1}	I^{1}	III^{1}	III^{1}	II^{1}	I^{1}	I^{1}	II^{1}	I^{1}
Festuca guestfalica	IV^{2}	IV^{3}	II^{1}	II^{1}	II^{1}	.	III^{2}	IV^{2}	II^{1}	II^{1}
Carex flacca Schreb.	II^{1}	.	II^{1}	I^{1}	II^{1}	III^{1}	.	I^{1}	II^{1}	I^{1}
Vicia cracca L.	I^{1}	I^{1}	I^{1}	I^{1}	I^{1}	.	I^{1}	I^{1}	I^{1}	I^{1}
Lathyrus pratensis L.	I^{1}	I^{1}	I^{1}	II^{1}	.	II^{1}	.	I^{1}	I^{1}	I^{1}
Veronica chamaedrys L.	.	II^{1}	I^{1}	I^{1}	I^{1}	.	.	I^{1}	I^{1}	.
Ch. Festuco-Brometea										
Brachypodium rupestre (Host) Roem. & Sch	IV^{2}	IV^{3}	IV^{2}	V^{3}	V^{2}	V^{3}	IV^{3}	IV^{2}	V^{3}	V^{3}
Pimpinella saxifraga L.	V^{2}	IV^{1}	V^{2}	V^{2}	V^{2}	IV^{2}	V^{2}	V^{2}	V^{2}	V^{2}
Centaurea alpina L.	V^{2}	IV^{2}	IV^{2}	IV^{2}	II^{1}	III^{1}	IV^{2}	V^{2}	IV^{2}	IV^{2}
Avenochloa pratensis (L.) Holub	IV^{2}	III^{1}	IV^{2}	III^{1}	IV^{2}	IV^{3}	V^{3}	IV^{2}	IV^{2}	V^{3}
Galium pumilum Murray	III^{1}	IV^{2}	IV^{2}	III^{1}	V^{2}	IV^{2}	V^{2}	IV^{1}	IV^{2}	V^{2}
Scabiosa columbaria L.	V^{2}	V^{2}	III^{1}	III^{1}	II^{1}	III^{1}	III^{1}	V^{2}	III^{1}	III^{1}
Galium verum L.	IV^{2}	IV^{2}	III^{1}	III^{1}	II^{1}	II^{1}	I^{3}	IV^{2}	III^{1}	I^{1}
Anthyllis vulneraria L.	IV^{2}	II^{1}	II^{1}	II^{1}	III^{1}	III^{1}	IV^{2}	III^{1}	II^{1}	IV^{1}
Koeleria pyramidata auct.	III^{2}	IV^{2}	IV^{1}	II^{1}	III^{1}	IV^{1}	IV^{2}	III^{2}	III^{1}	IV^{2}
Hippocrepis comosa L.	IV^{2}	IV^{1}	II^{1}	I^{1}	II^{1}	.	III^{1}	IV^{2}	II^{1}	II^{1}
Hypericum perforatum L.	I^{1}	II^{1}	.	I^{1}	.	.	.	I^{1}	I^{1}	.
Centaurea scabiosa L.	I^{1}	I^{1}	.	I^{1}	I^{1}	I^{1}	.	I^{1}	I^{1}	I^{1}
Carex caryophyllea Latourr.	.	.	I^{1}	I^{1}	.	I^{1}	II^{1}	.	I^{1}	II^{1}
Thymus praecox agg.	II^{1}	I^{1}	I^{1}	.	I^{1}	.	I^{1}	II^{1}	I^{1}	I^{1}
Bezeichnende Begleiter										
Anthoxanthum odoratum L.	V^{2}	IV^{2}	IV^{2}	V^{2}	V^{3}	V^{3}	V^{3}	V^{2}	V^{2}	V^{3}
Potentilla erecta (L.) Räuschel	V^{3}	III^{1}	V^{3}	IV^{2}	V^{2}	V^{2}	V^{3}	IV^{2}	V^{2}	V^{3}
Buphthalmum salicifolium L.	IV^{2}	IV^{2}	IV^{2}	IV^{2}	IV^{2}	V^{2}	IV^{2}	IV^{2}	IV^{2}	IV^{2}
Rhinanthus aristatus agg.	IV^{2}	II^{1}	IV^{2}	II^{1}	III^{2}	IV^{2}	IV^{2}	IV^{2}	II1	IV^{2}
Betonica officinalis L.	V^{2}	V^{2}	V^{2}	V^{2}	IV^{2}	III^{1}	III^{1}	V^{2}	V^{2}	III^{1}
Allium carinatum L.	V^{2}	V^{2}	IV^{2}	IV^{2}	IV^{2}	III^{2}	III^{1}	V^{2}	IV^{2}	III^{1}
Ranunculus nemorosus DC.	IV^{1}	V^{2}	IV^{1}	V^{2}	III^{1}	III^{1}	III^{1}	IV^{2}	IV^{2}	III^{1}
Primula veris L.	III^{1}	IV^{2}	III^{1}	IV^{2}	IV^{2}	IV^{2}	III^{1}	III^{1}	IV^{1}	III^{1}
Thuidium delicatulum	IV^{2}	IV^{2}	IV^{2}	IV^{2}	IV^{2}	III^{1}	III^{2}	IV^{2}	IV^{2}	III^{2}
Thymus pulegioides L.	III^{1}	III^{2}	III^{1}	III^{1}	IV^{2}	III^{1}	V^{2}	III^{1}	III^{1}	IV^{2}
Rhytidiadelphus triquetrus	II^{1}	III^{2}	III^{2}	III^{2}	III^{2}	III^{1}	IV^{2}	II^{1}	III^{2}	III^{2}
Danthonia decumbens (L.) DC.	IV^{2}	II^{1}	IV^{1}	III^{1}	III^{1}	II^{1}	III^{1}	III^{2}	III^{1}	III^{1}
Viola hirta L.	II^{1}	III^{1}	II^{1}	III^{1}	III^{1}	II^{1}	II^{1}	III^{1}	III^{1}	II^{1}
Polygala chamaebuxus L.	III^{1}	.	IV^{2}	II^{1}	III^{1}	III^{1}	III^{1}	II^{1}	III^{1}	III^{1}
Holcus lanatus L.	II^{1}	IV^{2}	III^{1}	III^{2}	II^{1}	III^{2}	II^{1}	III^{1}	III^{1}	III^{1}
Anthericum ramosum L.	II^{1}	II^{1}	III^{1}	I^{1}	I^{1}	III^{1}	I^{1}	II^{1}	II^{1}	I^{1}
Calluna vulgaris (L.) Hull	II^{1}	I^{1}	II^{1}	I^{1}	II^{1}	II^{1}	II^{1}	II^{1}	I^{1}	II^{1}
Aquilegia atrata Koch	.	II^{1}	II^{1}	IV^{1}	III^{1}	III^{1}	I^{1}	I^{1}	III^{1}	I^{1}
Cynosurus cristatus L.	I^{1}	II^{1}	I^{1}	II^{1}	IV^{1}	.	II^{1}	I^{1}	II^{1}	II^{1}

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Tofieldia calyculata (L.) Wahlenb.	I1	I1	II1	I1	I1	IV1	III1	I1	II1	III1
Molinia caerulea (L.) Moench	II1	I1	III1	I1	II1	I1	I1	I1	II1	I1
Carex pulicaris L.	II1	.	III2	I1	I1	III1	.	II1	II1	I1
Abietinella abietens	IV2	IV2	II1	I1	II1	I1	III1	IV2	II1	II1
Rhytidium rugosum	IV2	II1	II1	I1	I1	I1	II1	III2	I1	II1
Molinia arundinacea Schrank	II21	I1	II1	I1	I1	I1	I1	II1	I1	I1
Dealpine Begleiter										
Hieracium hoppeanum Schult	II1	II1	I1	I1	II1	.	IV2	II1	I1	III1
Sesleria varia agg.	.	.	I1	.	.	I1	I1	.	I1	I1
Polygonum viviparum L.	.	.	I1	.	.	II1	II1	.	I1	II1
Campanula barbata L.	.	.	.	.	.	.	III1	.	.	II1
Pedicularis foliosa L.	.	.	.	.	I1	III1	.	.	I1	I1
Veratrum album L.	.	.	.	I1	I1	III1	I1	.	I1	II1
Anemone narcissiflora L.	.	.	.	.	I1	.	I1	.	I1	I1
Carex sempervirens Vill.	.	I1	II1	I1	III1	I1	II2	I1	II1	II1
Scabiosa lucida Vill.	I1	.	I1	I1	I1	I1	II1	I1	I1	II1
Antennaria dioica (L.) Gertn.	I1	I1	I1	.	I1	.	II1	I1	I1	I1
Silene nutans L.	I1	II1	I1	I1	I1	.	I1	I1	I1	I1
Helianthemum grandiflorum (Scop.) DC.	I1	.	I1	I1	.	II1	I1	I1	I1	I1
Festuca nigrescens Lam	I1	.	I1	I1	I1	II1	I1	I1	I1	I1
Gantianella campestris (L:) Bömer	.	.	I1	I1	.	.	II1	.	I1	I1
Gentiana verna L.	I1	.	I1	.	I1	.	I1	I1	I1	I1
Carduus defloratus L. sensu Kazmi	.	.	.	.	I1	.	I1	.	I1	I1
Hieracium pilosella L.	I1	.	I1	I1	.	II1	I1	I1	I1	I1
Sonstige Begleiter										
Picea abies (L:) Karsten	III1	I1	I1	.	I1	.	III1	II1	I1	II1
Orchis ustulata L.	I1	.	I1	.	.	.	I1	I1	I1	I1
Medicago lupulina L.	.	II1	I1	I1	I1	I1	.	I1	I1	I1
Globularia punctata Lapeyr.	I1	.	I1	.	.	I1	.	I1	I1	I1
Vicia sylvatica L.	.	.	.	I1	I1	II1	.	.	I1	I1
Festuca pratensis Huds.	.	I1	.	I1	I1	II1	I1	I1	I1	I1
Rumex acetosa L.	.	I1	.	I1	I1	II1	I1	I1	I1	I1
Silaum silaus (L.) Schinz & Thell	I1	I1	II1	I1	I1	I1	.	I1	I1	I1
Pimpinella major (L.) Huds.	I1	.	I1	II1	I1	I1	I1	I1	I1	I1
Knautia dipsacifolia Kreutz.	I1	I1	I1	I1	I1	II1	I1	I1	I1	I1
Cephalanthera longifolia (L.) Fritsch	I1	.	I1	.	.	.	I1	I1	I1	I1
Platanthera bifolia (L.) Rich.	I1	.	I1	I1	I1	.	II1	I1	I1	I1
Succisa pratensis Moench	I1	.	I1	I1	I1	I1	I1	I1	I1	I1
Platanthera chlorantha (Cust.) Rchb.	I1	.	.	I1	I1	.	I1	I1	I1	I1
Vincetoxicum hirundinaria Med.	I1	II1	I1	.	.	I1	I1	I1	I1	I1
Cerastium holosteoides Fries emend.Hyl.	.	I1	I1	I1	II1	I1	I1	I1	I1	I1
Viola canina L.	I1	.	I1	I1	I1	.	I1	I1	I1	I1
Carex panicea L.	I1	.	I1	.	II1	II1	.	I1	I1	I1
Trifolium medium L.	I1	.	.	I1	I1	II1	.	I1	I1	I1
Corylus avellana L.	I1	I1	I1	II1	.	I1	.	I1	I1	I1
Quercus petraea agg.	II1	.	I1	II1	.	.	I1	II1	I1	I1
Quercus robur L.	II1	II1	II1	I1	.	.	.	I1	I1	I1
Moose:										
Plagiomnium cuspidatum	I1	.	I1	I1	.	I1	.	I1	I1	I1
Fissidens sp.	I1	.	I1	I1	.	.	I1	I1	I1	I1
Plagiomnium affine	I1	I1	I1	II1	I1	II1	I1	I1	I1	I1
Dicranum spurium	I1	II1	I1	I1	.	II1	I1	I1	I1	II1
Dicranum undulatum	.	.	.	I1	.	.	.	.	I1	.

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

8.4 Literaturverzeichnis

AURADA F. (1952): Das Illgebiet, Geographische Beschreibung; in: Österreichischer Wasserkraftkataster, Ill; Hrsg. Bundesministerium für Handel und Wiederaufbau, Wien.

BAUDEPARTEMENT & VOLKSWIRTSCHAFTSDEPARTEMENT St Gallen (1992): Wegleitung zum Vollzug des Gesetzes über die Abgeltung ökologischer Leistungen; 25 S. + Anhang + Ergänzungen 1993; St. Gallen.

BICK, H. et al. (1984): Umwelt - kein freies Gut. in: Angewandte Ökologie - Mensch und Umwelt, Bd.1; G.Fischer Verlag, Stuttgart.

BLAB, J. (1986): Grundlagen des Biotopschutzes für Tiere. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, Heft 24; Kilda Verlag, Bonn-Bad Godesberg.

BOHLE K. (1987): Zwergrohrkolbenröhrichte (Equiseto-Tyhetum minimae) und Myrtengebüsche (Salici-Myricarietum) in Vorarlberg, Diplomarbeit Universität Innsbruck.

BORNKAMM R. (1974): Zur Konkurrenzkraft von Bromus erectus II. Bot. Jahrb. Syst. 94, Heft 3, S.391-412; Stuttgart.

BRAUN-BLANQUET, J (1964): Pflanzensoziologie. 3. Aufl. Wien, New York.

BRAUN-BLANQUET, J. & MOOR, M. (1938): Prodromus der Pflanzengesellschaften. Prodrome des Groupements vegetaux. Fasz.5. Verband des Bromion erecti. Mari-Lavit, Montpellier.

BROGGI, M.F. (1987): Biotopinventar Vorarlberg, Teilinventar Klostertal. Vorarlberger Landschaftspflegefonds.

BROGGI, M.F. (1988): Biotopinventar Vorarlberg, Teilinventar Walgau-Hanglagen (Schattseite). Vorarlberger Landschaftspflegefonds.

BROGGI, M.F. (1988): Biotopinventar Vorarlberg, Teilinventar Walgau-Hanglagen (Sonnseite). Vorarlberger Landschaftspflegefonds.

BROGGI, M.F. & SCHLEGEL H. (1989): Mindestbedarf an naturnahen Flächen in der Kulturlandschaft, dargestellt am Beispiel des schweizerischen Mittellandes. Bericht 31 des Nationalen Forschungsprogrammes „Boden"; Liebefeld-Bern.

BROGGI, M. F., GRABHERR, G., ALGE, R. & GRABHERR, G. (1991): Biotope in Vorarlberg; Endbericht zum Biotopinventar Vorarlberg. Natur und Landschaft in Vorarlberg 4, Hrsg.: Vorarlberger Landschaftspflegefonds, 224 Seiten, Vorarlberger Verlagsanstalt.

BUNDESANSTALT FÜR BODENWIRTSCHAFT: Bodenkarte von Feldkirch mit Ergänzungsheft, bodenkundlichen Aufnahmen 1976-77 durch STOCKHAMMER G.; Wien.

BUNDESANSTALT FÜR BODENWIRTSCHAFT: Bodenkarte von Bludenz mit Ergänzungsheft, bodenkundliche Aufnahmen 1986-87 durch HIESBERGER F.; unveröffentlicht.

BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWORTSCHAFT (1989): Richtlinien für die sachgerechte Düngung, Anleitung zur Auswerung von Bodenuntersuchungsergebnissen im Bereich der Landwirtschaft. Fachbeirat für Bodenfruchtbarkeit und Bodenschutz; Geschäftsstelle: Bundesanstalt für Bodenwirtschaft; Wien.

DIERSCHKE,H. & ENGELS,M. (1991): Response of a Bromus erectus grassland (Mesobromion) to abandonment and different cutting regimes. in: ESSER,G.,

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

OVERDIECK,D.(Eds.): Modern Ecology: Basic and Applied Aspects. S. 375-397; Elsevier, Amsterdam.

DIETL, W. (1992): Die pflegliche Nutzung der Kulturlandschaft als integrierter Schutz der Natur. Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege. Laufener Seminarbeiträge 2/92.

EHRENDORFER, F, Hrsg. (1973): Liste der Gefässpflanzen Mitteleuropas. 2.Aufl. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.

ELLENBERG, H. (1986): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. 4. verb. Aufl. Eugen Ulmer Verlag; Stuttgart.

ELMENREICH, F. & FEUERSTEIN, G. (1968): Die Landwirtschaft Vorarlbergs; in: ILG, K.:Landes- und Volkskunde, Geschichte, Wirtschaft und Kunst Vorarlbergs, Bd.II: Geschichte und Wirtschaft; Univ. Verlag Wagner, Innsbruck-München.

FRAHM, J.P. & FREY, W. (1983): Moosflora. UTB 1250, Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart.

GAMS, (1931): Pflanzenwelt. In: HELBOK, Heimtakunde von Vorarlberg, Wien.

GEOLOGISCHE BUNDESANSTALT (Hrsg.), (1967): Geologische Karte des Walgaus. Neu aufgenommen von W.HEISSEL, R.OBERHAUSER und O.SCHMIDEGG, Wien

GEOLOGISCHE BUNDESANSTALT (Hrsg.), (1965): Geologische Karte des Rätikon. Neu aufgenommen von W.HEISSEL, R.OBERHAUSER, O.REITHOFER und O.SCHMIDEGG, Wien

GEOLOGISCHE BUNDESANSTALT (Hrsg.), (1937): Geologische Spezialkarte des Bundesstaates Österreich - Stuben. Wien.

GEPP, J. (1986): Trockenrasen in Österreich als schutzwürdige Refugien wärmeliebender Tierarten. In: Österreichischer Trockenrasenkatalog. Grüne Reihe d. Bundesministeriums für Gesundheit und Umweltschutz, Band 6, Wien.

GIGON, A. (1968): Stickstoff- und Wasserversorgung von Trespen-Halbtrockenrasen (Mesobromion) im Jura bei Basel. Ber. Geobot. Inst. ETH Stiftung Rübel 38, S.28-86.

GIGON, A. & GIGON-FEHRER, M. (1985): Vom Wert eines Vogels oder einer Blumenwiese. Natur und Landschaft, 60.Jg. Heft 4.

GRABHERR, G. (1988): Biotopinventar Vorarlberg, Teilinventar Brandnertal. Vorarlberger Landschaftspflegefonds.

GRABHERR, G. (1988): Biotopinventar Vorarlberg, Teilinventar Grosses Walsertal. Vorarlberger Landschaftspflegefonds.

GRABHERR, G. (1991): Natur und Landschaft in Vorarlberg. In: Biotope in Vorarlberg; Natur und Landschaft in Vorarlberg 4, Bregenz.

GRABHERR, G. & MUCINA, L. et al. (1993): Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil I-III. Gustav-Fischer Verlag. Stuttgart.

GRABHERR, G. & POLATSCHEK A. (1986) Lebensräume und Flora Vorarlbergs. Vorarlberger Verlagsanstalt, Dornbirn.

GRIMM, K., KUMPFMÜLLER, M., SELTENHAMMER, M. & WIRTH, J. (1991): Landschaftspflege-Programme in Österreich. Umweltforum Nr.3 Mai 1991, Wien.

GSTEU H. (1961): Das Land im Überblick; in: ILG, K.:Landes- und Volkskunde, Geschichte, Wirtschaft und Kunst Vorarlbergs, Bd.I: Landschaft und Natur; Univ. Verlag Wagner, Innsbruck.

HEGI, G. (1935): Illustrierte Flora von Mitteleuropa. Band 1; 2. neu bearb. Aufl.; J.F. Lehmanns Verlag, München.

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

HESS, H.E., LANDOLT, E. & HIRZEL, R. (1972): Flora der Schweiz. 3 Bände; Birkhäuser Verlag, Basel und Stuttgart.

HILL, M.O. (1979): A Fortran Program for Arranging Multivariate Data in an Ordered Two Way Table by Classification of the Individuals and Attributes.

HOLZNER W. (Projektleitung) (1986): Österreichischer Trockenrasenkatalog. Grüne Reihe d. Bundesministeriums für Gesundheit und Umweltschutz, Band 6, Wien.

HOLZNER, W.(1986): Die Trocken-und Magerwiesen der Alpen am Beispiel Niederösterreichs. In: Österreichischer Trockenrasenkatalog. Grüne Reihe d. Bundesministeriums für Gesundheit und Umweltschutz, Band 6, Wien.

HUBER-SANNWALD E.: Phyllitida-Aceretum (Hirschzungen-Bergahorn-Schluchzwald) in Vorarlberg. Diplomarbeit Universität Innsbruck (1989).

ILG K. (1968): Siedlungsgeschichte und Siedlungsform der Walser einschliesslich des Montafons; in: ILG, K.:Landes- und Volkskunde, Geschichte, Wirtschaft und Kunst Vorarlbergs, Bd.II: Geschichte und Wirtschaft; Univ. Verlag Wagner, Innsbruck-München.

JACQUARD, P.(1984): Influence de la densité sur la morphogenese et la production de Bromus erectus Huds. Acta Ökologia/Ökologia Plantarium; Vol.5(19) Nr.1, p.15-37; Gauthier-Villars.

KAULE, B. (1979): Die Trockenrasen des Bayerischen voralpinen Hügel- und Moorlandes. Jb. Ver. Schutz der Bergwelt, 44:223-264; München.

KAULE, G. (1986): Arten- und Biotopschutz. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.

KIENZLE, U. (1979): Sukzessionen in brachliegenden Magerwiesen des Jura und des Napfgebietes. Diss Univ Basel; 104 S.; Sarnen.

KIENZLE, U. (1983): Sterben die Mesobrometen aus? Bauhinia 7(4): 143-151; Basel.

KLAPP, E. (1983): Taschenbuch der Gräser. 11. Aufl.; Paul Parey Verlag, Berlin.

KLEBELSBERG R. v. (1961): Erdgeschichte und Bodenbildung; in: ILG, K.:Landes- und Volkskunde, Geschichte, Wirtschaft und Kunst Vorarlbergs, Bd.I: Landschaft und Natur; Univ. Verlag Wagner, Innsbruck.

KORNECK, D. (1974): Xerothermvegetation in Rheinland-Pfalz und Nachbargebieten. Schriftenr. f. Vegetationskund, Naturschutz und Landschaftspflege, Heft 7; Bonn-Bad Godesberg.

KOSSINA E & FLIRI F. (1961): Wetter und Klima; in: ILG, K.:Landes- und Volkskunde, Geschichte, Wirtschaft und Kunst Vorarlbergs, Bd.I: Landschaft und Natur; Univ. Verlag Wagner, Innsbruck.

KRATOCHWIL, A (1983): Zur Phänologie von Pflanzen und blütenbestäubenden Insekten (Hymenoptera, Lepidoptera, Diptera, Coleoptera) eines versaumten Halbtrockenrasens im Kaiserstuhl, Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege; Bad.-Württ. 34: 57-108; Karlsruhe.

KUHN, K. (1937): Die Pflanzengesellschaften im Neckargebiet der Schwäbischen Alb. Hrsg: Württembergische Landesstelle für Naturschutz und Verein für Vaterländische Naturkunde in Württemberg; Hohenlohesche Buchhandlung Ferdinand Rauh, Öhringen.

LAUSCHER, F. (1952): Das Illgebiet, Klimatologische Beschreibung; in: Österreichischer Wasserkraftkataster, Ill; Hrsg. Bundesministerium für Handel und Wiederaufbau, Wien.

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

MACHOLD, CH. (1991): Die Trespenwiesen des Walgaus. Diplomarbeit an der Univ. Wien.

MAYERHOFER, P. & SCHAWERDA, P. (1991): Die Bauern, die Natur und das Geld, Modell Ökopunkte Landwirtschaft. Hrsg. Verein zur Förderung der Landentwicklung und intakter Lebensräume (LiL), Vöslauerstr. 9, 2500 Baden.

MEUSEL, H., JÄGER, E. & WEINERT, E. (1965): Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora; Kartenband. G. Fischer Verlag, Jena.

MORAVEC, J. (1986): Die Rote Liste der Pflanzengesellschaften der Tschechischen Sozialistischen Republik und ihre Erarbeitung. in: Rote Listen von Pflanzengesellschaften, Biotopen und Arten; Schriftenr. f. Vegetationskunde, Heft 18; Bonn-Bad Godesberg.

MUCINA, L. & KOLBEK, J. (1990): Trocken-, Halbtrockenrasen und basiphile Magerrasen (Festuco-Brometea); unveröffentl. Manuskript, Version 1:21.Juli.

NIKLFELD, H. (1986): Rote Listen Gefährdeter Pflanzen Österreichs. Grüne Reihe des Bundesministeriums für Gesundheit und Umweltschutz, Band 5; Wien.

OBERDORFER, E. (1990): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. 6. überarb. u. erg. Aufl.; Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart.

OBERDORFER, E. & KORNECK, D. (1978) Klasse: Festuco-Brometea Br.-Bl. et Tx.43. In: Oberdorfer, E. (Hrsg.), Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil II, 2,Aufl. S 86-179; Gustav Fischer Verlag, Jena.

ÖSTERREICHISCHER WASSERKRAFTKATASTER; ILL (1952): Hrsg: Bundesministerium für Handel und Wiederaufbau, Wien.

PETER, C. (1991): Eibenreiche Wälder in Vorarlberg. Diplomarbeit Universität Innsbruck.

PIOTROWSKA, H. (1986): Gefährdungssituation der Pflanzengesellschaften der planaren und kollinen Stufe Polens (Erste Fassung). in: Rote Listen von Pflanzengesellschaften, Biotopen und Arten; Schriftenr. f. Vegetationskunde, Heft 18; Bonn-Bad Godesberg.

PLACHTER, H. (1991): Naturschutz. Gustav Fischer, UTB, Stuttgart.

PRESSEKONFERENZ mit Landesrat Türtscher (1991): Landschaftspflegefonds startet erweitertes Biotopschutzprogramm, Manuskript, Bregenz (unveröffentl.)

QUINGER, B., WEBER, J. & KORNPROBST, M. (1990): Lebensraum Kalkmagerrasen. Landschaftspflegekonzept Bayern, Teilband II.1, Stand Februar 1990 unveröffentl., Alpeninstitut München; Auftraggeber: Bayer. Staatsministerium f. Landesentwicklung und Umweltfragen.

REITER, K. (1991): Manuskript zum Programm VEGI (unveröffentl.).

REITHOFER, O. (1952): Das Illgebiet, Geologische Beschreibung; in: Österreichischer Wasserkraftkataster, Ill; Hrsg. Bundesministerium für Handel und Wiederaufbau, Wien.

RICHTER M. (1969): Sammlung geologischer Führer 49, Vorarlberger Alpen; Gebrüder Borntraeger, Berlin, Stuttgart.

RICHTLINIEN des Vorarlberger Landschaftspflegefonds über Entschädigungen zum Schutz von Biotopen (Beschluss des Kuratoriums vom 18.12.1990 und vom 25.3.1994) Amt der Vorarlberger Landesregierung, Abt. IVe, Bregenz.

RINGLER, A. (1987): Gefährdete Landschaft: Lebensräume auf der roten Liste. BLV, München, Wien, Zürich.

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

RITTER, M. (1984): Trockenvegetation im Grünland des Kantons Jura. Beiträge zum Artenschutz in der Schweiz, Schweizerischer Bund für Naturschutz, 1984.

ROCHOW M. v. (1951): Die Pflanzengesellschaften des Kaiserstuhls. Pflanzensoziologie; Eine Reihe vegetationskunklicher Gebietsmonographien Bd. 8; Hrsg.: Zentralstelle für Naturschutz und Landschaftspflege; Verlag Gustav Fischer, Jena.

ROTHMALER, W. (1987): Exkursionsflora für die Gebiete der DDR und BRD. Band 3, Atlas der Gefässpflanzen; Hrsg. Schubert, R., Jäger, E., Werner, K.;6., völlig neu bearb. Aufl.; Volk und Wissen, Volkseigener Verlag Berlin.

ROTE LISTE der in Nordrhein-Westfalen gefährdeten Pflanzen und Tiere (1986). Hrsg.: Landesanstalt für Ökologie, Landschaftsentwicklung und Forstplanung NW (LÖLF NW); Schriftenreihe der LÖLF NW, Band 4.

ROYER, J.-M. (1987): Les pelouses des Festuco-Brometea d'un exemple régional à une vision eurosiberienne: étude phytosociologique et phytogéographique. Université de Franche Comté, Besançon.

RUH, H., BRUGGER, F. & SCHENK, CH. (1990): Ethik und Boden. Bericht 52 des Nationalen Forschungsprogrammes „Boden"; Liebefeld-Bern.

SCHEFFER, F. & SCHACHTSCHABEL P. (1984): Lehrbuch der Bodenkunde; 11. Aufl., Enke Verlag, Stuttgart.

SCHERRER, M. (1925): Vegetationsstudien im Limmattal. Veröffentlichungen des Geobot. Institutes Rübel in Zürich, 2.Heft; Zürich.

SCHOLZE, U. (1986): Lemnetea in Vorarlberg. Diplomarbeit aus Botanik Im Rahmen des Lehramtstudiums Biologie und Erdwissenschaften an der Universität Innsbruck.

SCHMEIL, O. & FITSCHEN, J. (1988): Flora von Deutschland und seinen angrenzenden Gebieten. 88.Aufl., Quelle & Meyer Verlag, Heidelberg, Wiesbaden.

SCHROEDER D. (1978): Bodenkunde in Stichworten; 3. Aufl., Verlag Ferdinand Hirt.

SMETTAN H.W. (1981): Die Pflanzengesellschaften des Kaisergebirges/Tirol. Jubiläumsausgabe des Vereins zum Schutz der Bergwelt-vormals Verein zum Schutze der Alpenpflanzen und Tiere, München.

STREIT, M.E., WILDENMANN, R. & JESINGHAUS, J. Hrsg. (1989): Landwirtschaft und Umwelt: Wege aus der Krise; Studien zur gesellschaftlichen Entwicklung (SGE), Band 3; Nomos Verlag; Baden-Baden.

SUKOPP, H.,TRAUTMANN, W. & KORNECK,D. (1978): Auswertung der Roten Liste gefährdeter Farn-und Blütenpflanzen in der Bundesrepublik Deutschland für den Arten- und Biotopschutz. Schriftenreihe für Vegetationskunde, Heft 12; Bonn-Bad Godesberg.

SPITZENBERGER, F. (Hrsg.) (1988): Artenschutz in Österreich. Besonders gefährdete Säugetiere und Vögel Österreichs und ihre Lebensräume. Grüne Reihe des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie, Band 8; Wien

SACHVERSTÄNDIGENRAT FÜR UMWELTFRAGEN (1985): Umweltprobleme der Landwirtschaft, Sondergutachten März 1985; Verlag Kohlhammer, Stuttgart und Mainz.

VONBANK, E. (1968): Vor- und Frühgeschichte; in: ILG, K.:Landes- und Volkskunde, Geschichte, Wirtschaft und Kunst Vorarlbergs, Bd.II: Geschichte und Wirtschaft; Univ. Verlag Wagner, Innsbruck-München.

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

VORARLBERGER LANDSCHAFTSPFLEGEFONDS - BIOTOPSCHUTZPROGRAMM (1991), Hrsg.: Vorarlberger Landschaftspflegefonds; Bregenz.

WALTER, H. & LIETH, H. (1960): Klimadiagramm Weltatlas. G.Fischer Verlag, Jena.

WIEDMANN, W. (1954): Die Trockenrasen zwischen Würm und Ammersee. Ber. d. Bayr.-Bot. Ges., Bd.30, S126-162; München.

WILLEMS, J.H.(1982): Phytosociological and geographical survey of Mesobromion communities in Western Europe. Vegetatio 48, S.227-240.

WILMANNS O. (1984): Ökologische Pflanzensoziologie. 3. erweiterte Aufl. UTB 269, Heidelberg.

WILMANNS O. (1987): Naturschutz. Mitt. bad. Landesver. Naturkunde und Naturschutz; N.F.14; 2; S. 477-481; Freiburg im Breisgau.

WILMANNS O. (1988): Können Trockenrasen derzeit trotz Immissionen überleben? - Eine kritische Analyse des Xerobrometums im Kaiserstuhl. Carolinea 46, S5-16, Karlsruhe.

WILMANNS, O. & DIERSSEN, K. (1979): Kriterien des Naturschutzwertes, dargestellt am Beispiel mitteleuropäischer Moore. Phytocoenologia 6, S. 544-558, Stuttgart-Braunschweig.

WILMANNS, O. & KRATOCHWIL, A. (1983): Naturschutz-bezogenen Grundlagen-Untersuchungen im Kaiserstuhl. Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 34, S.39-56, Karlruhe.

WITSCHEL, M. (1980): Xerothermvegetation und dealpine vegetationskomplexe in Südbaden; Beih. zu den Veröffentl. für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg, S.1-212, Karlsruhe.

WOLKINGER, F. & PLANK, S. (1981): Dry grasslands of europe. European Commitee for the conservation of nature and natural resources; Nature and environment series No 21, Strasbourg.

ZEHRER, J. (1968): Die Besiedlung des Rheintals und des Walgaus; in: ILG, K.:Landes- und Volkskunde, Geschichte, Wirtschaft und Kunst Vorarlbergs, Bd.II: Geschichte und Wirtschaft; Univ. Verlag Wagner, Innsbruck-München.

ZIELONKOWSKI, W. (1973): Wildgrasfluren der Umgebung Regensburg. Diss. an der Ludwig Maximilians Universität München.

ZOLLER, H. (1947): Studien an Bromus erectus-Trockenrasen- gesellschaften in der Nordwestschweiz, speziell im Blauengebiet. Ber. Geobot. Forsch. Inst. Rübel, S. 51-81, Zürich.

ZOLLER, H. (1954a): Die Arten der Bromus erectus-Wiesen des Schweizer Jura. Veröff. Geobot. Inst. Rübel, 283 S, Zürich.

ZOLLER, H. (1954b): Die Typen der Bromus erectus-Wiesen des Schweizer Jura. Beitr. Geobot. Landesaufn. Schweiz 33, 309 S.

ZOLLER, H. & BISCHOF, N. (1980): Stufen der Kulturintensität und ihr Einfluss auf Artenzahl und Artengefüge der Vegetation. Phytocoenologia 7, S 35-71

ZOLLER, H., BISCHOF, N., ERHARDT, A., & KIENZLE, U. (1984): Biocoenosen von Grenzertragsflächen und Brachland in den Berggebieten der Schweiz. Hinweise zur Sukzession, zum Naturschutzwert und zur Pflege. Phytocoenologia 12; S.373-394.

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Adresse der Autorin:
Mag. Christiane Machold
Abt. Umweltschutz
Amt der Vorarlberger Landesregierung
A-6900 Bregenz

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Vorarlberger Naturschau - Forschen und Entdecken

Jahr/Year: 1996

Band/Volume: 1

Autor(en)/Author(s): Machold Christine

Artikel/Article: Die Trespenwiesen des Walgau. 153-232