

Zeitschrift: Berichte des Geobotanischen Institutes der Eidg. Techn. Hochschule, Stiftung Rübel

Herausgeber: Geobotanisches Institut der Eidg. Techn. Hochschule, Stiftung Rübel

Band: 52 (1985)

Artikel: Untersuchungen zur Höhenstufendifferenzierung der Polygono-Trisetion-Gesellschaften im Gebiet von Davos = Investigation of altitudinal differentiation of the Polygono-Trisetion-communities in the region of Davos

Autor: Hundt, Rudolf

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-377733>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 06.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

**Untersuchungen zur Höhenstufendifferenzierung der
Polygono-Trisetion-Gesellschaften im Gebiet von Davos**

Investigation of altitudinal differentiation of the
Polygono-Trisetion-communities in the region of Davos

von

Rudolf HUNDT

INHALT

1. Aufgabenstellung
2. Methodische Hinweise
3. Das Untersuchungsgebiet
4. Die Polygono-Trisetion-Gesellschaften des Untersuchungsgebietes
 - 4.1. Die Differenzierung der Polygono-Trisetion-Gesellschaften des Untersuchungsgebietes
 - 4.2. Vegetationskundliche Charakterisierung der Polygono-Trisetion-Gesellschaften
 - 4.3. Zur Höhenstufen-Bindung der untersuchten Phytozönosen und ökologisch charakteristischer Pflanzenarten
 - 4.4. Zu den Standortverhältnissen der untersuchten Phytozönosen und zur Indikation von Umweltfaktoren mit Hilfe der Faktorenzahlen von LANDOLT (1977)
 - 4.5. Zum landwirtschaftlichen Wert der untersuchten Phytozönosen
5. Zur landeskulturellen Funktion und Bedeutung der montanen und subalpinen Grünlandvegetation des Untersuchungsgebietes

Zusammenfassung - Summary

Literatur

1. AUFGABENSTELLUNG

Zwei Studienaufenthalte in den Jahren 1981 und 1982 am Geobotanischen Institut der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich und an der Eidgenössischen Forschungsanstalt für landwirtschaftlichen Pflanzenbau in Zürich-Reckenholz gaben mir die Möglichkeit, das Schweizer MAB-Projekt im Testgebiet von Davos näher kennenzulernen und an der Bearbeitung des Teilprojektes "Vegetation und landwirtschaftliche Nutzungsmöglichkeiten" mitzuwirken. Im Rahmen dieses Teilprojektes war eine Vegetationskarte des Testgebietes im Massstab 1 : 10 000 zu entwickeln. Diese bildet eine wesentliche Grundlage für flächendeckende Aussagen über die ökologischen Standortbedingungen, über eine optimale landwirtschaftliche Nutzung, über Sukzessionstendenzen der Vegetation bei Nutzungsänderungen oder Nutzungsaufgabe im Zusammenhang mit dem Skitourismus und dem Anlegen von Pisten und Loipen sowie über die Stabilität und Schutzwürdigkeit charakteristischer Biozönosen.

Während unseres Studienaufenthaltes im Testgebiet Davos des Schweizer MAB-Projektes bearbeiteten wir folgende Aufgaben:

- Mitwirkung an der pflanzensoziologischen Analyse der Grünlandvegetation zur Herausstellung der Kartierungseinheiten für die zu entwickelnde Grünland-Vegetationskarte
- Methodologische Überlegungen für eine Herausarbeitung der Wirkung präparierter Pisten auf die Grünlandvegetation mit Hilfe ökologisch-geobotanischer Untersuchungsverfahren
- Herausarbeitung der Höhenstufen-Differenzierung der Grünlandgesellschaften des Polygono-Trisetion-Verbandes im Gebiet von Davos von der montanen bis zur oberen subalpinen Stufe (900 bis 1870 m NN)

Eine eingehende Analyse der Wiesengesellschaften im Zusammenhang mit der Entwicklung der Grünlandvegetationskarte im Testgebiet von Davos ergab nicht nur eine deutliche, durch die Dynamik der Bodendurchfeuchtung und die Trophieverhältnisse hervorgerufene edaphische Differenzierung der Grünlandvegetation, sondern auch eine durch Klimaunterschiede verursachte Höhenstufengliederung. Besonders markant hebt sich dieses Phänomen in den weitgehend grundwasserunabhängigen Rasengesellschaften des Polygono-Trisetion-Verbandes ab.

Durch eine Ausdehnung des Untersuchungsgebietes über das engere Testgebiet des MAB-Projektes von Davos hinaus bis zum Oberlauf des Sertigbaches bei Sand (1859 m) und hinab bis zu einer Höhe von etwa 900 m NN im Prättigau und im Landwassereinzugsbereich ergibt sich eine sehr gute Möglichkeit, die Höhenstufendifferenzierung der Goldhaferwiese von der montanen Stufe mit einem deutlichen Arrhenatherion-Einschlag bis zur oberen subalpinen Stufe mit Einstrahlung von Elementen mit Verbreitungsschwerpunkt in alpinen Poion alpinae- und Nardion-Gesellschaften herauszuarbeiten. Vergleichsuntersuchungen wurden weiterhin in den Goldhaferwiesen auf den Auenflächen des Oberengadins durchgeführt.

An dieser Stelle möchte ich Herrn Prof. Dr. E. Landolt, Direktor des Geobotanischen Institutes der ETH, recht herzlich danken, dass er mir durch seine freundliche Einladung die Möglichkeit geboten hat, die montane und subalpine Grünlandvegetation des Davoser Gebietes unter landeskulturellen, vegetationskundlichen und ökologischen Fragestellungen intensiv zu studieren und mich an den Felduntersuchungen zur Analyse der Wiesenvegetation im Rahmen des Schweizer MAB-Projektes zu beteiligen. Mein herzlicher Dank gilt auch Herrn Dr. W. Dietl für seine freundliche

Einladung und für die mannigfaltige Demonstration der kollinen, montanen und subalpinen Rasenvegetation in recht unterschiedlichen Landschaften der Schweiz, sowie Herrn Dr. G. Zumbühl und Herrn Dr. R. Peterer für die gute Zusammenarbeit bei den Geländeuntersuchungen.

2. METHODISCHE HINWEISE

Die Vegetationsanalyse, die Vegetationsaufnahmen und deren tabellarische Bearbeitung erfolgte nach der Methode von BRAUN-BLANQUET (1964). Die Nomenklatur der Pflanzennamen richtet sich nach LANDOLT (1977), wobei alle Artnamen in Kleinschreibung ausgeführt sind.

Im Zusammenhang mit den Vegetationsaufnahmen wurde die Höhenlage der Aufnahmeorte, die Bestandshöhe und die Bestandsschichtung ermittelt sowie die jährliche Stoffproduktion der aufgenommenen Wiesenflächen geschätzt. Diese Schätzung beruht auf einer jahrzehntelangen Erfahrung unter Zugrundelegung zahlreicher Vergleiche von Gewichtsermittlung und Schätzung.

Die Bestimmung der mittleren Faktorenzahlen der Vegetationstypen erfolgte auf der Grundlage der von LANDOLT (1977) entwickelten Faktorenzahlen für die Feuchtigkeit (F), die Bodenreaktion (R), den Nährstoffgehalt, vor allem den Stickstoffgehalt (N), den Humusgehalt (H), die Dispersion (D), das Licht (L), die Temperatur (T) und die Kontinentalität (K). Die quantitative Bezugsgrundlage für die Berechnung dieser durchschnittlichen Faktorenzahlen für eine jede untersuchte Vegetationseinheit bildete der durchschnittliche Abundanz/Dominanz-Wert der einzelnen Pflanzenarten in den jeweiligen Vegetationstabellen (vgl. ELLENBERG 1979). Dieses Verfahren lässt sich relativ einfach handhaben und führt zu einer recht objektiven Indikation der Umweltfaktoren mit Hilfe des ökologischen Zeigerwertes der Pflanzenarten. Zur Kennzeichnung des Grades der Wechselfeuchtigkeit wurde der prozentuale Anteil des Vorkommens der Wechselfeuchtezeiger am Gesamtvorkommen der Arten im jeweiligen Vegetationstyp auf der Grundlage ihrer Abundanz/Dominanz berechnet.

Zur Ermittlung der Bindung ausgewählter Einzelarten an die Höhenstufen erfolgte eine Zuordnung der angefertigten Vegetationsaufnahmen zu Höhenstufenklassen (vgl. Abb.3) und die Berechnung des prozentualen Anteiles der Anzahl der Vegetationsaufnahmen, in denen die Pflanzenart, bezogen auf die Gesamtanzahl der Vegetationsaufnahmen in der entsprechenden Höhenstufenklasse, vorkommt. Da die Vegetationsaufnahmen ausschliesslich in Goldhaferwiesen auf sehr ähnlichen frischen, grundwasserfreien Standorten mit einem mittleren bis guten Nährstoffgehalt angefertigt wurden, spiegelt sich in der differenzierten Höhenstufenbindung der in Abbildung 3 dargestellten Pflanzenarten recht gut die Klimawirkung bzw. die ökologische Potenz dieser Pflanzen gegenüber dem Klima wider. Das Resultat bezieht sich natürlich zunächst nur auf das Untersuchungsmaterial, d.h. auf die untersuchten Polygono-Trisetion-Gesellschaften im Gebiet von Davos.

3. DAS UNTERSUCHUNGSGEBIET

Das Untersuchungsgebiet liegt im östlichen Teil der Schweizer Zentralalpen und umfasst die unteren, subalpinen Bereiche des Davoser Hochtales von Ober-Laret im Nordosten über Davos-Wolfgang, Davos Dorf und Davos Platz bis zur Mündung des Sertigbaches in das Landwasser im Südwesten. Die von Grünland eingenommenen Tallagen erreichen Höhen von 1631 m bei Davos-Wolfgang und 1570 m am Davoser See bis zu solchen von 1500 m im Bereich der Sertigbachmündung bei Frauenkirch. Die untersuchten Grünlandbestände ziehen sich an den mehr oder weniger steilen Talflanken auf mehr als 1600 m gegen den subalpinen Fichtenwald hinauf. Mit einbezogen in das Untersuchungsgebiet wurde das Sertigtal bis zum Oberlauf des Flusses bei Sand (1859 m), um die Abwandlung der subalpinen Wiesenvegetation gegen die alpine Stufe hin herauszuarbeiten (vgl. Abb. 1).

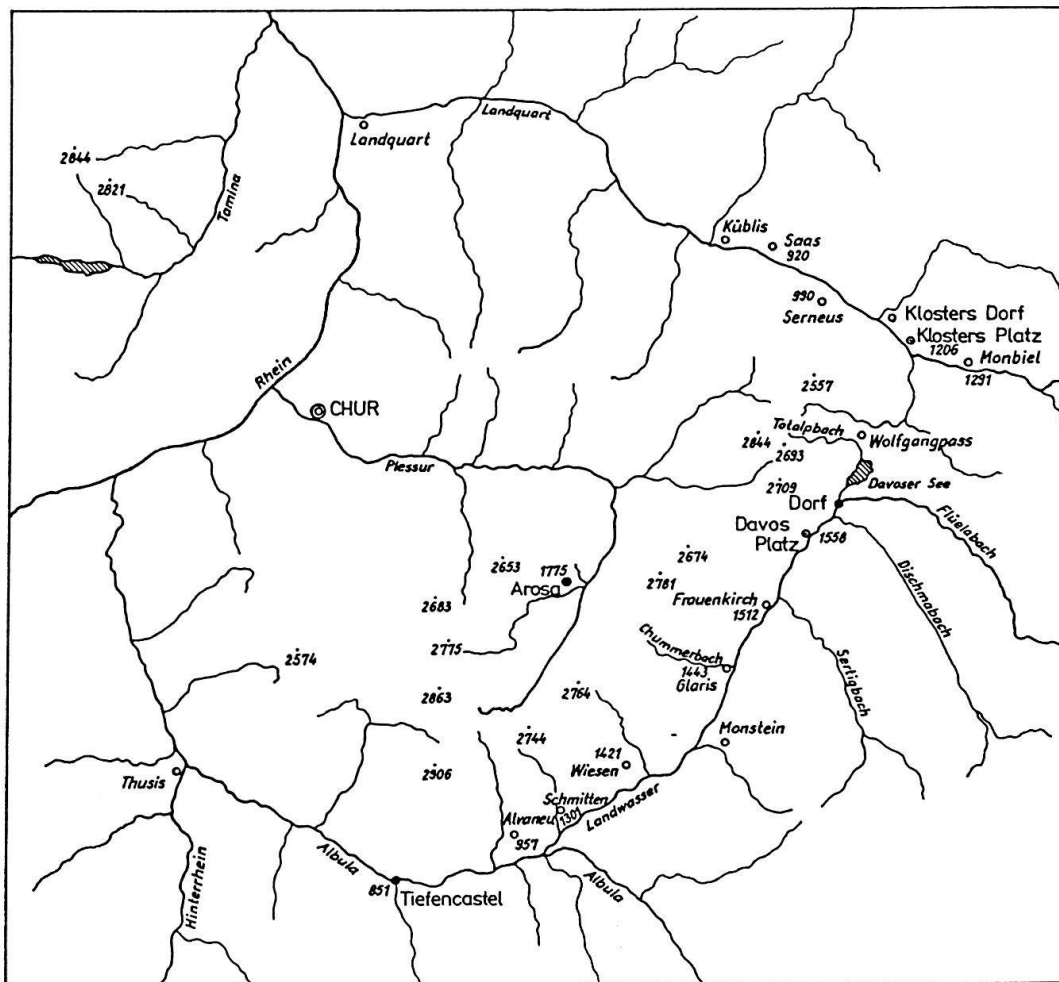


Abb. 1. Das Untersuchungsgebiet
Fig. 1. The investigated area

Gegen die montane Stufe hin erfolgte die Einbeziehung des oberen Prättigaus von Monbiel (1291 m) über Klosters (1206 m) bis Serneus (990 m) und Saas (920 m) und des Landwasserbereiches unterhalb des Davoser Hochtales von Frauenkirch (1512 m) und Glaris (1443 m) über Wiesen (1421 m), Schmitten (1301 m) und Alveneu (957 m) bis Tiefencastel (851 m) an der Albula. Die Untersuchungen in diesen beiden Flusstälern ermöglichten die Herausarbeitung des Ueberganges der subalpinen Triseteten in die montanen Goldhaferwiesen mit einem deutlichen Arrhenatherion-Einschlag.

Das alpine Hochtal von Davos wird heute durch das Landwasser nach Südwesten in die Albula entwässert, die unterhalb von Thusis in den Hinterrhein mündet. Ursprünglich lag die Wasserscheide südlich von Davos, und das in der letzten Eiszeit bis zu einer Höhe von 2500 m NN vergletscherte hochalpine Tal wurde in Richtung Klosters in den jetzigen Prättigaubereich entwässert. Ein spätglazialer vom Totalphorn kommender Bergsturz riegelte beim heutigen Davos-Wolfgang das Tal gegen Klosters ab, so dass das aus dem Hochtal abfließende Wasser gestaut wurde und seinen Abflussweg nach Südwesten nahm.

Im alpinen Hochtal von Davos kommt es, wenn man von den Mündungsgebieten des Flüelabaches, des Dischmabaches und des Sertigbaches absieht, kaum zur Entwicklung ausgedehnter, mehr oder weniger ebener Flächen, wie das z.B. im Oberengadin der Fall ist. Die Uferbereiche des Landwassers gehen, vor allem nordwestlich des Flusses, aber auch südöstlich davon in mehr oder weniger stark exponierte Talflanken über, wobei die unteren Teile leicht von Grundwasser beeinflusst sein können, ohne dass es in den feuchtemässig mittleren Lagen der Goldhaferwiesen im Bereich des Wurzelraumes zur Ausbildung einer Vergleyung kommt.

Von den alpinen Hochlagen nordwestlich des Davoser Gebietes gehen nur schmale kurze Bäche zu Tal, von denen neben dem in den Davoser See mündenden Totalpbach, der Hellbach, der Dorfbach, der Schiabach, der Bildjibach und der bei Glaris ins Landwasser fließende Chummerbach genannt

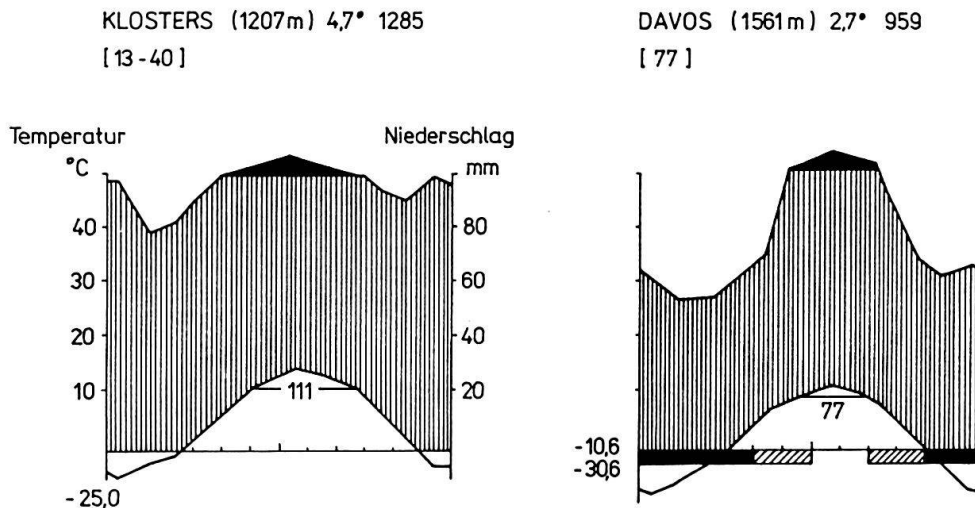


Abb. 2. Klimadiagramme von Klosters und Davos nach Walter und Lieth (1960 - 1967)

Fig. 2. Climate diagrams of Klosters and Davos according to WALTER and LIETH (1960-1967)

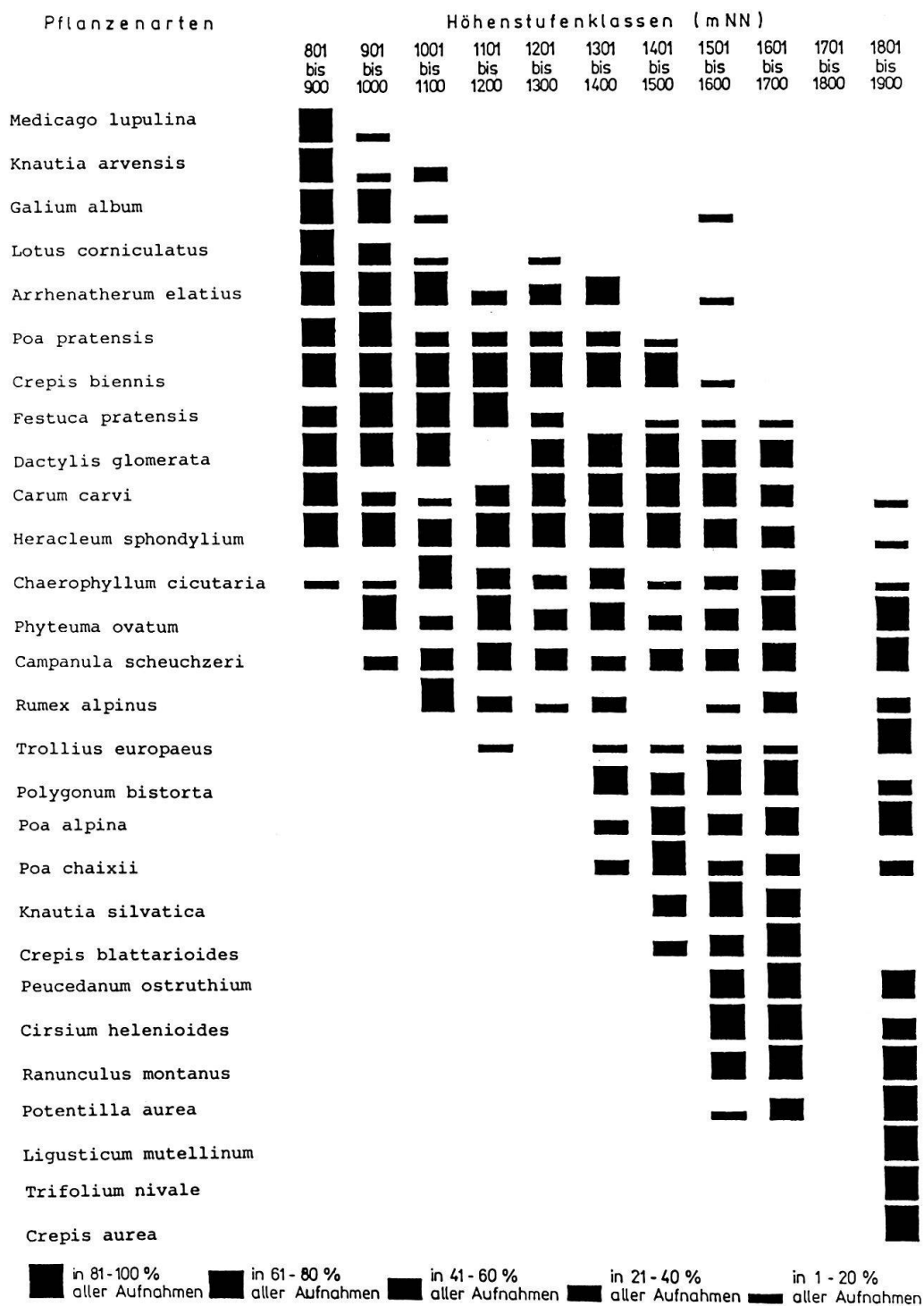


Abb. 3. Höhenstufenbindung ökologisch charakteristischer Pflanzenarten
 Fig. 3. Attachment of altitudinal levels of ecologically characteristic plant species

seien. Diese Bachläufe gliedern die grosse, von Wiesen bestandene nordwestliche Talflanke oberhalb von Davos.

Im Gegensatz dazu fliessen aus den südöstlichen Bergmassiven des Davoser Gebietes in tief eingeschnittenen Tälern grössere Bäche, wie der Flüelabach, der Dischmabach und der Sertigbach, dem Landwasser zu. Sie entwickeln in ihren Mündungsbereichen ausgeprägte alluviale Anschwemmungsflächen mit oft grundwassernahen Feucht- und Nasswiesenbeständen.

Die geologischen Verhältnisse im Davoser Gebiet sind sehr vielgestaltig und kompliziert. Vor allem in der alpinen Stufe kommt es zu einem oft kleinflächigen Wechsel der geologischen Unterlage, wobei die Spanne von ausgesprochen kalkhaltigen Gesteinen (triassische Dolomite und Jurakalke) bis zu ausgesprochen sauren Gesteinen (Gneise und Paraschiefer) reicht. Die Bedingungen für die Bodenbildung im engeren Untersuchungsgebiet, in den unteren subalpinen Bereichen des Davoser Hochtales sind etwas ausgeglichener, weil die Bergflanken hier oft von Hangschutt und Moränenmaterial des Landwassergletschers überlagert sind. Die Bestände der untersuchten Polygono-Trisetion-Gesellschaften besiedeln zum grössten Teil Braunerden, die oft eine mehr oder weniger saure bis schwachsaure Reaktion besitzen und leicht podsolig oder auch schwach vergleyt sein können.

Das Klima im Hochtal von Davos zeichnet sich durch einen kontinentalen Charakter aus. Die hohen Gebirgsmassive schirmen das Gebiet vor allem gegen Norden und Westen ab, so dass die mittleren Jahresniederschläge, bezogen auf die Höhenlage, mit 959 mm einen relativ geringen Wert erreichen. Besonders deutlich wird diese Erscheinung bei einem Vergleich mit dem benachbarten Klosters, das im Prättigau liegend, bereits den Nordalpen angehört (vgl. Abb. 2). Obwohl diese Station eine um etwa 350 m niedrigere Höhe aufweist, betragen hier die mittleren Jahresniederschläge 1285 mm, was auf eine mehr atlantischere Klimaprägung hinweist. Der kontinentale Charakter des Gebietes von Davos wird weiterhin durch das deutlich stärker ausgeprägte Sommermaximum der Niederschläge gegenüber demjenigen von Klosters unterstrichen. Die mittlere Jahrestemperatur liegt bei Klosters mit 4.7 °C fast doppelt so hoch wie in Davos, was deutlich den wärmeren Charakter des Prättigaus widerspiegelt.

Der zentrale Teil des Untersuchungsgebietes im Davoser Hochtal und im Sertig liegt im Bereich des subalpinen Fichtenwaldes. Die tiefer gelegenen Teile der untersuchten Wiesenvegetation im Bereich des Landquart- und Landwassertales gehören zur montanen Buchen- bzw. kontinentalen Föhren-Fichtenstufe.

4. DIE POLYGONO-TRISETION-GESELLSCHAFTEN DES UNTERSUCHUNGSGEBIETES

4.1. DIE DIFFERENZIERUNG DER POLYGONO-TRISETION-GESELLSCHAFTEN IM UNTERSUCHUNGSGEBIET

Die potentiellen Standorte des subalpinen Fichtenwaldes werden im Hochtal von Davos im Bereich des landwirtschaftlich intensiv genutzten Grünlandes vor allem von Polygono-Trisetion-Gesellschaften eingenommen. Diese Triseteten weisen biotopbedingt eine starke Gliederung auf, wobei die Dynamik der Bodendurchfeuchtung, der Nährstoffgehalt des Bodens und kli-

matische Bedingungen infolge der unterschiedlichen Höhenlage die Hauptursachen dieser Differenzierung bilden.

Bezieht man die untersuchten Triseteten der montanen Stufe des Prättigaus und des Landwassertales bis zu einer Höhenlage von etwa 900 m mit in die vergleichende Betrachtung ein, so ergibt sich im Untersuchungsgebiet eine sehr markante Höhenstufengliederung der Gesellschaften dieses Verbandes. Die Goldhaferwiesen dieser beiden Flusstäler weisen auf frischen Standorten im Bereich der Klimax-Vegetation des Buchen-Fichtenwaldes und Buchenwaldes bzw. kontinentalen Föhren-Fichtenwaldes einen deutlichen Einschlag von Arrhenatherion-Arten auf. Da in dieser Artengruppe Crepis biennis physiognomisch und in der Konstanz besonders hervortritt, ist diese Crepis biennis-Trisetum-Gesellschaft floristisch sehr deutlich von den wesentlich höher liegenden "typischen" Trisetum-Wiesen abgesetzt. Die "typische" Trisetum-Gesellschaft besiedelte bei Davos, flächenmässig mehr oder wenig ausgedehnt, die Tallagen zu beiden Seiten des Landwassers und vor allem auch die relativ breit entwickelten Mündungsgebiete des Flüela-, Dischma- und Sertigbaches. Sie zeigt Bindung an wasserzügige lehmige Böden, ohne dass es im Wurzelraum zu einem ausgesprochenen Grundwassereinfluss kommt. Ueber eine Ranunculus aconitifolius-Trisetum flavescens-Gesellschaft auf frisch-feuchten, grundwasserbeeinflussten Böden kommt es zu einer Verbindung der "typischen" Trisetum-Gesellschaft mit Polygonum bistorta-Ranunculus aconitifolius-Wiesen auf feuchten bis feuchtnassen Grundwasserböden.

Gegen die Unterhänge und die von Wiesen bestandenen Mittelhänge des Davoser Hochtales und seiner Seitentäler gehen die "typischen" Triseteten der Tallagen in Campanula scheuchzeri-Trisetum flavescens-Gesellschaften über. Es handelt sich hierbei um ausgesprochene Hang-Triseteten mit völlig fehlendem Grund- und Stauwassereinfluss im Wurzelraum.

Die Campanula scheuchzeri-Trisetum flavescens-Gesellschaft tritt in drei Untergesellschaften, der Crepis blattarioides-Subassoziaton, der Potentilla aurea-Subassoziaton und der Crepis aurea-Subassoziaton auf. Die Crepis blattarioides-Subassoziaton besiedelt die Wiesenhänge des zentralen Teiles des Untersuchungsgebietes bei Davos und die Talflanken der Unterläufe des Flüela-, Dischma- und Sertigbaches.

Neben einer typischen Variante gelangt die Crepis blattarioides-Subassoziaton gegen die mit Nardus stricta bestandenen Weideflächen der oberen Hangpartien in einer Chaerophyllum villarsii-Variante zur Ausbildung, die durch eine Differentialartengruppe auf den ungünstigeren Nährstoffgehalt ihrer Standorte hinweist. Innerhalb dieser Variante lässt sich eine typische, von einer Centaurea alpestris-Subvariante unterscheiden, deren spezifische Differentialartengruppe trockenere und etwas weniger saure Böden andeutet.

Mit zunehmender Höhenlage vor allem im Bereich des Mittel- und Oberlaufes des Flüela-, Dischma- und Sertigbaches tritt in den Triseteten der subalpine Charakter stärker in Erscheinung. Die Crepis blattarioides-Subassoziaton der Campanula scheuchzeri-Trisetum flavescens-Gesellschaft wird hier zunächst von der Potentilla aurea-Subassoziaton und mit zunehmender Höhe von der Crepis aurea-Subassoziaton abgelöst.

4.2. VEGETATIONSKUNDLICHE CHARAKTERISIERUNG DER POLYGONO-TRISETION- GESELLSCHAFTEN DES UNTERSUCHUNGSGEBIETES

4.2.1. Crepis biennis-Trisetum flavescens-Gesellschaft

Die Crepis biennis-Trisetum flavescens-Gesellschaft frischer Böden der montanen Lagen des Landquart- und Landwassertales in Höhen von über 900 m bildet einen recht charakteristischen Uebergangstyp zwischen den Glatthaferwiesen und den Goldhaferwiesen. Neben den Molinio-Arrhenatheretea- und den Arrhenatheretalia-Arten prägen Pflanzen mit Verbreitungsschwerpunkt in Arrhenatherion- und Polygono-Trisetion-Gesellschaften die floristische Zusammensetzung der Bestände.

Aus der Tabelle 1 geht deutlich die Zunahme der Polygono-Trisetion- und die Abnahme der Arrhenatherion-Komponente der Crepis biennis-Trisetum flavescens-Gesellschaft gegen höhere Lagen hervor. In einer Höhe von etwas mehr als 900 m besteht bei Saas ein relativ ausgeglichenes Verhältnis vor allem in der Abundanz/Dominanz zwischen beiden Artengruppen. Unter den Polygono-Trisetion-Arten treten neben Trisetum flavescens vor allem Geranium silvaticum, Rumex arifolius s.l., Silene dioeca, Alchemilla vulgaris s.l. und Myosotis silvatica in Erscheinung. In diesen Artengruppen fehlen noch weitgehend die Polygono-Trisetion-Arten der subalpinen Triseteten des Davoser Untersuchungsgebietes. Die drei Kennarten des Arrhenatherion, Crepis biennis, Galium album und Arrhenatherum elatius, treten konstant auf und prägen weitgehend die Physiognomie der Bestände.

Bereits 100 m höher, in der Ortsflur von Serneus, nimmt der Polygono-Trisetion-Charakter der Frischwiesen deutlich zu, was vor allem im zusätzlichen Auftreten von Chaerophyllum cicutaria, Carduus personata, Rumex alpinus und Carum carvi seinen Ausdruck findet. Von den drei Arrhenatherion-Arten behauptet nur noch Crepis biennis ihre Position. Arrhenatherum elatius findet sich zwar konstant, aber mit deutlich geringeren Anteilen in den Beständen, während Galium album weitgehend zurücktritt.

Dieser Prozess setzt sich auf den Wiesenflächen in etwa 1100 m bei Klosters fort. Während von den Arrhenatherion-Arten nur noch Crepis biennis die Triseteten besiedelt, kommen Campanula scheuchzeri, Crocus albiflorus, Carum carvi, Chaerophyllum aureum und Veronica tenella als Arten mit einem VS in Polygono-Trisetion-Gesellschaften hinzu. Die Goldhaferwiesen bei Monbiel stimmen, obwohl ihre Standorte um etwa 150 m höher liegen, in ihrer floristischen Zusammensetzung mit denen bei Klosters weitgehend überein. Allerdings tritt hier in vielen Beständen Campanula rhomboidalis an die Stelle von Campanula scheuchzeri. Die Triseteten bei Wolfgang am Nordostrand des Davoser Hochtals gegen Klosters hin sind reine Polygono-Trisetion-Gesellschaften und besitzen keine Elemente mehr aus dem Arrhenatherion.

Die Wiesenbestände frischer Standorte südwestlich des Davoser Hochtals bei Frauenkirch, Glaris, Wiesen, Schmitten und Alvaneu bis gegen Tiefencastel hin gehören wie im mittleren und oberen Prättigau zur Crepis biennis-Trisetum flavescens-Gesellschaft. In ihrer pflanzensoziologischen Struktur und in ihrer floristischen Veränderung mit zunehmender Höhenlage stimmt die Gesellschaft in beiden Teilen des Untersuchungsgebietes weitgehend überein (vgl. Tab. 2). Bei Alvaneu, Schmitten und Wiesen besitzen die Bestände in ihrer Artengruppenkombination eine starke Ähnlichkeit mit jenen bei Serneus im Prättigau nördlich des Davoser Hochtals, und die Pflanzengesellschaft frischer Standorte im Prättigau

Tab. 1. Vegetationstabelle der Crepis biennis-Trisetum flavescens-Gesellschaft im Prättigau
Table 1. Vegetation table of the Crepis biennis-Trisetum flavescens community in the Prättigau

	Ausbildungsform bei Saas					Ausbildungsform bei Serneus					Ausbildungsform bei Klosters					Ausbildungsform bei Monbiel						
	S	SW	S	SW	S	S	SW	SW	W	W	NW	NW	NW	NW	NW	SW	SW	W	SW	SW	SW	
Exposition	6	7	6	6	5	5	8	12	4	5	4	3	5	3	3	6	5	6	6	6	5	
Neigung (%)	920	910	915	930	920	1035	1035	1040	1005	985	1125	1130	1110	1095	1105	1115	1260	1265	1250	1270	1260	1265
Höhe (m NN)	30	40	40	40	50	40	40	30	40	50	40	60	40	40	35	30	30	40	30	40	40	
Bestandeshöhe von bis cm	80	80	80	70	60	90	70	65	80	100	80	100	80	80	70	60	50	70	80	65	80	95
Ertrag (dt/ha)	80	90	85	80	60	85	75	65	75	90	75	90	80	75	70	65	50	65	75	60	75	80
Anzahl Arten	35	36	34	34	35	29	33	34	24	24	43	32	36	38	34	34	37	34	33	38	38	37
Aufnahmenummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
VS in Polygono-Trisetum- Gesellschaften																						
Trisetum flavescens	2	2	2	1	1	3	2	2	2	3	2	3	3	2	2	3	3	3	3	2	2	3
Geranium silvaticum	2	3	2	1	3	2	2	1	2	3	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1	1
Rumex arifolius s.l.	1	1	1	1	+	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	2
Silene dioica	1	1	1	1	+	1	1	1	+	+	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2
Alchemilla vulgaris s.l.	1	(+)	1	1	1	1	1	1	+	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1
Myosotis silvatica	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	1	1	1	+	+	1	1	1	+	+	+
Phyteuma ovatum	+	+	+	+	+					1	1	1	1	1	+	+	1	1	1	1	1	1
Campanula scheuchzeri		+						+			+	1	1	1	+	1	1					
Chaerophyllum cicutaria						2	2	1	2	3	+		1	1	2	2	2	2	2	2	+	2
Carduus personata						+	+	(+)	+		+	+		+		(+)	2	2	1	+	+	1
Rumex alpinus						+	+	(+)			+	+		(+)		(+)	1	+	1	+	1	+
Carum carvi					+						+	+		+			1	+	1	+	1	+
Chaerophyllum aureum				+							+		+		+	1	1	+	+	1	1	1
Crocus albiflorus											+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1
Veronica tenella											+		+				+					
Phleum alpinum											1								+			
Campanula rhomboidales																		+	+	1	+	
VS in Arrhenatherion- Gesellschaften																						
Crepis biennis	2	2	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2
Arrhenatherum elatius	1	1	1	(+)		+	+	+	(+)								2				+	
Galium album	2	2	2	2	1	1																
VS in Arrhenatheretalia- Gesellschaften																						
Dactylis glomerata	2	3	2	2	1	2	2	2	3	3	2	3	2	3	2	2	2	2	2	2	3	2
Veronica chamaedrys	+	+	+	+	+	1	1	1	+		1	+	+	+	1	+	1	1	+	+	+	+
Heracleum sphondylium	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	1	1	1	1	2	2	2	2
Chaerophyllum silvestre	1	1	2	1	1	1	1	1	1	+	1	1	1	1	1	1	+	+	+	1	1	1
Chrysanthemum leucanthemum	1	1	1	1	1	+	1	1	1		1	(+)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Vicia sepium	1	+	1	1											+		+	+	1	+	+	+
Pimpinella major					+		+				+		+	1	+	1				(+)		
Tragopogon orientalis																						
Lotus corniculatus	+	1						+										+	+	+	+	+
VS in Molinio-Arrhenathe- retae-Gesellschaften																						
Taraxacum officinale	1	1	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2
Anthoxanthum odoratum	1	1	1	+	1	1	1	1	1	1	1	+	+	+	1	1	1	1	1	1	1	1
Poa trivialis	1	+	+	1	+	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	+	1	1
Trifolium repens	2	2	2	2	1	+	1	2	+	3	2	3	2	2	2	2	3	2	3	2	2	2
Trifolium pratense	2	2	2	2	2	3	2	3	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Festuca rubra	+	+	+	+	3						1	1	+	1	+	2	1	1	1	1	2	1
Leontodon hispidus	1	1	1	2							1	+	+	+	1	1	+	1	1	1	1	+
Bellis perennis	+	+	+				+	1		+	+	+	+	+	+	1	+	1	+	+	+	+
Plantago lanceolata	+	+	+	+		1	1	1								1	1		1	2		
Cerastium caespitosum					+				+		1		1		+	+	1					
Vicia cracca	1	1							+					1			+	+	1		+	
Festuca pratensis	2	2	2	1	1	1	2	1	1	2	3	1	3	2	1	+						
Ranunculus cf. friesianus	2	1	1	1	+	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ajuga reptans	+	+	1	1	+	(+)	1	1	+						+							
Lolium perenne	1	+	1	1	1	1	1	1			1	1										
Cynosurus cristatus		+		1	1			+		+				+		1						
Achillea millefolium						+		1			+		+	+		1					+	1
Rhinanthus alectorolophus					+		+						+		+	1	1	1	1	2	1	1
Uebrigte Arten																						
Silene vulgaris	+	+	+	1			+	1			1	1	2	1	1	+	2	2	1	1	(+)	1
Agrostis tenuis	+	1	1	+							2	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	2
Medicago lupulina			+				+	1	1	1	1	1	2	1	1	+	2	2	1	1	2	
Centaurea scabiosa	(+)	+		1	+																	
Colchicum autumnale			+	1											+							

Ausserdem kommen folgende Arten je zweimal bzw. einmal in der Tabelle vor:

Prunella vulgaris 5/+, 16/+; Poa pratensis 8/+, 9/+; Veronica arvensis 11/+, 13/+; Primula veris 11/+, 14/+; Phleum pratense 1/1; Agropyron repens 3/+; Alopecurus pratensis 4/2, Centaurea jacea 4/+, C. pseudophrygia 4/+, Rumex obtusifolius 4/+, Plantago media 5/+, Scabiosa columbaria s.l. 5/+; Silene alba 6/+; Bromus mollis 7/+, Helictotrichon pubescens 7/+; Hypericum maculatum 15/+; Ranunculus bulbosus 16/+; Cirsium helenioides 22/+.

Ort und Datum der Vegetationsaufnahmen in Tabelle 1:

- | | | |
|--|-------|--|
| 1- 3 Bei Saas unterhalb der Eisenbahnlinie; 21.6.1982. | 9 | 500 m östlich des Bahnhofes von Serneus; 21.6.1982. |
| 4 Etwa 80 m unterhalb des Bahnhofes von Saas; 21.6.1982. | 10 | 800 m östlich des Bahnhofes von Serneus; 21.6.1982. |
| 5 200 m nordwestlich des Bahnhofes Saas; 21.6.1982. | 11-16 | Ortsflur Boschga südwestlich des Bahnhofes von Klosters Dorf; 26.6.1982. |
| 6+ 7 Oberhalb des Bahnhofes von Serneus; 21.6.1982. | 17-18 | Oberer Ortsausgang von Monbiel; 26.6.1982. |
| 8 300 m westlich des Bahnhofes von Serneus; 21.6.1982. | 19-22 | Wiesenflächen unterhalb der Ortsmitte von Monbiel; 26.6.1982. |

Tab. 2 (Forts.) - Table 2 (continued)

Ausserdem kommen in der Vegetationstabelle folgende Pflanzenarten zweimal bzw. einmal vor:
Medicago falcata 1/+, 3+; Agropyron repens 4/+, 6/2; Veronica arvensis 6/1, 15/1; Cerastium caespitosum 7/+, 29/+; Prunella vulgaris 12/+, 29/+; Geranium pusillum 9/+, 12/+; Rumex alpinus 29/+, 33/+; Centaurea rhaetica 10/1; Crepis aurea 22/+; Lolium perenne 12/+; Peucedanum ostrutium 33/+.

Ort und Datum der Vegetationsaufnahmen der Tabelle 2.

- 1- 5 Wiesenflächen im Albulatal oberhalb von Tiefencastel; 28.6.1982.
- 6 Unterhalb von Surava in Richtung Tiefencastel; 28.6.1982.
- 7 Unterhalb von Schmitten in Richtung Alvaneu; 28.6.1982.
- 8 Unterer Ortsausgang von Schmitten; 28.6.1982.
- 9-10 Ortslage von Schmitten, Bergkuppe gegenüber des Kirchenberges; 28.6.1982.
- 11+12 Waldrand unterhalb Wiesen in Richtung Schmitten; 28.6.1982.
- 13 Ortslage von Schmitten, Bergkuppe gegenüber des Kirchenberges; 28.6.1982.
- 14+15 Unterhalb von Alvaneu in Richtung Surava; 28.6.1982.
- 16 Oberer Ortsausgang von Schmitten; 28.6.1982.
- 17 Ortslage Schmitten, Berg gegenüber des Kirchenberges; 28.6.1982.
- 18 Oberer Ortsausgang von Schmitten; 28.6.1982.
- 19+20 Oberer Ortsausgang von Wiesen, Richtung Schmitten; 28.6.1982.
- 21 Unterhalb von Wiesen, Richtung Schmitten; 28.6.1982.
- 22 Oberer Ortsausgang von Wiesen; 28.6.1982.
- 23 2 km unterhalb von Glaris; 29.6.1982.
- 24 Westlicher Mittelhang oberhalb des Bahnhofes Glaris; 29.6.1982.
- 25 Westlicher Unterhang am oberen Eingang des ersten Strassentunnels unterhalb von Glaris; 29.6.1982.
- 26 Westlicher Mittelhang oberhalb des Bahnhofes Glaris; 29.6.1982.
- 27 Westlicher Unterhang oberhalb von Glaris; 29.6.1982.
- 28 Am Kleinkraftwerk unterhalb von Glaris; 29.6.1982.
- 29 Unterhang 2 km unterhalb Glaris; 29.6.1982.
- 30+31 Westlicher Oberhang zwischen Davos und Frauenkirch; 30.6.1982.
- 32 Westlicher Oberhang unterhalb von Davos (Schnittversuch); 30.6.1982.
- 33 Westlicher Mittelhang in der Nähe der Klinik des Kantons Schaffhausen in Davos; 30.6.1982.

bei Klosters weist deutliche Beziehungen zur Crepis biennis-Trisetum flavescens-Gesellschaft bei Glaris im Landwassertal auf. Einer grösseren Gruppe von Polygono-Trisetion-Arten, zu der in beiden Teilen des Untersuchungsgebietes vor allem Trisetum flavescens, Carum carvi, Rumex arifolius, Silene dioeca, Alchemilla vulgaris s.l., Geranium silvaticum und Myosotis silvatica gehören, steht nur noch Crepis biennis als Arrhenatherion-Art gegenüber.

Bei der weitgehenden Uebereinstimmung der Crepis biennis-Trisetum flavescens-Gesellschaften der montanen Lagen nordwestlich und südwestlich des Davoser Hochtales dürfen einige markante, völlig in Uebereinstimmung mit den unterschiedlichen klimatischen Biotopbedingungen (vgl. Abschn. 3.3. u. Abb. 2) stehenden Unterschiede nicht übersehen werden.

Während im Prättigau bei Saas in etwa 900 m Höhe bereits eine recht typische Crepis biennis-Trisetum-Gesellschaft entwickelt ist, gelangen in etwa gleicher Höhenlage, südwestlich vom zentralen Untersuchungsgebiet, bei Tiefencastel echte Arrhenathereten zur Ausbildung. Sie zeichnen sich durch das hochstete Auftreten von Crepis biennis, Arrhenatherum elatius, Galium album und Knautia arvensis sowie das völlige Zurücktreten von Polygono-Trisetion-Arten aus. Lediglich Trisetum flavescens und Carum carvi repräsentieren diesen Verband, wobei allerdings nicht übersehen werden darf, dass gerade diese Arten weit in die kolline bzw. in Zentral-europa auch in die planare Stufe hinabgehen.

In den untersuchten Bereichen der ausgedehnten Wiesenflächen im Prättigau von Monbiel über Klosters und Serneus bis Saas fanden wir auch in den unteren bei 900 m liegenden Bereichen keine Glatthaferwiesen. Lediglich an einer südwestlich exponierten, durch den Strassenbau beeinflussten Böschung gelangt dieser Typ relativ kleinflächig zur Ausbildung. Die Arrhenathereten in beiden Teilen des Untersuchungsgebietes besitzen mit Crepis biennis, Arrhenatherum elatius, Galium album und Knautia arvensis dieselben Arrhenatherion-Kennarten (vgl. Tab. 2 u. 3). Eine vergleichende Analyse der soziologischen Struktur dieses Bestandes und der Arrhenathereten bei Tiefencastel im Albulatal zeigt jedoch einen deutlichen

standortbedingten Unterschied. Während dem Arrhenatheretum bei Tiefenca-
stel Polygono-Trisetion-Arten bis auf Trisetum flavescens und Carum car-
vi vollkommen fehlen, besitzt die Glatthaferwiese bei Serneus mit dem
Vorkommen von Rumex arifolius und Carduus personata eine starke Polygo-
no-Trisetion-Komponente. Die relativ geringe Anzahl von Kennarten der

Tab. 3. Vegetationsaufnahme einer Arrhenatherum elatius-Gesellschaft im
Prättigau bei Serneus.

Table 3. Vegetation survey of an Arrhenatherum elatius community in the
Prättigau near Serneus.

VS = Verbreitungsschwerpunkte - centres of distribution

Exposition	SW
Hangneigung (°)	15
Höhe m NN	1025
Bestandeshöhe (cm) von	40
bis	120
Ertrag (dt/ha)	85
Anzahl Arten	23
<u>VS in Arrhenatherion-Gesellschaften</u>	
Arrhenatherum elatius	3
Galium album	2
Knautia arvensis	1
Crepis biennis	1
<u>VS in Arrhenatheretalia-Gesellschaften</u>	
Dactylis glomerata	2
Vicia sepium	2
Medicago lupulina	1
<u>VS in Polygono-Trisetion-Gesellschaften</u>	
Trisetum flavescens	3
Alchemilla vulgaris s.l.	1
Rumex arifolius s.l.	1
Carduus personata	+
<u>VS in Molinio-Arrhenatheretea-Gesellschaften</u>	
Festuca pratensis	1
Anthoxanthum odoratum	1
Poa trivialis	1
Helictotrichon pubescens	1
Trifolium pratense	1
Rhinanthus alectorolophus	1
Ranunculus acer s.l.	1
Ajuga reptans	1
Plantago lanceolata	1
Trifolium repens	+
<u>Uebrige Arten</u>	
Silene vulgaris	1
Satureja vulgaris	+

Aufnahmeort: Strassenböschung 500 m östlich des Bahnhofes Serneus.

Aufnahmetag: 21.6.1982.

Molinio-Arrhenatheretea-Klasse weist auf die anthropogene Entwicklung des Standortes im Zusammenhang mit dem Strassenbau hin.

Dieser Unterschied der Frischwiesen bei etwa 900 m Höhe in der montanen Stufe nordwestlich bzw. südwestlich des subalpinen Davoser Hochtales weist auf einen etwas wärmeren Klimacharakter der Südabdachung hin. Diese Indikation erfährt eine Verstärkung durch eine Differentialartengruppe in den Arrhenathereten bei Tiefencastel mit Verbreitungsschwerpunkt in Festuco-Brometea-Gesellschaften, wie Centaurea scabiosa, Salvia pratensis und Bromus erectus.

Diese Artengruppe tritt im Gegensatz zu den Beständen im Prättigau mit hoher bis mittlerer Konstanz auch noch in der Crepis biennis-Trisetum-Gesellschaft bei Alvaneu, Schmitten und Wiesen auf, die, wie oben angedeutet, eine gewisse Ähnlichkeit mit den Beständen im Prättigau bei Serneus aufweisen. Die erwähnten Festuco-Brometea-Arten fehlen den Beständen mit Crepis biennis und Trisetum im Prättigau auch an den tiefer um 900 m liegenden Untersuchungsstellen bei Saas weitgehend.

Schliesslich sei noch auf ein weiteres Kriterium hingewiesen, das für ein wärmeres bzw. kontinentaleres Klima des Teilgebietes der südwestlichen Abdachung des Davoser Gebietes gegenüber der nordwestlichen hinweist. Die sich etwa entsprechenden Ausbildungsformen der Crepis biennis-Trisetum flavescens-Gesellschaft liegen im Bereich der Landwasser-Abdachung um etwa 250 bis 300 m höher. Diese Beziehung gilt sowohl zwischen den Beständen von Crepis biennis-Trisetum flavescens von Alvaneu, Schmitten und Wiesen einerseits und denen von Serneus andererseits, aber auch zwischen denen von Glaris und denen von Klosters und Monbiel.

Diese Unterschiede zwischen der Wiesenvegetation der montanen Stufe nordwestlich des Davoser Hochtales und südwestlich davon stehen im guten Einklang mit den klimatischen Verhältnissen. Ein Vergleich der Klimadiagramme von Klosters (1285 m NN) und dem um 350 m höher liegenden Davos (vgl. Abb. 2) spiegelt deutlich den kontinentaleren Charakter des Hochtales wider. Noch deutlicher bringen die Niederschlagswerte von Saas und Tiefencastel den relativ atlantischen bzw. den relativ kontinentalen Charakter des Klimas an der nordwestlichen bzw. südwestlichen Abdachung des Davoser Hochtales zum Ausdruck.

Die Crepis biennis-Trisetum flavescens-Wiesen des Landquart- und Landwassertales zeigen in der Artengruppenkombination deutliche Beziehungen zu den von MARSCHALL (1947) beschriebenen Triseteten der Schweizer Voralpen im Saanenland, Appenzellerland, Weisstannental und Toggenburg. Neben Crepis biennis, Knautia arvensis, Galium album und weniger konstant Arrhenatherum elatius als Arrhenatherion-Arten enthalten dessen Aufnahmen ebenfalls eine grössere Anzahl von Polygono-Trisetion-Arten, wobei ausgesprochen subalpin verbreitete Wiesenpflanzen, wie Poa alpina und Crepis blattarioides, fehlen.

Im Auftreten der Artengruppen mit Verbreitungsschwerpunkt in Festuco-Brometea-Gesellschaften in der Crepis biennis-Trisetum flavescens-Gesellschaft im nach Südwesten offenen Landwassergebiet ergeben sich gewisse Beziehungen zum Trisetetum flavescens der unteren Leventina, das MARSCHALL (1947) nicht zuletzt wegen des Auftretens dieser Artengruppe als eine gesonderte Ausbildungsform betrachtet, die man weder seinen Goldhaferwiesen der Voralpen noch der Zentralalpen zuordnen kann.

Enge floristische Beziehungen bestehen zwischen den Crepis biennis-Trisetum flavescens-Wiesen des Testgebietes von Davos und dem Anthriscotrisetetum flavescens, das PFISTER (1984) aus dem Schweizer MAB-Testgebiet von Grindelwald beschreibt. Das gilt sowohl hinsichtlich des Zurücktretens recht charakteristischer Elemente der subalpinen Campanula- bzw. Phleum-Trisetum-Gesellschaften, wie Crepis blattarioides, Campanula

Tab. 4 (Forts.) - table 4 (continued)

Ausserdem kommen folgende Arten je zweimal bzw. einmal in der Tabelle vor:

Bellis perennis 1/+, 5/1; Vicia sepium 1/+, 14/+; Pimpinella major 3/1, 11/+; Poa alpina 5/1, 7/1; Ligusticum mutellina 8/1, 16/+; Lotus uliginosus 1/+; Rhinanthus alectorolophus 1/+; Alopecurus pratensis 1/+; Thlaspi alpestre 6/+; Cirsium helenioides 7/+; Leontodon hispidus 12/2.

Ort und Datum der Vegetationsaufnahmen der Tabelle 4.

- 1 Ortsausgang von Davos Richtung Clavadel; 22.6.1982.
- 2 In der Nähe des Waldrandes neben der Strasse von Davos nach Clavadel; 10.7.1982.
- 3 Oestlicher Unterhang oberhalb Uf den Hof am südlichen Ortsausgang von Davos Platz; 12.7.1985.
- 4 Unterhang in der Nähe des Waldrandes nördlich der Strasse von Davos Platz nach Clavadel; 10.7.1982.
- 5 Duchli, östlich von Davos am Ausgang des Dischmatal; 24.6.1982.
- 6 Chriegmatten im Dischmatal; 24.6.1982.
- 7 Talsohle des Landwassertales östlich der Strasse von Davos nach Clavadel; 10.7.1982.
- 8 Südhang beim Meierhof; 24.6.1982.
- 9 Duchli, am Ausgang des Dischmatal; 22.6.1982.
- 10 Bei Ober-Laret; 24.6.1982.
- 11 Ortsausgang von Davos-Platz in Richtung Clavadel; 10.7.1982.
- 12 Unterhalb von Sertig Dörfli; 13.7.1982.
- 13 Meierhof oberhalb des Davoser Sees; 24.6.1982.
- 14 Tallage östlich der Strasse von Davos-Platz nach Clavadel; 10.7.1982.
- 15 Bei Höfji am Ausgang des Dischmatal; 24.6.1982.
- 16 Uf der Chaiserren im Dischmatal; 24.6.1982.

in der mitteleuropäischen Wiesenvegetation, wie Arrhenatherum elatius, Knautia arvensis und Galium album recht deutlich an Arrhenatherion-Gesellschaften gebunden ist, während Anthriscus silvestris die kollinen Glatthaferwiesen (Arrhenatherion) mit den montanen Goldhaferwiesen (Polygono-Trisetion) der zentraleuropäischen Mittelgebirge verbindet. Ausserdem tritt Anthriscus silvestris in den montanen Goldhaferwiesen des Landwasser- und Albulagebietes stark in den Hintergrund.

Hinzuweisen wäre noch auf die Beziehungen zwischen der Crepis-Trisetum flavescens-Gesellschaft der montanen Lagen der Zentralalpen und den montanen bis hochmontanen Triseteten der zentraleuropäischen Mittelgebirge von den Vogesen über die herzynischen Bergländer bis in die Sudeten. In den montanen Goldhaferwiesen der Mittelgebirge treten die Arrhenatherion-Arten der kollinen Wiesenvegetation völlig in den Hintergrund und auch die Elemente der ausgesprochen subalpinen Wiesenvegetation fehlen weitgehend. In der montanen Stufe der Zentralalpen vereinigen sich dagegen in den Crepis biennis-Trisetum-Wiesen Pflanzen mit Verbreitungsschwerpunkt in den Arrhenatherion-Gesellschaften mit solchen der subalpinen Polygono-Trisetion- und Poion alpinae-Gesellschaften (Campanula scheuchzeri, Poa alpina, Crocus albiflorus).

4.2.2. "Typische" Trisetum flavescens-Gesellschaft

Das "Typische" Trisetum besiedelt die grundwasserzügigen Tallagen des zentralen Davoser Hochtales, ohne dass es im Wurzelraum zu einer stärkeren Durchfeuchtung der Gesellschaft kommt. Es handelt sich um üppige dichte staudenreiche Bestände, in denen vor allem neben Trisetum flavescens Polygonum bistorta, Geranium silvaticum und Rumex arifolius physiognomisch in Erscheinung treten. Die Wiesenbestände weisen meist eine gute Nährstoffversorgung auf und erbringen Durchschnittserträge von 70 bis 80 dt/ha Heu. Sie gehören zu den landwirtschaftlich wertvollsten Grünlandtypen des Untersuchungsgebietes.

Die Artengruppenkombination bilden die Molinio-Arrhenatheretea-, die Arrhenatheretalia- und die Polygono-Trisetion-Kennarten. Zu den Arten der zuletzt genannten Gruppe gehören mit relativ hoher Dominanz und Konstanz vor allem Trisetum flavescens, Geranium silvaticum, Silene dioeca,

Phleum alpinum, Rumex arifolius, Myosotis silvatica, Crocus albiflorus, Polygonum bistorta, Carum carvi und Ranunculus montanus (vgl. Tab. 4). Im Gegensatz zur Crepis biennis-Trisetum flavescens-Gesellschaft der montanen Lagen des Prättigau im Nordwesten und des Landwassergebietes im Südwesten fehlen Pflanzenarten des Arrhenatherion-Verbandes vollständig. Das "typische" Trisetum der Tallagen des Davoser Untersuchungsgebietes ist im Gegensatz zur sich gegen die Berghänge hin anschliessenden Campanula scheuchzeri-Trisetum flavescens-Gesellschaft relativ artenarm, da eine ganze Anzahl von subalpinen Polygono-Trisetion-Arten vor allem wohl wegen der Feuchteverhältnisse auf den Talböden, aber wohl auch wegen der hier in den üppigen Beständen herrschenden relativ starken Konkurrenzverhältnisse, nicht wachsen können. Der Uebergang zwischen den "typischen" Triseteten der Tallagen und den Campanula scheuchzeri-Trisetum flavescens-Gesellschaften der Talflanken wird im Untersuchungsgebiet recht gut durch das Auftreten von Heracleum sphondylium markiert, der von den Hängen aus am weitesten gegen die wasserzügigen Standorte der Talsohlen vordringt (vgl. Tab. 4, Aufn. 6, 11, 13, 14, 16).

4.2.3. Ranunculus aconitifolius-Trisetum flavescens-Gesellschaft

Deutet Heracleum sphondylium den Uebergang der "typischen" Tal-Triseteten zu den Campanula scheuchzeri-Trisetum-Gesellschaften der Talflanken an, so vermittelt die Ranunculus aconitifolius-Trisetum flavescens-Gesellschaft zur Calthion-Feuchtwiesengesellschaft des Untersuchungsgebietes, der Polygonum bistorta-Ranunculus aconitifolius-Gesellschaft (vgl. Tab. 5). Die Bestandsstruktur stimmt mit ihrer Ueppigkeit, ihrer Biomasseproduktion und ihrem Krautreichthum weitgehend mit dem "typischen" Trisetum überein (vgl. Tab. 4). Physiognomisch mischen sich in das Rosa und Violett von Polygonum bistorta und von Geranium silvaticum die zahlreichen kleinen weissen Blüten von Ranunculus aconitifolius. Bei sonst gleicher Artengruppenkombination zeichnet eine Differentialartengruppe mit Molinietalia-Arten, wie Deschampsia caespitosa, Caltha palustris, Geum rivale, Sanguisorba officinalis, vor allem aber Ranunculus aconitifolius die Ranunculus aconitifolius-Trisetum flavescens-Gesellschaft gegenüber dem "typischen" Trisetum besonders aus (vgl. Tab. 4).

4.2.4. Campanula scheuchzeri-Trisetum flavescens Gesellschaft

Die charakteristischen Wiesen frischer Standorte der Talflanken des Davoser Hochtals, aber auch der Seitentäler, bildet die Campanula scheuchzeri-Trisetum flavescens-Gesellschaft. Diese artenreiche Phytözönose unterscheidet sich bereits physiognomisch sehr stark von den üppigen Beständen des "typischen" Trisetum der Tallagen. Die Blüten der zahlreichen Bergwiesen-Kräuter vermitteln den etwas lockerer strukturierten Beständen ein farbenfrohes Bild, wie man sich kräuterreiche Bergwiesen vorstellt.

Die Artengruppenkombination wird wie im "typischen" Trisetum geprägt von Pflanzen mit Verbreitungsschwerpunkt in Polygono-Trisetion-Gesellschaften, in Arrhenatheretalia-Gesellschaften und in Molinio-Arrhenatheretea-Gesellschaften. Von den Pflanzen mit Verbreitungsschwerpunkt in Polygono-Trisetion-Gesellschaften fallen vor allem Trisetum flavescens, Polygonum bistorta, Geranium silvaticum, Silene dioeca, Rumex arifolius und Myosotis silvatica physiognomisch und durch ihre hohe Konstanz be-

sonders auf. Es handelt sich hierbei um Pflanzenarten, die auch die montanen Polygono-Trisetion-Gesellschaften der Mittelgebirge Zentraleuropas besonders kennzeichnen und im Untersuchungsgebiet ebenfalls höchstens in der montanen Crepis biennis-Trisetum flavescens-Gesellschaft des Prätigau und des Landwassertales auftreten.

Tab. 5. Vegetationsaufnahme eines Polygonum bistorta-Ranunculus aconitifolius-Bestandes unterhalb von Davos

Table 5. Vegetation survey of a stand of Polygonum bistorta-Ranunculus aconitifolius below Davos

VS = Verbreitungsschwerpunkte - centres of distribution

Exposition	SW
Hangneigung (°)	2
Höhe m NN	1520
Bestandeshöhe (cm) von	30
bis	60
Ertrag (dt/ha)	50
Anzahl Arten	22
<u>VS in der Polygonum bistorta-Ranunculus aconitifolius-Gesellschaft</u>	
Ranunculus aconitifolius	2
<u>VS in Calthion- und Molinetalia-Gesellschaften</u>	
Caltha palustris	3
Polygonum bistorta	2
Deschampsia caespitosa	2
Sanguisorba officinalis	1
Geum rivale	1
Myosotis palustris	1
Filipendula ulmaria	1
<u>VS in Caricetalia fuscae-Gesellschaften</u>	
Carex fusca	1
<u>VS in Polygono-Trisetion-Gesellschaften</u>	
Trisetum flavescens	1
Alchemilla vulgaris s.l.	1
Carum carvi	+
Phleum alpinum	+
<u>VS in Molinio-Arrhenatheretea-Gesellschaften</u>	
Alopecurus pratensis	1
Festuca rubra	1
Anthoxanthum odoratum s.l.	1
Poa trivialis	1
Trifolium repens	1
Vicia cracca	1
Ranunculus acer s.l.	+
Trifolium pratense s.l.	+
<u>Uebrigste Arten</u>	
Agrostis tenuis	2

Aufnahmeort: Landwassertal zwischen Ortsausgang Davos und Clavadel.
Aufnahmetag: 10.7.1982.

Erwähnenswert erscheint uns nicht nur im Interesse einer eingehenden floristisch-soziologischen Charakterisierung der Campanula scheuchzeri-Trisetum flavescens-Wiesen, sondern auch zur weiteren Präzisierung der ökologischen Potenz der Einzelarten, das Zurücktreten einer ganzen Anzahl von weitverbreiteten Wiesenpflanzen mit Verbreitungsschwerpunkt in Molinio-Arrhenatheretea-Gesellschaften. Zu dieser Gruppe gehören neben Poa pratensis vor allem Lathyrus pratensis, Plantago lanceolata, Festuca pratensis, Centaurea jacea, Leontodon autumnalis, Lysimachia nummularia, Ajuga reptans, Glechoma hederacea, Prunella vulgaris und Alopecurus pratensis. Diese Arten bevorzugen in den Assoziationen der Molinio-Arrhenatheretea-Klasse vor allem nährstoffreichere und bodenfrische Standorte. Charakteristisch für Campanula scheuchzeri-Trisetum flavescens-Wiesen der Talflanken gegenüber dem "typischen" Trisetum flavescens der Tallagen sind neben Campanula scheuchzeri, Ranunculus nemorosus, Poa alpina und Phyteuma ovatum. Ein recht ähnliches soziologisches Verhalten zeigen im Untersuchungsgebiet Agrostis tenuis und Silene vulgaris. Campanula scheuchzeri besiedelt vor allem subalpin-alpine Magerrasen und tritt nicht nur in subalpinen Polygono-Trisetum-Gesellschaften, sondern auch in Seslerietalia-, Nardion- und Caricion curvulae-Gesellschaften auf. Poa alpina besitzt ihren Verbreitungsschwerpunkt in den alpinen Milchkrautweiden (Poa alpinae) und strahlt gegen die subalpin-montanen Polygono-Trisetum-Gesellschaften aus. Durch die klimatischen Bedingungen infolge der unterschiedlichen Höhenlage kommt es innerhalb der Campanula scheuchzeri-Trisetum flavescens-Gesellschaft des Untersuchungsgebietes zu einer deutlichen Differenzierung. Im zentralen Davoser Untersuchungsgebiet herrscht die Crepis blattarioides-Subassoziation vor. In den höheren Bereichen der Talflanken um Davos, vor allem aber in den mittleren Bereichen der grösseren von Osten her in die Landwasser einmündenden Flüsse der Seitentäler (Flüela-, Dischma- und Sertigbach) gelangt die Potentilla aurea-Subassoziation zur Ausbildung, und auf frischen Standorten der Oberläufe dieser Bäche kommt die Crepis aurea-Subassoziation zur Ausprägung.

4.2.4.1. Crepis blattarioides-Subassoziation

Die Crepis blattarioides-Subassoziation der Campanula scheuchzeri-Trisetum flavescens-Gesellschaft ist die charakteristische Ausbildungsform der kräuterreichen subalpinen Goldhaferwiese im Davoser Hochtal und an den Talflanken der Unterläufe des Flüela-, des Dischma- und Sertigbaches. Die Subassoziation tritt in einer typischen Variante und in einer Chaerophyllum villarsii-Variante auf, wobei die zuletzt genannte neben einer typischen Subvariante eine Centaurea alpestris-Subvariante aufweist.

Die typische Variante der Crepis blattarioides-Subassoziation geht gegen die Tallagen bei Davos über eine Heracleum sphondylium-Fazies des "typischen" Trisetum in diesen üppig entwickelten Wiesentyp über. In unmittelbarer Nähe der einzeln liegenden Bauerngehöfte weisen die Standorte in den meisten Fällen eine sehr gute Nährstoffversorgung auf, so dass die Erträge an die Biomasseproduktion der "typischen" Trisetum der Tallagen heranreichen und bis zu 80 dt/ha Heu erbringen. Bei sehr starker Versorgung mit Naturdünger entwickeln sich wie in den Arrhenatherion-Gesellschaften der kollinen Stufe ausgesprochene Umbelliferen-Fazies, wobei vor allem Heracleum sphondylium und Pimpinella major das Bild der Bestände prägen (vgl. Tab. 6, Aufn. 2 u. 5).

Während die Untersuchungsstellen des "typischen" Trisetum der Tallagen meist in einer Höhe von 1515 bis 1600 m liegen, treten in der Crepis

blattarioides-Subassoziation der Campanula-Trisetum-Gesellschaft eine Anzahl von Aufnahmeorten beträchtlich über 1600 m auf.

Gegen die Mittel- und Oberhänge hin vollzieht sich im Davoser Hochtal der Uebergang von Mähwiesen in Weiden der subalpinen Lage, in denen auf silikatischem, aber auch basischem Ausgangsgestein Magerrasen mit ungünstigeren Nährstoffverhältnissen siedeln. Die typische Variante der Crepis blattarioides-Subassoziation geht in diesen Grenzbereichen in eine Chaerophyllum villarsii-Variante über. Recht charakteristisch für die zu den beweideten Magerrasen vermittelnde Centaurea alpestris-Subvariante ist das Zurücktreten einiger, in den beiden anderen Ausbildungsformen der Crepis blattarioides-Subassoziation höchst vorkommender, meist anspruchsvollerer Molinio-Arrhenatheretea-Arten. Zu diesen gehören neben Poa trivialis Taraxacum officinale s.l., Achillea millefolium s.l. und Trifolium repens. Die relative Nährstoffarmut der Standorte findet auch in den hohen Dominanzwerten von Festuca rubra ihren Ausdruck.

In dieser Uebergangszone lassen sich mehrere Ausbildungsformen herausarbeiten, die in ihrer Artengruppenkombination eine Zwischenstellung zwischen der typischen Variante der Crepis blattarioides-Subassoziation und den beweideten Magerrasen widerspiegeln. Die typische Subvariante der Chaerophyllum villarsii-Variante unterscheidet sich lediglich durch das Hinzutreten der namensgebenden Art, Chaerophyllum villarsii, von der typischen Variante der Crepis blattarioides-Subassoziation der Campanula scheuchzeri-Trisetum-Gesellschaft. Die Centaurea alpestris-Subvariante weist dagegen noch wesentlich stärker auf nährstoffarme und auch trockenere Standorte hin, die vor allem von der Differentialartengruppe mit Centaurea alpestris, Potentilla erecta, Laserpitium latifolium, Laserpitium halleri, Trifolium montanum, Helianthemum alpestre, Anthyllis alpestris und Galium anisophyllum, aber auch Briza media und Lotus corniculatus s.l. angezeigt werden. Eine ganze Anzahl von ihnen besitzt in Seslerietalia-Gesellschaften einen ausgeprägten Verbreitungsschwerpunkt.

4.2.4.2. Potentilla aurea-Subassoziation

An den Talflanken der Ober- und Mittelläufe des Flüela-, des Dischma- und des Sertigbaches verschwinden in Höhen oberhalb von etwa 1650 m Crepis blattarioides und Knautia silvatica aus den Triseteten. Dafür tritt Potentilla aurea mit hoher Stetigkeit in die Bestände. Eine weitere Artengruppe mit Trollius europaeus, Ligusticum mutellina und Trifolium badioides, die auch in der noch höher gelegenen Crepis aurea-Subassoziation der Campanula scheuchzeri-Trisetum flavescens-Gesellschaft siedelt, setzt die Potentilla aurea-Subassoziation deutlich gegen die Crepis blattarioides-Subassoziation ab.

Während Trollius europaeus nur in den subalpinen Triseteten auftritt und in montanen, kollinen und planaren Gebieten Mittel- und Nordeuropas in Molinietalia-Gesellschaften siedelt, besitzen Ligusticum mutellina und Trifolium badioides einen ausgesprochenen Verbreitungsschwerpunkt in den subalpin-alpinen Milchkrautweiden. Infolge der kürzeren Dauer der Vegetationsperiode liegen die Erträge im Gegensatz zur Crepis blattarioides-Subassoziation meistens nur zwischen 45 und 60 dt/ha.

4.2.4.3. Crepis aurea-Subassoziation

Die untersuchten, noch zum Polygono-Trisetum zu stellenden Wiesenbestände an der oberen Grenze der subalpinen Stufe in den Tälern der drei östlich in den Davoser Kessel entwässernden Bäche setzen sich physiognomisch und in ihrer Bestandszusammensetzung deutlich von der Crepis blattarioides-Subassoziation ab.

tarioides- und der Potentilla aurea-Subassoziation der Campanula
scheuchzeri-Trisetum flavescens-Gesellschaft ab. Zur Zeit der Untersu-
chungen Mitte Juli fallen die Bestände der Subassoziation durch einen
starken gelben Blühaspekt von Rhinanthus alectorolophus auf, wobei diese
Art einen durchschnittlichen Dominanzwert von "4" erreicht. Die nicht
gut mit Nährstoffen versorgten Standorte spiegelt auch die relativ hohe
Abundanz/Dominanz von Leontodon hispidus wider.

Tab. 6. Vegetationstabelle der Campanula scheuchzeri-Trisetum flavescens-Gesellschaft

Table 6. Vegetation table of the *Campanula scheuchzeri*-*Trisetum flavescens* community

	Crepis blattarioides-Subassoziation																				Charophyllum villarsii-Variante												Centaurea alpestris-Subvariante												Potentilla aurea-Subassoziation												Crepis aurea-Subassoziation											
	Typische Variante																				Typische Subvariante																																															
	S	S	SO	SW	SW	NO	NO	W	SO	SO	NW	S	S	S	NW	NW	-	N	U	N	NO	U	W	NW	SW	S	S	W	NW	W	NW	SW	W	N	N	S	N																															
Exposition	18	10	6	4	6	20	12	4	10	51	8	10	6	8	18	1	6	6	6	6	6	6	8	3	3	4	10	3	2	2	4	5	3	2	3	4	2																															
Hängehang	15	16	15	15	15	16	16	15	15	16	15	15	16	15	16	15	16	15	16	16	16	16	17	16	15	16	18	18	18	18	17	18	18	18	18	18	18																															
Höhe (m NN)	75	55	10	50	50	88	20	30	90	50	50	50	50	50	55	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60																																
Bestandeshöhe von bis (cm)	30	30	30	30	40	30	40	30	30	35	40	35	40	30	30	30	30	30	20	20	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30																																
Ertrag (dt/ha)	80	80	65	60	80	50	70	60	70	75	75	70	60	70	70	60	65	50	40	45	70	70	70	70	70	65	65	65	50	75	65	60	50	30	65	45	45																															
Anzahl der Arten	35	75	55	70	80	45	75	60	65	65	70	60	70	60	65	65	65	50	25	25	55	50	75	65	60	50	30	65	45	45	45	45	45	45	45	45																																
Aufnahmenummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36																																
VS in Polygono-Trisetum-Gesellschaften																																																																				
Trisetum flavescens	2	3	2	3	3	2	3	2	3	3	2	3	3	3	1	3	3	3	3	2	2	1	2	3	3	3	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2																															
Geranium silvaticum	+ 2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	1	2	2	2	2	2	1	1	2	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2																																
Silene dioeca	+ +	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																																
Phleum alpinum	+ 1	1	2	1	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2																																
Rumex arifolius	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																																
Myosotis silvatica	+ 1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	2	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																																
Alchemilla vulgaris s.l.	1	2	2	1	2	1	1	2	2	2	2	1	1	2	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																																
Ranunculus montanus	+ +	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																																	
Crocus albiflorus	+ +	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																																	
Poa supina																																																																				
Veratrum lobelianum																																																																				
Polygonum bistorta	(+)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	1																																																	
Carum carvi	+ 1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																																	
Peucedanum ostruthium																																																																				
Chaerophyllum cicutaria	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																																	
Rumex alpinus																																																																				
Cirsium helenioides	(+)																																																																			
Hypericum maculatum																																																																				
Thlaspi alpestre																																																																				
VS in der Campanula-scheuchzeri-Trisetum-flavescens-Gesellschaft																																																																				
Campanula scheuchzeri	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																																		
Ranunculus nemorosus	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																																	
Poa alpina																																																																				
Phyteuma ovatum	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																																	
Poa chaixii	+ +	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																																	
Carduus personata																																																																				
VS in der Crepis blattarioides-Subassoziation																																																																				
Crepis blattarioides	2	1	2	1	2	1	1	1	2	+	+	1	2	+	3	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																																
Knautia silvatica																																																																				
Centaurea nervosa	+	1	1	2	2	2	2	2	2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+																																	
VS in der Chaerophyllum villarsii-Variante																																																																				
Charophyllum villarsii																																																																				
VS in der Centaurea alpestris-Subvariante																																																																				

Tab. 6 (Forts.) - Table 6 (continued)

	Crepis blattarioides-Subassoziation				Potentilla aurea-Subassoziation	Crepis aurea-Subassoziation
	Typische Variante	Charophyllum villarsii-Variante	Typische Subvariante	Centaurea alpestris-Subvariante		
VS in der Potentilla aurea-Subassoziation						
Potentilla aurea						
VS in der Crepis aurea-Subassoziation						
Crepis aurea						
Trifolium nivale s.l.						
VS in Arrhenatheretalia-Gesellschaften						
Veronica chamaedrys	+	+	+	+	+	+
Dactylis glomerata	1	1	1	1	1	1
Chrysanthemum leucanthemum	1	1	1	1	1	1
Heracleum sphondylium	1	3	2	1	2	2
Pimpinella major	1	2	2	1	1	1
Vicia sepium	+	1	+	+	+	+
Tragopogon orientalis	1	+	1			
VS in Molinio-Arrhenatheretalia-Gesellschaften						
Ranunculus acer s.l.	1	1	1	1	1	1
Anthoxanthum odoratum s.l.	1	1	1	1	1	1
Trifolium pratense s.l.	1	+	2	2	2	2
Taraxacum officinale s.l.	1	1	2	1	1	1
Rhinanthus alectorolophus	2	1	2	1	1	1
Leontodon hispidus	2	+	1	1	1	1
Festuca rubra	2	1	1	1	1	1
Bellis perennis	+	+	+	+	+	+
Vicia cracca	+	1	+	+	+	+
Trifolium repens	2	+	2	2	2	2
Poa trivialis	1	1	1	1	1	1
Achillea millefolium s.l.	+	1	1	+	+	+
Helictotrichon pubescens	1	1	1	1	1	1
Plantago lanceolata	1	1	1	1	1	1
Uebribe Arten						
Agrostis tenuis	1	2	2	2	2	2
Silene vulgaris	2	1	+	1	+	+
Viola tricolor	+	+	+	+	+	+
Colchicum autumnale	1	+	+	+	+	+
Primula elatior	+	+	+	+	+	+
Myosotis arvensis	+	+	+	+	+	+
Deschampsia caespitosa	+					

Ausserdem kommen folgende Arten je zweimal bzw. einmal in der Tabelle vor:

Festuca pratensis s.l. 1/+, 2/+; Primula veris 1/+, 11/+; Alopecurus pratensis 3/+, 11/+; Veronica tenella 12/1, 19/+;
Nardus stricta 34/+, 35/1; Scabiosa columbaria s.l. 1/+; Veronica arvensis 11/1; Geum rivale 14/+; Polygonum viviparum 20/1;
Plantago alpina 23/1; Luzula multiflora 31/+; Cerastium caespitosum 35/+; Campanula barbata 35/+.

Ort und Datum der Vegetationsaufnahmen der Tabelle 6.

- 1 Ortsrand von Davos Dorf Richtung Klosters; 22.6.1982.
- 2 Mittelhang westlich des Davoser Sees beim Meierhof; 22.6.1982.
- 3 Unterhang westlich von Davos-Platz am Ortsausgang Richtung Frauenkirch; 30.6.1982.
- 4 5 Oestlicher Wiesenhang am Ortsausgang von Davos-Platz in Richtung von Clavadel; 10.7.1982.
- 6 Sertigtal unterhalb von Engi; 13.7.1982.
- 7 Sertigtal bei Mühle; 13.7.1982.
- 8 Oestlicher Unterhang am Ortsausgang von Davos-Platz in Richtung von Clavadel; 12.7.1982.
- 9 Westlicher Oberhang am Ortsausgang von Davos-Platz in Richtung nach Frauenkirch; 30.6.1982.
- 10 Davos, Meierhof; 21.6.1982.
- 11 Davos, Höhwald; 24.6.1982.
- 12 Westlicher Oberhang zwischen Davos-Platz und Frauenkirch; 30.6.1982.
- 13 Sertigtal, Färrieh; 13.7.1982.
- 14 Westlicher Mittelhang über Davos in der Nähe der Klinik Thurgau/Schaffhausen; 30.6.1982.
- 15+16 Sertigtal bei Teufi; 13.7.1982.
- 17+18 Oestlicher Wiesenhang des Landwassertals unterhalb von Davos; 10.7.1982.
- 19 Davos bei Meierhof; 24.6.1982.
- 20-22 Davos bei Seehöhi; 1.7.1982.
- 23 Davos oberhalb vom Meierhof; 24.6.1982.
- 24+25 Sertigtal bei Witi; 13.7.1982.
- 26 Davos am Wandrand an der Strasse nach Clavadel; 10.7.1982.
- 27 Unmittelbar oberhalb von Clavadel; 12.7.1982.
- 28-33 Sertigtal unterhalb von Sertig Dörfli; 12.7.1982.
- 34 Sertigtal, Ortslage von Sertig Dörfli; 13.7.1982.
- 35 Sertigtal zwischen Sertig Dörfli und Sertig Kurhaus; 13.7.1982.
- 36-38 Sertigtal oberhalb von Sertig Burg; 13.7.1982.

In der Artengruppenkombination fällt das Fehlen von allgemein verbreiteten Polygono-Trisetion-Arten auf, die vor allem in den montanen Triseteten höchst siedeln. Hingewiesen sei in diesem Zusammenhang vor allem auf Polygonum bistorta und Carum carvi, aber auch auf Peucedanum ostruthium. Gegenüber der Crepis blattarioides- und Potentilla aurea-Subassoziaton zeichnet sich die Crepis aurea-Subassoziaton weiterhin durch das Fehlen bzw. starke Zurücktreten von Crepis blattarioides und Knautia silvatica aus. Charakteristisch für die Crepis aurea-Subassoziaton ist Crepis aurea, sowie Trifolium nivale. Da beide Arten wie Ligusticum mutellina und Trifolium badium ihren Verbreitungsschwerpunkt im Poion alpinae, den subalpin-alpinen Milchkrautweiden besitzen, kommt der Crepis aurea-Subassoziaton der Campanula scheuchzeri-Trisetum flavescens-Gesellschaft die Funktion einer Uebergangsgesellschaft zu, die zwischen dem Polygono-Trisetion- und dem Poion alpinae-Verband vermittelt.

Ein weiteres Charakteristikum für die Crepis aurea-Subassoziaton der höheren Lagen der subalpinen Stufe ist das vollständige Fehlen von Arrhenatheretalia-Arten, aber auch das Zurücktreten von einigen Molinio-Arrhenatheretea-Pflanzen, von denen vor allem Trifolium repens, Trifolium pratense, Poa trivialis, Achillea millefolium s.l. und Helictotrichon pubescens genannt seien.

Die Campanula scheuchzeri-Trisetum flavescens-Gesellschaft, vor allem in ihrer Crepis blattarioides-Subassoziaton entspricht weitgehend dem "typischen" subalpinen Trisetum flavescens im mittleren Bereich der Alpen. Es bestehen deutliche floristisch-soziologische Beziehungen zu den von MARSCHALL (1947) in der Oberen Leventina, im Urserental und im Val d'Herens untersuchten Goldhaferwiesen, die er als Gruppe der Triseteten der Zentralalpen im Gegensatz zu denen der nördlichen Voralpen zusammenfasst. Abgesehen von den recht allgemein verbreiteten Polygono-Trisetion-Arten, wie Trisetum flavescens, Geranium silvaticum, Carum carvi, Rumex arifolius, Polygonum bistorta und Crocus albiflorus, weist MARSCHALL (1947) auf Poa alpina, Phleum alpinum, Poa chaixii, Crepis blattarioides und Trifolium badium als Arten der Goldhaferwiese der Zentralalpen im Gegensatz zu denen der nördlichen Voralpen hin, in denen nach ihm auch Campanula scheuchzeri und Silene dioeca höchst auftreten. In einer späteren Arbeit scheidet MARSCHALL (1952) auf der Grundlage von 2000 ausgewerteten Vegetationsaufnahmen 7 Subassoziationen des Trisetum flavescens aus, wobei die grössten soziologischen Beziehungen zwischen der Campanula scheuchzeri-Trisetum flavescens-Gesellschaft und der Subassoziaton von Phleum alpinum der Zentralalpen bestehen.

Deutliche Unterschiede treten dagegen bei einem Vergleich der Campanula scheuchzeri-Trisetum flavescens-Gesellschaft mit den von KNAPP (1952, 1953) untersuchten Goldhaferwiesen des nördlichen Vorarlberg und des Oberallgäu bzw. Tirols auf. So gibt KNAPP z.B. Astrantia major, Crepis mollis und Centaurea pseudophrygia mit relativ hoher Stetigkeit als Charakterarten an, die in den Beständen bei Davos weitgehend fehlen. Ausserdem lässt sich die Campanula scheuchzeri-Trisetum flavescens-Gesellschaft von Davos weder der Chaerophyllum cicutaria- noch der Trollius europaeus-Subassoziaton von KNAPP zuordnen. Chaerophyllum cicutaria erreicht in den von uns untersuchten Goldhaferwiesen nur eine geringe Stetigkeit, und weitere Differentialarten dieser Subassoziaton, wie Phyteuma spicatum, Crepis paludosa, Geum rivale, Chaerophyllum silvestre, Deschampsia caespitosa und Cirsium oleraceum fehlen vollständig.

Etwas engere Beziehungen bestehen zur Trollius europaeus-Subassoziaton. Es darf jedoch nicht übersehen werden, dass Trollius europaeus bei Davos erst in den Triseteten der oberen subalpinen Stufe am Ober- und Mittellauf der östlichen Seitenbäche des Landwassers mit hoher Stetigkeit auf-

tritt. Das gilt auch für weitere subalpin-alpin verbreitete Differentialarten der Trollius europaeus-Subassoziation von KNAPP, wie Soldanella alpina, Plantago alpina und Pedicularis foliosa, die in den untersuchten Triseteten bei Davos so gut wie nicht vorkommen.

Eine bessere floristisch-soziologische Übereinstimmung gibt es zwischen der Campanula scheuchzeri-Trisetum flavescens-Gesellschaft und den Goldhaferwiesen, die DIERSCHKE (1979) aus dem oberen Paznaunertal in Tirol beschreibt. Das gilt vor allem für die typische Subassoziation seines Trisetum flavescens, in dem in der grossen Gruppe der Polygono-Trisetion-Arten Campanula scheuchzeri und Phyteuma ovatum eine hohe Stetigkeit erreichen.

Gewisse ökologische Beziehungen bestehen insofern zwischen der Potentilla aurea-Subassoziation der Campanula scheuchzeri-Trisetum-Gesellschaft bei Davos und dem Trisetum flavescens luzuletosum des Paznaunertales, als dort Potentilla aurea höchstet auftritt und die Aufnahmeorte mit durchschnittlich 1650 m (NN) deutlich über denjenigen der typischen Subassoziation DIERSCHKES liegen, die etwa der Crepis blattarioides-Subassoziation der Campanula scheuchzeri-Trisetum flavescens-Gesellschaft bei Davos entspricht, ohne dass Crepis blattarioides darin auftritt.

Nicht übersehen werden darf jedoch bei diesem Vergleich die grosse Anzahl von Magerrasenpflanzen in der Differentialartengruppe der Luzula campestris-Subassoziation, die bereits einen Übergang zu Nardetalia-Gesellschaften andeuten.

Deutliche Unterschiede ergeben sich dagegen zwischen der Campanula scheuchzeri-Trisetum flavescens-Gesellschaft von Davos und den Goldhaferwiesen am Semmering und Wechsel in den Ostalpen (vgl. HUNDT und HUEBL 1985). Neben dem höchsteten Galium verum, das wohl als geographische Differentialart bei einem umfassenden Vergleich der Triseteten gewertet werden muss, erreichen dort Polygono-Trisetion-Arten, wie Centaurea pseudophrygia, Chaerophyllum aureum und Cardaminopsis halleri eine sehr hohe und Astrantia major sowie Crepis mollis eine mittlere Stetigkeit. Diese Arten fehlen in den untersuchten Goldhaferwiesen bei Davos bzw. treten nur vereinzelt auf. Andererseits fehlen am Semmering und Wechsel eine ganze Anzahl subalpin verbreiteter Arten, die das Trisetum bei Davos kennzeichnen. In diesem Zusammenhang sei z.B. auf Campanula scheuchzeri, Poa alpina, Phyteuma ovatum, Crepis blattarioides, Crocus albiflorus und Ranunculus montanus hingewiesen.

Nicht übersehen werden darf jedoch in diesem Zusammenhang, dass die Aufnahmeorte der Goldhaferwiesen am Semmering und Wechsel zwischen 900 m und 1160 m, also um mindestens 400 m niedriger liegen als diejenigen der "typischen" Triseteten und der Campanula scheuchzeri-Trisetum flavescens-Gesellschaft bei Davos. Ohne die oben dargestellten grundsätzlichen Unterschiede der Goldhaferwiesen der drei Untersuchungsgebiete ausser acht zu lassen, sei darauf hingewiesen, dass im Auftreten von Arrhenatherion-Arten (Galium album, Arrhenatherum elatius, Knautia arvensis, Vicia sepium und Campanula patula) am Semmering und Wechsel gewisse Beziehungen zur Crepis biennis-Trisetum flavescens-Gesellschaft im Prättigau und im Landwassertal bestehen.

Eine recht gute Übereinstimmung ergibt sich zwischen der Campanula scheuchzeri-Trisetum flavescens-Gesellschaft bei Davos und dem Phleo-

Trisetum des MAB-Testgebietes von Grindelwald (vgl. PFISTER 1984). Das findet in der gesamten Artengruppenkombination im allgemeinen und in der hohen Stetigkeit von Crepis blattarioides, Phleum alpinum und Rumex arifolius sowie im Auftreten von Campanula scheuchzeri, Crepis aurea und Poa alpina im besonderen seinen Ausdruck. Deutliche Beziehungen bestehen vor allem zwischen der Crepis blattarioides-Subassoziation der Campanula

scheuchzeri-Trisetum flavescens-Gesellschaft und dem Phleo-Trisetum bei Grindelwald. Eine Aufnahme der Stetigkeitstabelle von PFISTER besitzt dabei eine weitgehende Identität mit der Centaurea alpestris-Subvariante der Chaerophyllum villarsii-Variante innerhalb der Crepis blattarioides Subassoziation der Davoser Campanula-Trisetum flavescens-Gesellschaft. Die Differentialarten weisen nach PFISTER (1984) in Uebereinstimmung mit unseren Aussagen auf trockene und wohl auch nährstoffärmere Standorte hin.

Im Rahmen eines Gesamtvergleiches der europäischen montanen und subalpinen Polygono-Trisetion-Gesellschaften gehört die Campanula scheuchzeri-Trisetum flavescens-Gesellschaft innerhalb dieses Verbandes zur Assoziationsgruppe der Alpen, die sich durch eine grössere Artengruppe sowohl von den Goldhaferwiesen der europäischen Mittelgebirgslagen als auch von der Assoziationsgruppe der subalpinen Goldhaferwiesen der Pyrenäen unterscheidet. Zu diesen Artengruppen gehören u.a. Phleum alpinum, Rumex alpinus, Poa alpina, Rumex arifolius, Carduus personata, Potentilla aurea, Campanula scheuchzeri, Crepis aurea, Crocus albiflorus, Crepis blattarioides, Chaerophyllum aureum und Trifolium badium. Viele dieser Pflanzen besiedeln auch die Gesellschaften der vikariierenden Assoziationsgruppe der Hohen Tatra, die nicht von Triseteten, sondern von Agrostiden gebildet wird (vgl. SZAFER, PAWLOWSKI u. KULCZYNSKI 1927 und PAWLOWSKI, PAWLOWSKA u. ZARZYCKI 1960).

4.2.5. Alopecurus pratensis-Trisetum flavescens-Gesellschaft

Sehr kleinflächig tritt am Landwasser in der Ortslage von Davos und im Bereich einer kleinen Kraftwerk-Stauanlage bei Frauenkirch ein relativ artenarmer Vegetationstyp auf, der auf Grund des Vorhandenseins einer ganzen Anzahl von Pflanzenarten des Polygono-Trisetion-Verbandes, wie Trisetum flavescens, Carum carvi, Phleum alpinum, Rumex arifolius, Polygonum bistorta, Silene dioica und weniger konstant Myosotis silvatica und Chaerophyllum aureum, als Trisetum zu betrachten ist. Er zeichnet sich jedoch gegenüber den anderen Goldhaferwiesen des Untersuchungsgebietes durch einen beträchtlichen Alopecurus pratensis-Anteil aus (vgl. Tab. 7, Aufn. 1 u. 2 und DIETL (1983).

Da am Fundort in der Ortslage von Davos die Talflanken nahe an das Landwasser herantreten, ist hier vor allem im Frühjahr zur Zeit der Schneeschmelze mit einem flächenmässig begrenzten Wasserstau und mit Bildung von Oberflächenwasser zu rechnen. Eine wasserstauende Wirkung tritt auch auf begrenzten Teilen der Wiesenflächen unmittelbar neben dem angestauten Wasserreservoir des Kleinkraftwerkes bei Frauenkirch ein. Einige Vergleichsuntersuchungen im Oberengadin ergaben zu unserer grossen Ueberraschung, dass artenarme Alopecurus pratensis enthaltende Bestände mit den oben angeführten Polygono-Trisetion-Arten die gesamten weitausgedehnten Auenflächen dieses Flusstalabschnittes von St. Moritz bis Zernez überziehen.

Diese Alopecurus pratensis-Trisetum flavescens-Gesellschaft besitzt in ihrer Physiognomie, in ihrer pflanzensoziologischen Struktur und in wesentlichen Umweltbedingungen eine gewisse Ähnlichkeit mit dem Galio-Alopecuretum der ostmitteleuropäischen etwas unter subkontinentalerem Klimaeinfluss stehenden Flusstäler, vor allem des Elbetales. Beide Gesellschaften zeichnen sich durch eine gewisse Artenarmut aus, werden im Aussehen vor allem bei stärkeren Bestandsanteilen von Alopecurus pratensis stark von dieser Pflanze geprägt, und in beiden Phytozönosen bilden die Pflanzen mit VS in Molinio-Arrhenatheretea-Gesellschaften und Arrhe-

Tab. 7. Vegetationstabelle der Alopecurus pratensis-Trisetum flavescens-Gesellschaft

Table 7. Vegetation table of the Alopecurus pratensis-Trisetum flavescens community

VS = Verbreitungsschwerpunkte - centres of distribution

Exposition	-	SO	-	W	W	-	NO	NO	NO	O	SO	-
Hangneigung (°)	-	1	-	1	1	-	1	1	1	1	6	-
Höhe (m NN)	16	14	17	17	17	17	17	17	17	17	17	14
Bestandeshöhe von	30	05	20	20	20	20	18	15	25	15	30	70
bis (cm)	50	60	55	45	50	60	20	50	50	30	25	50
Ertrag (dt/ha)	70	80	80	70	90	90	50	80	80	60	60	85
Anzahl Arten	75	80	75	70	80	85	45	85	85	65	60	80
Aufnahmenummer	11	17	21	24	22	24	19	26	22	25	32	20
VS in Polygono-Trisetion-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Gesellschaften												
Trisetum flavescens	1	2	3	3	3	2	3	3	3	3	1	3
Carum carvi	+	1	1	+	+	1	2	2	2	2	1	2
Alchemilla vulgaris s.l.	+	1	2	1	1	1	+	+	+	+	+	1
Phleum alpinum	+	1	1	1	1	+	1	+	+	+	+	1
Rumex arifolius	+		1	1	+	+	+	+	+	+	+	+
Polygonum bistorta	+		2	2	2	2	2	2	3	1		
Poa alpina	+	+	1		+	+	1	+	+	1	+	
Silene dioeca	+			1	(+)			+	1		1	+
VS in Arrhenatheretalia-												
Gesellschaften												
Dactylis glomerata		+		1		1		+	+	+	2	2
Chrysanthemum leucanthemum		1	1	1	+	+		+		1	1	
Vicia sepium		1		+				1			+	+
Tragopogon orientalis			+	+		(+)					2	
VS in Molinio-Arrhenatheretea-												
Gesellschaften												
Alopecurus pratensis	4	4	2	+	2	3	1	2	2	2	1	2
Trifolium repens	+	+	2	1	+	+	2	2	2	2	+	+
Taraxacum officinale s.l.	+	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1
Poa trivialis	2	1	1	1	2	1	+	+	2	1	+	
Vicia cracca				+	+	+	2	1	+	2	1	+
Achillea millefolium				1	1	+	+	+	+	2	2	1
Ranunculus acer s.l.	+	1	+	1	+	+	+	+	1	+	+	+
Festuca rubra				1	1	1	+	+	1	1	2	1
Trifolium pratense s.l.				+	+	1	+	+	+	1	2	+
Helictotrichon pubescens				2			+	+		2	2	+
Poa pratensis		1			+	1		1			1	
Festuca pratensis s.l.	+				+			+				
Rhinanthus alectorolophus										+	1	+
Lathyrus pratensis						+					+	
Uebrigte Arten												
Agrostis tenuis				1	2	+	+	2	2	1	2	2
Sanguisorba officinalis				1	1	+	+	+	1	+	+	
Colchicum autumnale				+		1	2			+		
Viola tricolor										+	+	
Centaurea alpestris										1		+

Ausserdem kommen folgende Pflanzenarten je einmal in der Tabelle vor:

Heracleum sphondylium 2/+; Myosotis silvatica 2/+; Festuca arundinacea 3/+; Medicago lupulina 8/+; Rumex alpinus 10/+; Chaerophyllum aureum 11/1; Ranunculus nemorosus 11/+; Anthoxanthum odoratum s.l. 11/1; Pimpinella major 11/1; Knautia arvensis 11/1; Phyteuma orbiculare 11/+; Campanula scheuchzeri 11/+; Silene vulgaris 11/+; Agropyron repens 12/+; Medicago falcata 12/1.

Ort und Datum der Vegetationsaufnahmen:

- 1 Kleine Senke am Landwasser im unteren Teil der Ortslage von Davos; 24.6.1982.
- 2 Tallage am Landwasser in der Nähe eines Kleinkraftwerkes unterhalb von Davos-Glaris; 29.6.1982.
- 3- 5 Südöstlich der Kirche St. Glia bei Celerina; 11.7.1982.
- 7-10 Zwischen Kirche St. Glia und Celerina; 11.7.1982.
- 11 Hang am Ortsrand oberhalb Celerina; 11.7.1982.
- 12 Bei Zernez; 11.7.1982.

natheretalia-Gesellschaften den Grundstock der Artengruppenkombination. Während die Alopecurus pratensis-reichen Bestände im mittleren Elbtal eine schwache Komponente von Arrhenatherion-Arten aufweisen, siedelt in der Alopecurus-Trisetum-Gesellschaft des Oberengadins eine relativ kleine Gruppe von Polygono-Trisetion-Arten. In beiden Untersuchungsgebieten wächst der Bestandstyp in ausgesprochener Auenlage mit Oberflächenwasserbildung bei Ueberschwemmungen, wie sie vor allem im Frühjahr bei stark einsetzender Schneeschmelze auftreten. Auch das Engadin zeichnet sich durch einen subkontinentalen Klimaeinfluss aus, der zur Ausprägung ausgesprochen kontinentaler Trockenrasen an seinen Talflanken führt (vgl. BRAUN-BLANQUET 1961).

4.3. ZUR HÖHENSTUFEN-BINDUNG DER UNTERSUCHTEN PHYTOZOENOTEN UND ÖKOLOGISCH CHARAKTERISTISCHER PFLANZENARTEN

Da in die Untersuchungen nicht nur die Tallagen und Unterhänge des in der subalpinen Stufe liegenden Teiles des Hochtales von Davos mit den Seitentälern des Flüelabaches, des Dischmabaches und des Sertigbaches einbezogen, sondern auch die Frischwiesen der montanen Stufe im Prättigau und im Einzugsgebiet des Landwassers und der unteren Albula bearbeitet wurden, ergibt sich eine klare standortbedingte Höhenstufen-Differenzierung der ausgeschiedenen Phytozönosen und der in ihnen vorkommenden Pflanzenarten.

Die Ausbildungsformen des "typischen" Trisetum und der Campanula scheuchzeri-Trisetum-Gesellschaft bei Davos weisen eine mittlere Höhenlage von 1550 m bis 1600 m auf (vgl. Tab. 8). Die Höhenstufen-Differenzierung innerhalb dieser Phytozönosen spiegelt die Unterschiede der Standortsituation recht gut wider. Da die Ausbildungsformen der Campanula scheuchzeri-Trisetum-Gesellschaft im Gegensatz zu den "typischen" Trisetum vor allem die Standorte der Hänge ohne Grundwassereinfluss besiedeln, liegt ihre mittlere Höhe über der des "typischen" Trisetum der Tallagen bzw. der bodenfrischeren Standorte der Unterhänge.

Innerhalb der Campanula scheuchzeri-Trisetum flavescens-Gesellschaft zeichnet sich die Chaerophyllum villarsii-Variante gegenüber der typischen durch eine grössere mittlere Höhenlage aus. Das gilt vor allem für die Centaurea alpestris-Subvariante (1650 m), die mit ihrer Differenti- alarten-Komponente auf die beweideten Magerrasen oberhalb des Mähwiesen- gürtels bei Davos hinweist.

Die mittleren Höhenlagen der Ausbildungsformen der Crepis biennis-Trisetum flavescens-Gesellschaft im Prättigau nordwestlich und im Landwasser- und Albula-Einzugsgebiet südwestlich des Davoser Untersuchungsgebietes zeigen eine klare Differenzierung in Parallele mit der Verschiebung des Anteiles der Arrhenatherion- und Polygono-Trisetion-Arten (vgl. Abschn. 4.2.1. u. Tab. 1 u. 2). Ökologisch von besonderem Interesse ist dabei die unterschiedliche Höhenlage sich entsprechender Ausbildungsformen in beiden Teiluntersuchungsgebieten. Während die Arrhenatherum elatius-Aus- bildungsform im Prättigau nur eine mittlere Höhenlage von 1020 m auf- weist, erreicht dieser Typ im Landwasserbereich eine solche von 1241 m. Ähnlich sind die Verhältnisse bei den typischen Ausbildungsformen, in denen nur noch Crepis biennis als Arrhenatherion-Art in Erscheinung tritt. Während dieser Typ bei Klosters und Monbiel eine gewisse Bindung an mittlere Höhenlagen von 1112 m bzw. 1268 m aufweist, liegen diese Werte in Schmitzen und Wiesen bei 1354 m, in Glaris und Frauenkirch bei

1425 m und an südexponierten mehr oder weniger steilen Hangkanten im Südteil des Davoser Hochtales sogar bei 1425 m. Dieses Phänomen spiegelt, wie bereits angedeutet (vgl. Abschn. 4.2.1.), die klimatischen Unterschiede zwischen dem im Luv liegenden Teiluntersuchungsgebiet im Prättigau und dem Lee des Einzugsbereiches des Landwassers und der Albula wider.

Aus der Tabelle 9 und der Abb. 3 geht das bevorzugte Auftreten einiger Wiesenpflanzen in bestimmten Höhenlagen innerhalb der Phytozönosen des Polygono-Trisetion-Verbandes im Untersuchungsgebiet hervor. Zur Gruppe mit starker Bindung an die in die Untersuchung einbezogenen niedrigen Lagen gehörten neben Arrhenatherion-Arten, wie Knautia arvensis, Galium album, Arrhenatherum elatius und Crepis biennis auch Medicago lupulina. Ähnlich wie etwa Arrhenatherum elatius verhält sich aber auch Poa pratensis als allgemein verbreitete Wiesenpflanze mit Verbreitungsschwerpunkt in Molinio-Arrhenatheretea-Gesellschaften. Sie erreicht ihre höchste Konstanz in den Lagen von 800 bis 1000 m und klingt dann gegen grössere Höhen hin deutlich aus. Eine ähnliche Tendenz zeichnet sich auch in der Wiesenvegetation der kollinen und montanen Stufe im Bereich des Harzes, Thüringer Wald und Erzgebirges einschliesslich ihrer Vorländer ab. Die Art erreicht dort in den montanen Lagen nicht mehr die hohe Konstanz, die sie in kollinen Frischwiesen des Arrhenatherion-Verbandes aufweist (vgl. HUNDT 1964).

Eine zweite Gruppe von Arten wäre anzuschliessen, die eine weite Amplitude ihres Auftretens gegenüber der Höhenlage aufweist, in den höchsten

Tab. 8. Mittlere Höhenlage der Wiesengesellschaften (m NN)
Table 8. Average altitude of the meadow communities (m NN)

<u>Arrhenatherum elatius</u> -Gesellschaft	
Ausbildungsform bei Tiefencastel	866
Ausbildungsform bei Serneus	1025
<u>Crepis biennis</u> - <u>Trisetum flavescens</u> -Gesellschaft	
Ausbildungsform bei Saas	919
Ausbildungsform bei Serneus	1020
Ausbildungsform bei Klosters	1112
Ausbildungsform bei Monbiel	1268
Ausbildungsform bei Schmitten und Wiesen	
<u>Arrhenatherum</u> -Ausbildungsform	1241
Typische Ausbildungsform	1354
Ausbildungsform bei Glaris und Frauenkirch	1425
Ausbildungsform bei Davos	1571
"Typische" <u>Trisetum flavescens</u> -Gesellschaft	1578
<u>Ranunculus aconitifolius</u> - <u>Trisetum flavescens</u> -Gesellschaft	1551
<u>Campanula scheuchzeri</u> - <u>Trisetum flavescens</u> -Gesellschaft	
Subass. von <u>Crepis blattarioides</u>	
Typische Variante	1586
<u>Chaerophyllum villarsii</u> -Variante	
Typische Subvariante	1599
<u>Centaurea alpestris</u> -Subvariante	1650
Subass. von <u>Potentilla aurea</u>	1750
Subass. von <u>Crepis aurea</u>	1863
<u>Alopecurus pratensis</u> - <u>Trisetum flavescens</u> -Gesellschaft	1665
<u>Polygonum bistorta</u> - <u>Ranunculus aconitifolius</u> -Gesellschaft	1520

Tab. 10. Vegetationsaufnahmen einschüriger Mähder mit Crepis pontana an der Grenze zur alpinen Stufe bei Davos (aufgenommen von G. Zumbühl)

Table 10. Vegetation survey of meadows with Crepis pontana mown once a year below the alpine level near Davos (recorded by G. Zumbühl)

VS = Verbreitungsschwerpunkte - centres of distribution

Exposition	S	SSO
Hangneigung (°)	20	10
Höhe m NN	2040	2030
Anzahl Arten	31	32
Aufnahmenummer	1	2
<u>VS in Polygono-Trisetion-Gesellschaften</u>		
Trisetum flavescens	2	3
Poa chaixii	2	1
Phleum alpinum	2	1
Geranium silvaticum	2	1
Rumex arifolius	1	2
Knautia silvatica	1	1
Phyteuma ovatum	+	+
Ranunculus montanus	+	+
Trollius europaeus		+
<u>VS in Poion alpinae-Gesellschaften</u>		
Ligusticum mutellina	3	3
Trifolium badium	1	1
Crepis aurea	+	1
Poa alpina		1
<u>VS in Molinio-Arrhenatheretea-Gesellschaften</u>		
Ranunculus nemorosus	2	1
Festuca rubra	1	+
Trifolium repens	+	1
Veronica chamaedrys	1	+
Anthoxanthum odoratum s.l.	+	+
Pimpinella major	1	
Leontodon hispidus	+	
<u>VS in Seslerietalia variaae-Gesellschaften</u>		
Crepis pontana	1	2
Myosotis alpestris	+	+
Pedicularis foliosa	+	+
Bartsia alpina		+
<u>VS in alpinen Nardion-Gesellschaften und in Salicetea herbaceae-Gesellschaften</u>		
Homogyne alpina	1	+
Geum montanum	+	
Potentilla aurea	+	
Plantago alpina		+
<u>Uebrige Arten</u>		
Festuca violacea	1	2
Alchemilla monticola	1	1
Primula elatior	1	1
Soldanella alpina	1	1
Lotus corniculatus s.l.	1	+
Silene vulgaris	1	+
Gentiana lutea	+	
Sagina linnaei		+
Luzula sieberi		+

untersuchten Bereichen oberhalb von 1700 m bzw. 1800 m in den Triseteten deutlich zurücktritt. Zu dieser Gruppe gehören Carum carvi, Heracleum sphondylium, Chaerophyllum cicutaria und Festuca pratensis.

Die Pflanzen der nächsten Gruppen besitzen im Untersuchungsmaterial ihren Verbreitungsschwerpunkt in den oberen Höhenlagen und strahlen gegenüber den niedrigeren Lagen in unterschiedlichem Masse aus. Während Arten, wie Phyteuma ovatum, Campanula scheuchzeri, Rumex alpinus und Trollius europaeus noch in Höhen von 900 bis 1200 m vorkommen, liegen die unteren Vorkommen von Polygonum bistorta, Poa alpina und Poa chaixii in den Polygono-Trisetion-Gesellschaften bei 1300 m bis 1400 m, die von Knautia silvatica und Crepis blattarioides bei 1400 bis 1500 m Höhe. Die beiden zuletzt genannten Arten fehlen dann jedoch wieder im Untersuchungsmaterial, das in Höhen von mehr als 1700 m gewonnen wurde. Die Pflanzen der beiden letzten Gruppen der Tabelle 8 (vgl. auch Abb. 3) besitzen in den untersuchten Polygono-Trisetion-Gesellschaften eine starke Bindung an die höchsten Lagen. Das gilt vor allem von Ligusticum mutellina, Trifolium nivale und Crepis aurea.

Eine vergleichende Betrachtung der Höhenstufenbindung der Crepis-Arten zeigt, dass diese sich sehr gut für die Herausstellung der Höhenstufen-Differenzierung der Polygono-Trisetion-Gesellschaften im Untersuchungsgebiet eignen. Das gilt aber wohl auch in anderen montan-subalpinen Bereichen der Schweiz, die wir während unserer Studienreise kennenlernen konnten (vgl. PFISTER 1984). Crepis biennis besiedelt die Triseteten bis zu einer Höhe von etwa 1500 m, Crepis blattarioides tritt in dieser Phytozönose vor allem zwischen 1400 m und 1750 m auf, und Crepis aurea zeichnet die Polygono-Trisetion-Gesellschaften vor allem in Höhen über 1750 m aus. In über 2000 m hoch liegenden Mäh-Weiderasen, deren Artengruppenkombination durch Pflanzen mit VS in Polygono-Trisetion-, in Polygono alpinarum- und Nardion-Gesellschaften geprägt wird, siedelt schliesslich neben Crepis aurea Crepis pontana (vgl. Tab. 10).

4.4. ZU DEN STANDORTVERHÄLTNISSEN DER UNTERSUCHTEN PHYTOZOENOTEN UND ZUR INDIKATION VON UMWELTFAKTOREN MIT HILFE DER FAKTORENZAHLEN LANDOLTS (1977; vgl. Tab. 11)

Da alle untersuchten Phytozönosen, abgesehen von der Polygonum-Ranunculus aconitifolius-Gesellschaft, zum Polygono-Trisetion-Verband gehören, besteht bei den wesentlichsten Standortfaktoren eine recht weitgehende Übereinstimmung. Die bearbeiteten Triseteten der montanen und subalpinen Stufe besiedeln vorzugsweise frische Braunerden ohne Grundwassereinfluss im Bereich des Wurzelsystems. Nur die Ranunculus aconitifolius-Trisetum flavescens-Bestände, die zwischen dem "typischen" Trisetum der Tallagen und der feuchten Polygonum bistorta-Ranunculus aconitifolius-Gesellschaft vermitteln, besitzen einen Gleyhorizont. Leichte Pseudovergleyerungen treten zuweilen lediglich beim "typischen" Trisetum der Tallagen von Davos und der Alopecurus-Trisetum-Gesellschaft des Oberengadins auf.

Die untersuchten Triseteten besiedeln vorwiegend schwach saure humushaltige Böden mit mittlerer bis guter Nährstoffversorgung und einem guten Kulturstadium. Die Böden besitzen an den hängigen Talflanken des Davoser Kessels und der Seitentäler ausserhalb der mehr oder weniger ebenen, oft nur kleinflächig ausgebildeten Tallagen einen mässigen Skelettanteil, der vor allem an flachgründigen Hangkanten stärker in Erscheinung tritt.

Tab. 11. Faktorenzahlen nach LANDOLT (1977)
Table 11. Factor figures according to LANDOLT (1977)

	F	(W) %	R	N	H	D	L	T	K
<u>Polygonum bistorta-Ranunculus aconitifolius-</u> <u>Gesellschaft</u>	3.6	42.6	2.9	3.4	3.5	4.5	3.4	2.8	2.9
<u>Alopecurus pratensis-Trisetum flavescens-</u> <u>Gesellschaft</u>	3.1	20.1	3.0	3.4	3.2	4.2	3.7	3.0	3.0
<u>Arrhenatherum elatius-Gesellschaft</u>	2.7	16.1	3.2	3.2	3.2	4.0	3.6	3.1	3.0
<u>Ausbildungsform bei Tiefencastel</u>	2.9	13.3	3.2	3.5	3.1	4.0	3.5	3.2	2.9
<u>Ausbildungsform bei Serneus</u>									
<u>Crepis biennis-Trisetum flavescens-Gesellschaft</u>									
<u>Ausbildungsform bei Saas</u>	3.0	5.8	3.0	3.6	3.2	4.0	3.5	3.0	2.9
<u>Ausbildungsform bei Serneus</u>	3.1	12.6	3.1	3.8	3.2	4.1	3.4	2.7	2.9
<u>Ausbildungsform bei Klosters</u>	3.0	13.9	3.1	3.9	3.2	4.0	3.5	2.9	3.0
<u>Ausbildungsform bei Monbiel</u>	3.0	14.9	3.1	3.6	3.2	4.0	3.5	2.9	3.0
<u>Ausbildungsform bei Alvaneu</u>	2.9	16.7	3.1	3.3	3.3	4.0	3.6	3.1	3.0
<u>Ausbildungsform bei Schmitten und Wiesen</u>									
<u>Arrhenatherum-Ausbildungsform</u>	2.9	17.1	3.1	3.4	3.2	4.1	3.6	3.1	2.9
<u>Typische Ausbildungsform</u>	2.9	14.9	3.1	3.4	3.2	4.0	3.5	3.0	3.0
<u>Ausbildungsform bei Glaris und Frauenkirch</u>	3.1	24.3	3.0	3.5	3.3	4.0	3.4	2.8	3.0
<u>Ausbildungsform bei Davos</u>	3.0	18.0	3.0	3.4	3.2	4.1	3.5	2.8	3.0
<u>"Typische" Trisetum flavescens-Gesellschaft</u>	3.2	29.7	3.0	3.7	3.3	4.1	3.5	2.7	3.0
<u>Ranunculus aconitifolius-Trisetum flavescens-</u> <u>Gesellschaft</u>	3.4	46.6	3.0	3.7	3.3	4.2	3.4	2.7	3.0
<u>Campanula scheuchzeri-Trisetum flavescens-</u> <u>Gesellschaft</u>									
<u>Subass. von Crepis blattarioides</u>									
<u>Typische Variante</u>	3.1	20.0	3.1	3.5	3.3	4.0	3.4	2.7	3.0
<u>Chaerophyllum villarsii-Variante</u>									
<u>Typische Subvariante</u>	3.1	26.0	3.1	3.5	3.2	4.0	3.5	2.6	3.0
<u>Centaurea alpestris-Subvariante</u>	2.9	26.2	3.2	3.0	3.2	4.0	3.6	2.6	3.1
<u>Subass. von Potentilla aurea</u>	3.1	22.4	3.1	3.5	3.3	4.1	3.6	2.5	3.0
<u>Subass. von Crepis aurea</u>	3.1	30.7	2.3	3.4	3.3	4.0	3.7	2.5	3.0

Da die Standorte der bearbeiteten Triseteten in der montanen und subalpinen Stufe liegen, wirken innerhalb der Vegetationsperiode relativ kühle Temperaturen auf diese ein.

Die recht weitgehende Übereinstimmung der edaphischen und klimatischen Bedingungen lässt von vornherein auf eine grosse Ähnlichkeit der Standortdiagnosen mit Hilfe der ökologischen Zeigerwerte der Schweizer Flora nach LANDOLT (1977) schliessen. Von beträchtlichem Interesse ist im Zusammenhang mit unseren Untersuchungen jedoch die Frage, ob auch feinere Standortunterschiede in einem relativ einheitlichen Untersuchungsmaterial mit Hilfe des von LANDOLT fixierten Indikatorwertes der Pflanzenarten herausgearbeitet werden können.

Die ausgesprochen frischen, also zwischem dem Feuchten und dem Trockenen liegenden Böden der subalpinen Campanula scheuchzeri-Trisetum-Gesellschaft besitzen trotz der beträchtlichen Höhenunterschiede (1510-1865 m) in allen Subassoziationen von der Crepis blattarioides-, über die Potentilla aurea- bis zur Crepis aurea-Subassoziation die mittlere Feuchtezahl von 3.1, die in Übereinstimmung mit den oben angeführten Hinweisen zum Wasserfaktor mittlere Feuchtigkeitsverhältnisse anzeigt.

Die leicht feuchteren Böden des "typischen" Trisetum der Tallagen werden durch die mittlere Feuchtezahl von 3.2 widerspiegelt. Besonders gut zeigen die Feuchtezahlen der Ranunculus aconitifolius-Trisetum-Gesellschaft (3.4) und der Polygonum bistorta-Ranunculus aconitifolius-Gesellschaft (3.6) den Uebergang von frischen über frischfeuchte bis zu den feuchten Standorten der zuletzt genannten Phytozönose an.

Eine Feuchtezahl von 2.7 weist bereits auf eine leichte Trockenheit der Standorte der Arrhenatherum elatior-Gesellschaft bei Tiefencastel hin, die sich durch eine schwache Differentialartengruppe von Festuco-Bromea-Arten auszeichnet, die auch noch in der Crepis biennis Trisetum-Gesellschaft bei Schmitten und Wiesen mit einer Feuchtezahl von 2.9 zu finden sind. Bei Glaris und Frauenkirch erfolgt die Angleichung der Feuchtezahl (3.1.) an die Bestandstypen der Campanula scheuchzeri-Trisetum flavescens-Gesellschaft des zentralen Untersuchungsgebietes. Der leicht darunter liegende Wert (3.0) der Crepis biennis-Trisetum-Gesellschaft bei Davos steht in sehr gutem Einklang mit der ausgesprochenen südwestlich exponierten Hangkantenlage dieser Standorte.

Durch die ausgesprochene Luvlage der Crepis biennis-Trisetum flavescens-Gesellschaft im Prättigau zwischen Saas, Serneus, Klosters und Monbiel und den damit verbundenen beträchtlichen Niederschlägen kommt es zu einem weitgehenden Ausgleich der Bodenfeuchteverhältnisse und damit zur Angleichung der Feuchtezahlen.

Eine beträchtliche, von den Standorten her gesehen verständliche Differenzierung tritt uns in den Anteilen der Pflanzen entgegen, die auf eine gewisse Wechselfeuchtigkeit hinweisen. Mit Werten von mehr als 40 % stehen hier die feuchte Polygonum bistorta-Ranunculus aconitifolius-Gesellschaft und die frisch-feuchte Ranunculus aconitifolius-Trisetum flavescens-Gesellschaft an der Spitze der untersuchten Vegetationstypen. Das "typische" Trisetum der Tallagen im Davoser Kessel erreicht ebenfalls hohe, bei 30 % liegende Werte. Innerhalb der drei Subassoziationen der Campanula-Trisetum flavescens-Gesellschaft kommt es mit zunehmender Höhenlage und den damit verbundenen stärkeren Niederschlägen zu einem deutlichen Anstieg des Anteiles von Wechselfeuchtezeigern. Die gleiche Erscheinung tritt bei den Ausbildungsformen der Crepis biennis-Trisetum flavescens-Gesellschaft sowohl im Prättigau als auch im Landwasserbereich in Erscheinung. Die Spanne reicht dabei von Saas über Serneus und Klosters bis Monbiel von 5.8 % bis 14.9 %, während die entsprechenden Anteile von Alvaneu über Schmitten und Wiesen bis Glaris und Frauenkirch von 17.1 % bis 24.3 % ansteigen.

Interessant ist weiterhin die deutliche Differenzierung der Anteile der Wechselfeuchtezeiger in den Subassoziationen der Campanula scheuchzeri-Trisetum flavescens-Gesellschaft. Die am niedrigsten gelegene Subassoziation von Crepis blattarioides schliesst im Wert ihrer Wechselfeuchtezeiger (20.0 %) unmittelbar an die am höchsten gelegenen Ausbildungsformen der Crepis biennis-Trisetum flavescens-Gesellschaft an. Ueber die Potentilla aurea- und Crepis aurea-Subassoziation steigt der Anteil auf 22.4 % bzw. 30.7 %.

Die Reaktionszahlen stimmen in allen Ausbildungsformen sowohl der montanen Crepis biennis-Trisetum flavescens-Gesellschaft als auch der subalpinen Triseteten mit Werten von 3.0 und 3.1 recht gut überein, was auf schwach saure Böden hinweist. Die Werte der beiden Arrhenathereten bei Saas und Tiefencastel liegen mit 3.2 etwas höher, während die am höchsten gelegene Ausbildungsform des Trisetetum, die Crepis aurea-Subassoziation der Campanula scheuchzeri-Trisetum-Gesellschaft im oberen Sertigtal mit 2.3 auf relativ saure Böden hinweist, was sicher im Zusammenhang mit den hier fallenden hohen Niederschlägen steht, die Podsolierungen begünstigen.

Die höchsten Nährstoffzahlen, die vor allem auf den Stickstoffgehalt der Standorte hinweisen, ergeben sich mit 3.6 bis 3.9 in der Crepis Trisetum-Gesellschaft des Prättigau. Diese Faktorenzahlen weisen auf eine mittlere Nährstoffversorgung hin, die sicher mit der Intensität der Bewirtschaftung im allgemeinen und der Düngung im besonderen im Zusammenhang steht. Die Nährstoffzahlen liegen in der entsprechenden Gesellschaft des Landwassereinzugsgebietes mit 3.3 bzw. 3.4 etwas niedriger. Sie gleichen sich damit den bei 3.5 liegenden Werten der Subassoziationen der Campanula-Trisetum-Gesellschaft an. Interessant dabei ist die sich von den anderen Ausbildungsformen der Campanula scheuchzeri-Trisetum flavescens-Gesellschaft deutlich absetzende geringe Nährstoffzahl (3.0) der Centaurea alpestris-Subvariante innerhalb der Chaerophyllum-Variante der Crepis blattarioides-Subassoziation dieser Gesellschaft. Dieser Bestandstyp vermittelt in seiner räumlichen Lage und damit auch im Nährstoffgehalt des Bodens zwischen den relativ gut mit Nährstoffen versorgten Triseteten und den Magerrasen, die häufig auch beweidet werden.

Da es sich bei allen untersuchten Bestandstypen um Phytozönosen frischer, nicht grundwasserbeeinflusster Standorte mit mittlerer Nährstoffversorgung handelt, stimmen die Humuszahlen weitgehend überein. Sie weisen mit 3.2 und 3.3 auf humushaltige bis humose Böden mit milden Humusformen hin. Deutlich höher liegt die Humuszahl mit 3.5 in der Polygonum bistorta-Ranunculus aconitifolius-Gesellschaft, die feuchte, grundwassernahe Böden mit einer deutlichen Tendenz zur Humusanreicherung besiedelt.

Eine beträchtliche Uebereinstimmung liegt auch bei der Dispersionszahl vor, die Hinweise auf die Korngrößenstruktur einschliesslich des Skelettanteiles und damit auf die Bodenarten, aber auch auf das Porenvolumen und die damit im Zusammenhang stehende Durchlässigkeit, Wasserzügigkeit und Durchlüftung des Bodensubstrates wiedergibt. Die Werte von 4.0 bzw. 4.1 weisen auf skelettarme, feinsandig-schluffige, gut durchlüftete Böden hin. Besonders hoch liegt der Wert (4.5) in der Polygonum bistorta-Ranunculus aconitifolius-Gesellschaft mit ihren grundwassernahen Standorten.

Die Lichtzahlen liegen sowohl in den Arrhenathereten als auch in den Ausbildungsformen der Triseteten übereinstimmend zwischen 3.4 und 3.6. Diese Zahlen spiegeln die in den offenen Grasland-Phytozönosen herrschende Lichteinwirkung recht gut wider, da sie auf eine Zwischenstel-

lung von halbschattigen (Untergräser, niedrig wüchsige Kräuter) und voll besonnten Standorten hinweisen. Sehr interessant ist die Lichtzahl (3.7) der Alopecurus pratensis-Trisetum flavescens-Gesellschaft auf den über 1700 m hoch gelegenen lichtüberfluteten Talauen des Oberengadins und der mit der Höhenzunahme der Untersuchungsstellen der Ausbildungsformen der Campanula scheuchzeri-Trisetum flavescens-Gesellschaft ansteigende Wert des Lichtfaktors von der Crepis blattarioides-Subassoziaton (3.4 und 3.5) im Talkessel von Davos über die Subassoziaton von Potentilla aurea (3.6) bis zu den am höchsten gelegenen kurzrasigen, intensiv der Sonne ausgesetzten Beständen der Crepis aurea-Subassoziaton (3.7). Diese Erscheinung steht in engem Zusammenhang mit der mit der Höhe zunehmenden Lichtintensität.

Die Temperaturzahlen liegen im Gesamtmaterial zwischen 2.5 und 3.2. In ihrer Differenzierung spiegeln sie den Temperaturfaktor in den verschiedenen Höhenlagen recht gut wider. Die höchsten Temperaturzahlen besitzen mit 3.1 bzw. 3.3 die beiden Arrhenathereten im Prättigau und im Albultal bei Tiefencastel. Sie treten in einer Höhe von 1025 m bzw. 866 m auf und stellen die letzten Ausläufer der warmen Standorte bevorzugenden Phytozönosen des kollin verbreiteten Arrhenatherion-Verbandes dar.

Innerhalb des Polygono-Trisetum-Komplexes kommt es zu einer interessanten, die Gliederung des Temperaturfaktors im Untersuchungsgebiet recht gut widerspiegelnden Differenzierung der Temperaturzahlen. So geht die Temperaturzahl der Crepis biennis-Trisetum flavescens-Gesellschaft im Landwassereinzugsbereich von Alvaneu über Schmitten und Wiesen bis Glaris und Frauenkirch von 3.1 über 3.0 auf 2.8 zurück, und eine ähnliche Tendenz tritt auch bei der Crepis-Trisetum-Gesellschaft im Prättigau von Saas bis Monbiel in Erscheinung. Besonders markant ist der Rückgang der Temperaturzahl mit zunehmender Höhenlage innerhalb der Campanula scheuchzeri-Trisetum flavescens-Gesellschaft. Die Crepis blattarioides-Subassoziaton dieser Gesellschaft im Hochtal von Davos und im Unterlauf und Mündungsgebiet des Flüela-, Dischma- und Sertigbaches besitzt wie das "typische" Trisetum die Temperaturzahl 3.0. In den höher gelegenen Subassoziatonen von Potentilla aurea und Crepis aurea geht dieser Wert auf 2.5 zurück, der auf einen relativ geringen Wärmeanspruch hinweist und im guten Einklang mit dem bevorzugten Auftreten dieser Phytozönosen in der oberen subalpinen Stufe steht.

Die Kontinentalitätszahl liegt in fast allen untersuchten Bestandstypen bei 3.0 und zeigt in völliger Uebereinstimmung mit den klimatischen Standortgegebenheiten des Untersuchungsgebietes an, dass alle Phytozönosen ihre Hauptverbreitung ausserhalb sehr kontinentaler Gebiete besitzen. Die geringe Abweichung (2.9) einiger Phytozönosen darf nicht überbewertet werden. Interessant ist, weil in Uebereinstimmung mit der Klimadifferenzierung des Untersuchungsgebietes stehend, die Tatsache, dass die Kontinentalitätszahl des Arrhenatheretum im Prättigau leicht niedriger ist als bei Tiefencastel. Ein gleiches Bild ergibt der Vergleich der Crepis biennis-Trisetum flavescens-Gesellschaft in beiden Flusseinzugsgebieten.

4.5. ZUM LANDWIRTSCHAFTLICHEN WERT DER UNTERSUCHTEN PHYTOZOENOSEN (vgl. Tab. 12)

Die ausgedehnten Wiesenflächen der subalpinen Lagen des Davoser Hochtals bilden im Zusammenhang mit den Mähdern und Almweiden der alpinen

Stufe die Grundlage für eine intensive Viehwirtschaft. Im Futterertrag und in der Futterqualität bestehen, verursacht durch edaphische und klimatische Umweltbedingungen, aber auch durch die unterschiedliche Bewirtschaftungsintensität und Düngierzufuhr beträchtliche Unterschiede zwischen den untersuchten Wiesengesellschaften.

Die höchsten durchschnittlichen Futtererträge weisen mit Werten zwischen 74 und 78 dt/ha die Wiesenbestände der Crepis biennis-Trisetum flavescens-Gesellschaft im Prättigau auf. Etwa in der gleichen Grössenordnung liegt die Biomasseproduktion in der Ranunculus aconitifolius-Trisetum flavescens-Gesellschaft frisch-feuchter Talstandorte und in der Alopecurus pratensis-Trisetum flavescens-Gesellschaft auf den auenartigen Wiesenflächen im Oberengadin.

Tab. 12. Heuertrag (dt/ha) und Ertragspotential (dt/ha) der untersuchten Wiesengesellschaften

Table 12. Yield of hay (dt/ha) and production (dt/ha) of the meadow communities investigated

	Durchschnitts- ertrag	Ertrags- potential
<u>Arrhenatherum elatius</u> -Gesellschaft		
Ausbildungsform bei Tiefencastel	52	60
Ausbildungsform bei Serneus	(85)	
<u>Crepis biennis-Trisetum flavescens</u> -Gesellschaft		
Ausbildungsform bei Saas	74	80
Ausbildungsform bei Serneus	78	90
Ausbildungsform bei Klosters	75	85
Ausbildungsform bei Monbiel	68	78
Ausbildungsform bei Schmitten und Wiesen		
<u>Arrhenatherum</u> -Ausbildungsform	65	77
Typische Ausbildungsform	61	70
Ausbildungsform bei Glaris und Frauenkirch	66	75
Ausbildungsform bei Davos	54	70
"Typische" <u>Trisetum flavescens</u> -Gesellschaft	65	73
<u>Ranunculus aconitifolius-Trisetum flavescens</u> -Gesellschaft	71	75
<u>Campanula scheuchzeri-Trisetum flavescens</u> -Gesellschaft		
Subass. von <u>Crepis blattarioides</u>		
Typische Variante	63	77
<u>Chaerophyllum villarsii</u> -Variante		
Typische Subvariante	64	73
<u>Centaurea alpestris</u> -Subvariante	35	55
Subass. von <u>Potentilla aurea</u>	52	68
Subass. von <u>Crepis aurea</u>	28	35
<u>Alopecurus pratensis-Trisetum flavescens</u> -Gesellschaft	74	85
<u>Polygonum bistorta-Ranunculus aconitifolius</u> -Gesellschaft	(50)	

Die montanen Bestände der Crepis biennis-Trisetum flavescens-Gesellschaft im niederschlagsärmeren Landwassertal erreichen nur Ertragswerte zwischen 61 und 66 dt/ha, und die zum gleichen Typ gehörenden Wiesen auf relativ steilen, südlich exponierten Hängen bei Davos bleiben mit 54 dt/ha noch unter dieser Ertragsspanne.

Die "typischen" Triseteten und die Crepis blattarioides-Subassoziation in der typischen Variante und in der typischen Subvariante ihrer Chaerophyllum villarsii-Variante liegen mit ihren Ertragswerten ebenfalls bei 63 bis 65 dt/ha. Deutlich geringer ist mit 35 dt/ha die Stoffproduktion auf den zur Trockenheit neigenden, nicht sehr nährstoffreichen Standorten der Centaurea alpestris-Subvariante.

Der durchschnittliche Heuertrag der Campanula scheuchzeri-Trisetum flavescens-Gesellschaft geht von der Crepis blattarioides-Subassoziation (63 dt/ha) über die Potentilla aurea-Subassoziation (52 dt/ha) bis zur Crepis aurea-Subassoziation (28 dt/ha) an den Oberläufen der östlich ins Landwasser einmündenden Bäche kontinuierlich zurück. Obwohl bei diesem Vergleich in den beiden zuletzt genannten, höher gelegenen Subassoziationen der spätere Beginn der Vegetationsperiode bei der Ertragsschätzung in Rechnung zu stellen ist, liegen die Erträge zumindest in den Beständen der Crepis aurea-Subassoziation mit grosser Sicherheit beträchtlich unter den Werten der Crepis blattarioides-Subassoziation, weil Rhinanthus alectorolophus als Halbschmarotzer auf Gramineen mit relativ geringer Biomasseproduktion eine beträchtliche Abundanz/Dominanz erreicht.

Aus der Tabelle 12 geht auch das Ertragspotential der ausgeschiedenen Grasland-Phytozönosen nach einer Berechnungsmethode von KLAPP hervor. Es wird als Durchschnittsertrag von 25 % der Anzahl der Pflanzenbestände mit dem höchsten Biomasseertrag des jeweiligen Bestandstyps berechnet.

Das Ertragspotential liegt bei der Crepis biennis-Trisetum-Gesellschaft des Prättigaus meist zwischen 80 und 90 dt/ha, während es in der gleichen Gesellschaft des Landwassertales sowie im "typischen" Trisetum flavescens und in der Ranunculus aconitifolius-Trisetum flavescens-Gesellschaft sowie in der Crepis blattarioides-Subassoziation, von deren Centaurea alpestris-Subvariante abgesehen, Ertragswerte zwischen 70 und 80 dt/ha erreicht. Analog zu den Durchschnittserträgen geht auch das Ertragspotential von der Crepis blattarioides-Subassoziation über die Potentilla aurea-Subassoziation bis zur Crepis aurea-Subassoziation der Campanula scheuchzeri-Trisetum flavescens-Gesellschaft von 77 dt/ha auf 35 dt/ha kontinuierlich zurück.

5. ZUR LANDESKULTURELLEN FUNKTION UND BEDEUTUNG DER MONTANEN UND SUBALPINEN GRUENLANDVEGETATION DES UNTERSUCHUNGSGEBIETES

Die untersuchten Wiesenflächen im Hochtal von Davos einschliesslich seiner Seitentäler sowie des Prättigaus und Landwassertales besitzen nicht nur wegen ihres beachtlichen Futterertrages, der guten Futterqualität und eines relativ hohen Ertragspotentials einen beträchtlichen landwirtschaftlichen Wert. Sie prägen in entscheidender Masse mit dem subalpinen Fichtenwald die Kulturlandschaft des Untersuchungsgebietes, wobei besonders der Kontrast zwischen den üppig entwickelten Wiesengesellschaften der Tallagen und den etwas schüttereren artenreichen, vor der Ernte recht farbenfrohen Beständen der Talflanken ins Auge fällt.

Da nicht nur auf den bodenfrischen Talstandorten, feuchtemässig bedingt, oft ein kleinflächiger Wechsel von typischen Triseteten, Ranunculus aconitifolius-Trisetum-Wiesen und Polygonum bistorta-Ranunculus aconitifolius-Wiesen erfolgt, sondern auch an den Talflanken quellige Bereiche auftreten, die zu mannigfaltigen mosaikartigen Verzahnungen nasser, feuchter und frischer Standorte unterschiedlicher Trophiegrade führen (vgl. Abschn. 4.), trägt die Wiesenvegetation mit ihren oft recht ausgeprägten farbigen Blühaspekten physiognomisch nicht unwesentlich zur Mannigfaltigkeit der Gesamtlandschaft bei.

Diese visuell wahrnehmbare Mannigfaltigkeit der Wiesenvegetation in der montanen Stufe des Prättigaus und des Landwassertales, vor allem aber der subalpinen und alpinen Stufe des Davoser Gebietes muss als ein wesentlicher Faktor des Erholungswertes der Davoser Landschaft angesehen werden. Von den eng miteinander verzahnten und ständig wechselnden Blühaspekten gehen ästhetisch-emotionale Wirkungen auf den Erholung suchenden Menschen aus, die unter psychologischen Aspekten nicht hoch genug eingeschätzt werden können. Bei allen Vorhaben, die zu Eingriffen in die Landschaft und damit zur Veränderung ihrer Strukturelemente oder auch ihrer Gesamtstruktur führen, sollte dieser Gesichtspunkt in besonderem Masse berücksichtigt werden. Dass die ausgedehnten Wiesenflächen der Tallagen und der Hangflanken für den Wintersport-Tourismus eine grosse Bedeutung besitzen, sei hier nur am Rande bemerkt.

Eine besondere Bedeutung erlangen die Grünlandbestände und die Grünlandstandorte für die ökologische Forschung, vor allem für die Oekosystemforschung, aber auch für die Lösung landwirtschaftlicher Problemstellungen. Da die Grünlandvegetation als Halbkulturformation in ihren Oekosystemen überschaubare Wechselbeziehungen zwischen biotischen und abiotischen Elementen aufweist und der menschliche Einfluss durch Düngung, Nutzung und Hydromelioration recht objektiv fixiert werden kann, lassen sich an den charakteristischen Phytozönosen des Untersuchungsgebietes tragfähige Modelle für die Oekosystemforschung im Bereich des Grünlandes entwickeln.

Der stark differenzierten Wiesenvegetation des Davoser Untersuchungsgebietes kommt auch in der pflanzengeographischen Forschungsarbeit sowohl unter regionalen als auch überregionalen Aspekten eine grosse Bedeutung zu. Die ausgedehnten Wiesenbestände auf frischen Standorten der Talsohle, mehr noch an den Unterhängen der Talflanken besiedeln potentielle Standorte des subalpinen Fichtenwaldes, und auch die obere Grenze dieses Vegetationstypes zeigt, verursacht durch die Grünlandnutzung, eine deutliche Depression. Eine klimatisch bedingte Höhenstufengliederung lässt sich deshalb allein mit Hilfe der natürlichen oder naturnahen Waldvegetation beim heutigen Zustand der Kulturlandschaft des Untersuchungsgebietes nicht mehr herausarbeiten. Derartige Untersuchungen müssen flankiert werden durch vegetationskundliche Arbeiten vor allem in der Grünlandvegetation und wohl auch in der Ruderalvegetation im Bereich der Siedlungen. Für die Analyse der Feinstruktur der Höhenstufengliederung eignet sich zudem die offene Graslandvegetation der montanen, subalpinen und auch alpinen Stufe besser als die naturnähere Waldvegetation dieser Bereiche, weil auf die offene Graslandvegetation die klimatischen Faktoren unmittelbar wirken als in der Waldvegetation mit ihrem ausgeprägten Binnenklima, das den Einfluss der Klimakomponenten in mehr oder weniger starkem Masse dämpft.

Bei ersten Vergleichen mit Polygono-Trisetion-Gesellschaften montaner und subalpiner Lagen der übrigen europäischen Mittel- und Hochgebirge zeigt sich, dass die Goldhaferwiesen des Davoser Untersuchungsgebietes recht gut diesen Vegetationstyp für die Zentralalpen repräsentieren. Für

eine vergleichende, in umfassender Weise noch nicht vorliegende Betrachtung der europäischen Polygono-Trisetion-Gesellschaften bzw. der Grünlandphytozönosen auf frischen, nährstoffreichen Standorten der montanen und subalpinen Stufe von den Pyrenäen über die Alpen und Hohe Tatra bis zu den Karpaten mit Anschluss an die Apenninen und die Gebirge der Balkanhalbinsel stellt die Wiesenvegetation des Davoser Hochtales ein wertvolles Forschungsobjekt dar.

Da die Grünlandvegetation des Davoser Untersuchungsgebietes sowohl in der montanen, vor allem aber in der subalpinen Stufe eine starke Differenzierung aufweist und sowohl auf den eutrophen als auch auf mesotrophen und oligotrophen Standorten catenaartig alle Phytozönosen von den nassen über die feuchten bis zu den frischen Standorten ausgeprägt sind, bietet diese Vegetation ausgezeichnete Voraussetzungen und Bedingungen für Untersuchungen unter landwirtschaftlichen Fragestellungen. Das gilt nicht nur für quantitative und qualitative Ertragsermittlungen in gut charakterisierten Grünlandphytozönosen, sondern auch für die Ermittlung des Ertragspotentials des Grünlandes unter definierten Nutzungs- und Bewirtschaftungsbedingungen unter Berücksichtigung betriebswirtschaftlicher und ökonomischer Aspekte, wobei die Futterqualität der arten- und kräuterreichen Bergwiesen eine wesentliche Zielorientierung darstellen sollte. Vegetationskundlich klar und deutlich charakterisierte, durch Standortuntersuchungen ökologisch definierte Grünlandphytozönosen ergeben wertvolle Dokumentationsobjekte für die objektive Erfassung der Veränderungen von Biotopen und Phytozönosen durch Bewirtschaftungsmassnahmen im weitesten Sinne. Im Zusammenhang mit einer Kartierung dieser Wiesenphytozönosen werden die Voraussetzungen für ein ökologisches Gross-experiment geschaffen, dessen Versuchsanstellung und -durchführung durch den Landwirtschaftsbetrieb erfolgt.

Die Oekosystemkomplexe der subalpinen Wiesenvegetation des Davoser Hochtales stellen darüber hinaus ausgezeichnete Demonstrationsobjekte der Wechselbeziehung zwischen den biotischen und abiotischen Elementen in Oekosystemen und der durch anthropogenen Einfluss (Mähnutzung, Weidenutzung, Düngerzufuhr, Melioration) verursachten Entwicklung von Oekosystemen dar. Sie ermöglichen die Anlage und Auswertung ökologischer Demonstrationsexperimente mit landwirtschaftlichen Fragestellungen für die ökologisch-landeskulturelle Ausbildung vor allem der Studenten biologischer, geographischer, landwirtschaftlicher, forstwirtschaftlicher Studienrichtungen sowie für den Bereich des Naturschutzes, der Landeskultur und des Umweltschutzes im weitesten Sinne.

Aus den dargelegten, sehr unterschiedlichen Gründen sollten recht charakteristische Oekosystemkomplexe der Grünlandvegetation des Untersuchungsgebietes erhalten und unter Naturschutz gestellt werden. Sie sind nicht nur wertvolle Forschungs- und Demonstrationsobjekte, sondern stellen auch durch ihre Biotopmannigfaltigkeit wertvolle Refugien für die Erhaltung geschützter Tiere und Pflanzen dar. Sie beinhalten wegen ihrer weiten Spanne von relativ naturnahen Oekosystemen der Rasenvegetation im Bereich der oberen subalpinen und alpinen Stufe bis zu den intensiv bewirtschafteten Wiesen der Tallagen in der Nähe von Siedlungen einen beträchtlichen Genpool, den es zu erhalten gilt, und der vor allem für die Futterpflanzenzüchtung mit den unterschiedlichsten Zielsetzungen eine grosse Bedeutung besitzt.

Der Schutz charakteristischer Oekosysteme und Oekosystemkomplexe müsste eingeleitet werden, bevor es zu stärkeren Eingriffen in die Kulturlandschaft des Davoser Raumes kommt. Die Funktion eines gewissen Modellcharakters könnte dabei unter Umständen das System der Wiesenschutzgebiete der DDR übernehmen, dessen Entwicklung abgeschlossen war, nachdem die

völlige Umprägung der Grünland-Oekosysteme durch industriemässige Produktionsmethoden auch in der Grünlandbewirtschaftung einsetzte. Nicht zuletzt sollte der Schutz charakteristischer, unter ganz bestimmten natürlichen und anthropogenen Bedingungen und Wirkungen entstandener Komplexe der Grünlandvegetation als Halbkultur-Formation unter ethisch-moralischen Aspekten gesehen werden. So wie wir es als unsere Aufgabe und Pflicht betrachten, das Kulturerbe zu erhalten, zu pflegen und für eine allseitige Persönlichkeitsentwicklung zu nutzen, haben wir die Pflicht, auch das auf uns Heutige überkommene Naturerbe zu schützen. Im Bereich der Graslandvegetation, vor allem in Kulturlandschaften mit starken anthropogenen Einflüssen besitzt dieses Naturerbe ohnehin zugleich auch den Charakter eines Kulturerbes, weil die Wiesenvegetation immer geprägt wird durch ganz bestimmte landwirtschaftliche, von der Technik- und Wissenschaftsentwicklung abhängige Kulturmassnahmen, was nicht zuletzt auch im landwirtschaftlichen und vegetationskundlichen Begriff "Kulturwiesen" seinen Niederschlag findet.

ZUSAMMENFASSUNG

Die Untersuchung der Höhenstufendifferenzierung der Wiesengesellschaften des Polygono-Trisetion-Verbandes umfasst die subalpinen Teile des Hochtales von Davos (Frauenkirch 1500 m - Davos-Wolfgang 1630 m) sowie das Sertigtal (Sand 1859 m), den oberen Teil des Prättigaus (Saas 920 m) und das Landwassereinzugsgebiet bis Tiefencastel (851 m). Dadurch ergibt sich die Möglichkeit der Herausarbeitung der etagen Gliederung der Trisetum flavescens-Wiese von der montanen bis zur oberen Grenze der subalpinen Stufe.

Die Crepis biennis-Trisetum flavescens-Wiesen der montanen Lagen des Prättigaus und des Landwassereinzugsgebietes besitzen eine deutliche Arrhenatherion-Komponente und leiten damit zu den Arrhenatherion-Gesellschaften der kollinen Stufe über. Dabei zeigt sich eine deutliche, klimatisch bedingte Differenzierung zwischen der Wiesengesellschaft im niederschlagsreichen oberen Prättigau und dem kontinentaleren Landwassergebiet.

Die Tallagen des Davoser Kessels werden von "typischen" Triseteten eingenommen, während sich die Goldhaferwiesen der nicht vom Grundwasser beeinflussten Talflanken durch eine zusätzliche Gruppe von subalpinen Pflanzarten, wie Campanula scheuchzeri, Phyteuma ovatum, Carduus personata, Crepis blattarioides und Knautia silvatica auszeichnen. Diese Campanula scheuchzeri-Trisetum flavescens-Wiesen zeigen eine deutliche Höhenstufengliederung. Während die Crepis blattarioides-Subassoziation die Hänge des Davoser Hochtales und der Unterläufe des Flüelabaches, des Dischmabaches und des Sertigbaches einnehmen, wird diese Subassoziation vor allem an den Mittelläufen dieser Flüsse von der Potentilla aurea-Subassoziation abgelöst. Die in einer Höhe von mehr als 1800 m auftretende Crepis aurea-Subassoziation stellt den Uebergang zu Wiesengesellschaften des Poion alpinae-Verbandes dar. In den weiten Tallagen des Engadins ist eine Alopecurus pratensis-Trisetum flavescens-Gesellschaft entwickelt, die in ihrem Alopecurus pratensis-Anteil deutlich die Auenlage widerspiegelt.

In der Arbeit wird nicht nur die Höhenstufengliederung der untersuchten Polygono-Trisetion-Gesellschaften, sondern auch die Bindung von 28 ökologisch charakteristischer Pflanzarten an unterschiedliche Höhenlagen

herausgestellt. Eine Analyse der Standortindikation der Pflanzenarten mit Hilfe der Faktorenzahlen von LANDOLT (1977), ergibt in Uebereinstimmung mit den Klima- und Bodenunterschieden eine recht feine Differenzierung der ausgeschiedenen Goldhaferwiesen in ökologischer Hinsicht.

Bei der Darstellung des landwirtschaftlichen Wertes der herausgearbeiteten Triseteten fanden der Futterertrag und das Ertragspotential eine besondere Berücksichtigung.

Abschliessend werden Schlussfolgerungen hinsichtlich des landeskulturellen Wertes der untersuchten Wiesenvegetation gezogen, wobei vor allem Aspekte des Naturschutzes, des Umweltschutzes sowie der Bedeutung der subalpinen Polygono-Trisetion-Vegetation für die pflanzengeographische, ökologische und syntaxonomische Forschung und für die geobotanische Studentenausbildung im Vordergrund standen.

SUMMARY

The investigation of the altitudinal differentiation of the meadow communities of the Polygono-Trisetion alliance covers the subalpine areas of the high valley of Davos (Frauenkirch 1500 m - Davos-Wolfgang 1630 m) as well as the Sertig valley (Sand 1859 m), the upper part of the Prättigau (Saas 920 m), and the catchment area of the Landwasser as far as Tiefencastel (851 m). This allows the demonstration of the different levels of Trisetum flavescens meadows from the mountain to the upper limit of the subalpine level.

The Crepis biennis-Trisetum flavescens meadows of the mountain level of the Prättigau and the catchment area of the Landwasser have a clear Arrhenatherion component and so lead to Arrhenatherion communities of the hill level. A clear differentiation caused by the climate can be seen between the meadow communities in the rainy upper Prättigau and that of the more continental region of the Landwasser.

The valleys of the Davoser basin are populated by "typical" Trisetum communities, whilst the yellow oat meadows of the hillsides not influenced by groundwater are populated by an additional group of subalpine species represented by Campanula scheuchzeri, Phyteuma ovatum, Carduus personata, Crepis blattarioides, and Knautia silvatica. These Campanula scheuchzeri-Trisetum flavescens meadows show a distinct altitudinal organization. Whilst the Crepis blattarioides subassociation occupies the slopes of the high valley of Davos and the lower reaches of the Flüela stream, the Dischma stream, and the Sertig stream, it is relieved by the Potentilla aurea subassociation at the medium reaches of the same streams. The Crepis aurea subassociation which occurs above 1800 m, makes the transition to the meadow communities of the Poion alpinae alliance. In the wide valleys of the Engadin an Alopecurus pratensis-Trisetum flavescens community has developed which, through the presence of Alopecurus pratensis clearly reflects the riverside situation.

In this paper not only the altitudinal organization of the Polygono-Trisetion communities is investigated, but also the attachment to different altitudes of 28 ecologically characteristic plant species is shown. Analysis of the habitat indications of the plant species with the aid of the indicator values of LANDOLT (1977), together with the differences in climate and soil allow a fairly fine ecological differentiation of the selected yellow oat meadows.

The fodder yield and the productivity potential were especially consid-

ered in the demonstration of the cultural value of the Trisetetum communities. Finally, conclusions regarding the cultural value for the country of the meadow vegetation investigated, were drawn with special regard to the aspects of nature conservation and environment protection, as also to the importance of the subalpine Polygono-Trisetion vegetation for plant geographical, ecological and syntaxonomical research, and for the geobotanical education of students.

LITERATUR

- BRAUN-BLANQUET J., 1961: Die inneralpine Trockenvegetation. Geobot.Sel. Stuttgart. 273 S.
- BRAUN-BLANQUET J., 1964: Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde (3.Aufl.). Springer, Wien. 865 S.
- DIERSCHKE H., 1979: Grünland-Gesellschaften im oberen Paznauner Tal (Tirol, Oesterreich). Phytocoenologia 6, 287-302.
- DIERSCHKE H., 1981: Syntaxonomische Gliederung der Bergwiesen Mitteleuropas (Polygon-Trisetion). In: DIERSCHKE H. (Hrsg.), Syntaxonomie. Ber.Internat.Sympos.IVV Rinteln, 311-341.
- DIERSCHKE H., 1982: Pflanzensoziologische und ökologische Untersuchungen in Wäldern Süd-Niedersachsen. I. Phänologischer Jahresrhythmus sommergrüner Laubwälder. Tüxenia 2, 173-194.
- DIETL W., 1982: Ökologie und Wachstum von Futterpflanzen und Unkräutern des Graslandes. Schweiz.Landw.Forsch. 21, 81-110.
- DIETL W., 1983: Pflanzenbestand und Standort von Wiesenfuchsschwanz-Matten - Ertrag und Nährstoffgehalt des Futters. Schweiz.Landw.Forsch. 22, 157-176.
- ELLENBERG H., 1978: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht. (2.Aufl.) Ulmer, Stuttgart. 981 S.
- GIGON A., 1971: Vergleich alpiner Rasen auf Silikat- und Karbonatboden. Konkurrenz- und Stickstoffformenversuche sowie standortkundliche Untersuchungen im Nardetum und im Seslieretum bei Davos. Veröff.Gebot.Inst.ETH,Stiftung Rübel, 48, 163 S.
- HERMANN F., 1956: Flora von Nord- und Mitteleuropa. Fischer, Stuttgart. 1154 S.
- HESS H.E.; LANDOLT E. und HIRZEL R., 1976-1980: Flora der Schweiz und angrenzender Gebiete (2. Aufl.) 3. Bd. Basel.
- HUNDT R., 1964: Die Bergwiesen des Harzes, Thüringer Waldes und Erzgebirges. Pflanzensoz. 14 (Jena). 264 S.
- HUNDT R., 1966: Ökologisch-geobotanische Untersuchungen an Pflanzen der mitteleuropäischen Wiesenvegetation. Fischer, Jena. Bot.Stud. 16, 176 S.
- HUNDT R. et al., 1978: Grünlandvegetation. Atlas DDR. Karte 14a. Leipzig-Gotha (Lieferung 1978).
- HUNDT R. und HUEBL E., 1985: Das Trisetetum flavescens am Semmering und Wechsel in den Ostalpen unter besonderer Berücksichtigung landeskultureller Aspekte. Tüxenia 5, 303-315.
- KLAPP E., 1954: Wiesen und Weiden (2. Aufl.). Berlin und Hamburg. 519 S.
- KNAPP G. und KNAPP R., 1952: Ueber Goldhaferwiesen (Trisetetum flavescens) im nördlichen Vorarlberg und im Oberallgäu. Landw.Jb.Bayern. 29, 239-256.
- KNAPP G. und KNAPP R., 1953: Ueber anthropogene Pflanzengesellschaften im mittleren Tirol. Ber.Dtsch.Bot.Ges. 66, 393-408.

- KRÜSI B., 1981: Phenological methods in permanent plot research. The indicator value of phenological phenomena - A study in limestone grassland in northern Switzerland. Veröff.Geobot.Inst.ETH, Stiftung Rübel, **75**, 115 S..
- LANDOLT E., 1977: Oekologische Zeigerwerte zur Schweizer Flora. Veröff. Geobot.Inst.ETH,Stiftung Rübel, **64**, 208 S.
- LESER H., MEISTERHANS E., MOSIMANN Th. und von WYL A., 1982: Oekologische Auswirkungen von Skipisten (Ertragsverminderung, Vegetationszerstörung, Erosionsgefährdung). Fachber.Schweiz.MAB-Information, **10**, 34 S.
- MARSCHALL F., 1947): Die Goldhaferwiese (*Trisetum flavescens*) der Schweiz. Beitr.z.Geobot.Landesaufn., **26**, 168 S.
- MARSCHALL F., 1952: Beiträge zur Kenntnis der Goldhaferwiese (*Trisetum flavescens*) der Schweiz. Vegetatio **3**, 195-209.
- PAWLOWSKI B., PAWLOWSKA S. und ZARZYCKI K., 1960: Zespoły roślinne Kosynych lak polnocne ozosci Tatr i Podtatrza. Frag.Flor.Geobot. **6**, 95-222.
- PFISTER H., 1984: Grünlandgesellschaften, Pflanzenstandort und futterbauliche Nutzungsvarianten im montan-subalpinen Bereich (Testgebiet Grindelwald). Schlussber.Schweiz.MAB-Progr. **7**, 155 S.
- ROTHMALER W., 1976: Exkursionsflora für die Gebiete der DDR und BRD. Kritischer Band. Volk u. Wissen, Berlin. 811 S.
- RUEBEL E., 1912: Pflanzengeographische Monographie des Berninagebietes. Leipzig. 616 S.
- SCHIBLER W., 1937: Flora von Davos. Beil. Jb.Natf.Ges.Graubünden, **74**. Beil. 216 S.
- STEBLER F.G. und SCHROETER C., 1993: Beiträge zur Kenntnis der Matten und Weiden der Schweiz. X. Versuch einer Uebersicht über die Wiesentypen der Schweiz. Landw.Jahrb.Schweiz, **6**, 95-212.
- SZAFER F., PAWLOWSKY B. und KULCZYNSKI S., 1923: Die Pflanzenassoziationen des Tatragebietes. I. Teil: Die Pflanzenassoziationen des Chochołowska-Tales. Bull.Int.Acad.Pol.Sc.Lettr.
- SZAFER F., PAWLOWSKI B. und KULCZYNSKI S., 1927: III. Teil: Die Pflanzenassoziationen des Koscioliska-Tales. Bull.Int.Acad.Pol.Sc.Lettr.
- VETTERLI L., 1982: Alpine Rasengesellschaften auf Silikatgestein bei Davos (mit farbiger Vegetationskarte 1:2500). Veröff.Geobot.Inst.ETH, Stiftung Rübel, **76**, 85 S.
- WALTER H. und LIETH H., 1960-1967: Klimadiagramm-Weltatlas. Jena.
- ZUMBUEHL G., 1983: Pflanzensoziologisch-ökologische Untersuchungen von gemähten Magerrasen bei Davos. Veröff.Geobot.Inst.ETH,Stiftung Rübel, **81**, 101 S.

Adresse des Autors: Prof. Dr. Rudolf Hundt
Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
Sektion Biowissenschaften
WB Methodik des Biologieunterrichts
DDR-Halle (Saale)