Zeitschrift: Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes der Eidg. Tech.

Hochschule, Stiftung Rübel, in Zürich

Herausgeber: Geobotanisches Institut, Stiftung Rübel (Zürich)

Band: 76 (1982)

Artikel: Alpine Rasengesellschaften auf Silikatgestein bei Davos : mit farbiger

Vegetationskarte 1:2500 = Alpine grassland communities upon silicate

substrate near Davos: with a coloured vegetation map 1:2500

Autor: Vetterli, Luca

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-308682

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: 11.12.2025

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

ALPINE RASENGESELLSCHAFTEN AUF SILIKATGESTEIN BEI DAVOS

mit farbiger Vegetationskarte 1:2500

ALPINE GRASSLAND COMMUNITIES UPON SILICATE SUBSTRATE NEAR DAVOS

with a coloured vegetation map 1:2500

von Luca VETTERLI

Inhalt

17	or	W	r	+

1.	Einleitung		6		
2.	2.1. Geograph 2.2. Geologi 2.3. Allgeme 2.4. Verglet	ber das Untersuchungsgebiet hische Lage und Ausdehnung e und Boden inklima und Relief scherung und Vegetationseinwanderung s des Menschen	8 9 9 10 11 12		
3.	3.1. Datenerhebung 3.2. Datenauswertung 3.3. Vegetationskartierung 3.4. Vergleich mit Vegetationseinheiten aus der Literatur				
4.	1. Vegetations- und standortskundliche Ergebnisse 4.1. Charakterisierung der Vegetationseinheiten 4.2. Zu den vegetationsdifferenzierenden Standortsfaktoren 4.3. Ueberblick				
5.	5.1. Kartier	rungsschlüssel und Vegetationskarte artierungsschlüssel egetationskarte			
6.		ch mit Vegetationseinheiten aus der Literatur ch mit Vegetationskarten aus der Literatur	70 70 77		
	Zusammenfass	sung - Résumé - Riassunto - Summary	81		
	Literaturverzeichnis				
	Beilagen				
	Beilage 1: Beilage 2: Beilage 3: Beilage 4: Beilage 5:	Vegetationskarte Strela-Chilcherberg 1:2500 Tabelle der Gesamtvegetation Vegetationstabelle aus BRAUN-BLANQUET (1969, 1975) Assoziationstabelle aus OBERDORFER (1977, 1978) Hauptschlüssel	.		
	Beilage 7:	Kartierungsschlüssel 1: basenarme Standorte einem Feud gradienten entlang Kartierungsschlüssel 2: verhältnismässig basenreiche S orte			
		Kartierungsschlüssel 3: Standorte mit starker Windexpotion und/oder Bodenfliessen			
		Arten mit geringem diagnostischen Wert, die in der Tal der Gesamtvegetation nicht aufgeführt sind	oelle		
		Lage der Aufnahmeflächen			

Vorwort

Die vorliegende Arbeit ist ein Ergebnis von Bemühungen, die ich über fast sechs Jahre am Geobotanischen Institut ETH unternommen habe.

Diese Jahre des Uebergangs von der reinen Ausbildungszeit zum Berufsleben waren für mich sehr lehrreich. Dazu haben auch die Beschäftigungen, denen ich neben der Dissertation nachging, viel beigetragen. Meinem Hang zu Gruppenarbeit und -unterricht kam die Assistenzbetreuung eines Ganges des projektorientierten Studiums (POST), welches am Geobotanischen Institut durchgeführt wurde, entgegen (vor allem 1977), später auch mehrere Lehrveranstaltungen (Arbeitswochen mit Studenten, u.a. eine Kartierungswoche im Gebirge usw.). Zuletzt konnte ich mich, einem alten Wunsch entsprechend, an einem praktischen Naturschutzprojekt beteiligen als Mitarbeiter des Hochmoorinventars der Schweiz (ab 1980).

Die Dissertation selbst hat mich von Anfang an immer wieder mit Fragen über Methoden und Aussagekraft der wissenschaftlichen Vegetationsforschung konfrontiert, die mir teilweise auch den Ausgangspunkt boten, andere Wissenschaftsbereiche, mit denen ich beruflich oder ausserberuflich in Kontakt kam (und komme), kritisch zu betrachten. Diese Erfahrung war für mich sehr wertvoll.

Die Vegetationskarte, die einen wichtigen Teil der vorliegenden Arbeit bildet, ist die erste, die ich aufgenommen habe. Erst nach ihrer vollständigen Aufnahme (1979) habe ich dann im Rahmen des Hochmoorinventars zahlreiche Moorgebiete kartiert und mich dabei aufgrund neuer Zielsetzungen und Kartenmassstäbe in eine ganz andere Kartierungsweise eingearbeitet. Sollte ich heute die alpine Vegetation im Massstab 1:2500 aufnehmen, so würde ich vermutlich diese Aufgabe mit etwas mehr Mut zur Generalisierung anpacken. Ob sich dadurch mehr neue Kenntnisse über die alpine Vegetation gewinnen liessen kann ich aber nicht mit Sicherheit sagen.

Die vorliegende Arbeit ist eine rein beschreibende: sie deckt Korrelationen zwischen Vegetation und Standort auf und nicht kausale Zusammenhänge.

Ich habe bewusst darauf verzichtet viele Aussagen, die aus der Vegeta-

tionskarte und den Vegetationstabellen klar hervorgehen, im Text zu wiederholen. Entsprechend lohnt es sich, die Karte und die Tabellen eingehend und kritisch zu betrachten. Zum Verständnis der Arbeit sind Vorkenntnisse über pflanzensoziologische Methoden (v.a. in Bezug auf die Auswertung von Vegetationstabellen) und über die bisher beschriebenen, allgemein gültigen Pflanzengesellschaften aus der alpinen Stufe von Vorteil, nicht aber unbedingt nötig.

Dass ich diese Arbeit, trotz Verzögerungen (namentlich durch die Hochmoorinventarisierung) zu einem guten Ende führen konnte, verdanke ich den vielen Personen, die mich unterstützt und mir geholfen haben.

Mein erster Dank gilt Herrn Prof. Dr. E. LANDOLT, der die Arbeit leitete, für die stete Bereitschaft sich mit meiner Arbeit auseinander zu setzen, aber auch für die Selbständigkeit, die er mir gewährte. Weiter danke ich Herrn Prof. Dr. F. KLÖTZLI, der sich als Korreferent zur Verfügung stellte und mir namentlich bei der Erstellung der Vegetationstabellen und der Bereinigung des Manuskriptes zur Seite stand. Mit Herrn PD Dr. A. GIGON konnte ich wertvolle Diskussionen führen. Seine Bemühungen, meine Arbeit mit kritischen Augen zu betrachten, schätzte ich sehr. Mit all diesen Herren sowie mit Herrn Prof. Dr. R. BACH † konnte ich eine oder mehrere Exkursionen ins untersuchte Gebiet machen. Herr Dr. O. PETRINI übernahm für mich einen Grossteil der aufwendigen Bestimmung der gesammelten Kryptogamen, Frau Dr. I. MARKGRAF-DANNENBERG die Bestimmung zahlreicher Festuca-Arten. Bei der mathematischen Behandlung der Vegetationsdaten halfen mir die Herren Dr. O. WILDI, Dr. N. KUHN und E. MEISTERHANS. Von den Herren Dr. W. BERCHTOLD, Dr. Ch. ROTH und J.-F. MATTER konnte ich Computerprogramme zur Ordnung von Vegetationstabellen übernehmen. Herr J. RADY beriet mich ausführlich in photogrammetrischen Fragen. Mit mehreren Doktoranden am Geobotanischen Institut konnte ich Fragen über die Arbeitsplanung und Auswertung diskutieren und erhielt so viele wertvolle Hinweise. Mit den Mitgliedern der alpinen Forschungsgruppe des Institutes, die mit mir mehrere Sommer in Davos verbrachten, konnte ich zusätzlich das Untersuchungsgebiet begehen. Mit Herrn A. GRÜNIG hatte ich viele Diskussionen über grundsätzliche Aspekte der Arbeit, er ermutigte mich zudem Luftbilder und Orthobilder herstellen zu lassen. Herr Dr. A. FOSSATI half mir in stets angenehmer Weise bei den Felderhebungen. Frau A. HONEGGER übernahm freundlicherweise die Reinschrift des Manuskriptes, Frau E. WOHLMANN die Reinzeichnungen der Abbildungen.

Allen, die zum Gelingen dieser Arbeit entscheidend beigetragen haben, aber auch allen hier nicht speziell genannten Helfern, möchte ich herzlich danken.

Zu grossem Dank bin ich dem Schweizerischen Nationalfonds verpflichtet, der diese Arbeit finanziell unterstützt hat, sowie der Eidgenössischen Vermessungsdirektion, die eine besondere Luftbildbefliegung des untersuchten Gebietes übernommen hat.

Einen ganz besonderen Dank schulde ich schliesslich Frau B. EGGER für alle gemeinsamen Erlebnisse, die mir in angenehmer Erinnerung bleiben, aber auch für die Entwicklung einer neuen praktischen Aufnahmemethode, die von der alpinen Forschungsgruppe angewendet worden ist, sowie für viele wertvolle Diskussionen.

1. Einleitung

Es ist bezeichnend, dass die "pflanzensoziologische Schule von BRAUN-BLANQUET, die auf scharf voneinander trennbaren, diskreten Assoziationen aufbaut, gerade in den Alpen besonders im vielfältigen Graubünden ihren Anfang nahm" (LANDOLT et al. 1976). In jenem Gebiet, insbesondere über der Waldgrenze, ist nämlich der Reichtum an leicht zu unterscheidenden Pflanzenbeständen (Pflanzengemeinschaften) sehr gross. Dies hängt damit zusammen, dass sich die Standortsfaktoren mit zunehmender Meereshöhe immer direkter auf die Vegetation auswirken. Die Beobachtung und Beschreibung dieser Auswirkungen wird zudem durch den in den Alpen meist kleinräumigen Wechsel der Standortsfaktoren erleichtert.

Schon sehr früh wurde erkannt, dass das Vorkommen bestimmter Pflanzenarten, insbesondere derjenigen, die das Vegetationsbild prägen, auf standörtliche Gesetzmässigkeiten zurückzuführen und für bestimmte Pflanzengemeinschaften charakteristisch ist (HEER 1835, KERNER 1863, SCHRÖTER 1895).
Später wurden die alpinen Pflanzengemeinschaften zu abstrakten Vegetationseinheiten (den Pflanzengesellschaften) zusammengefasst (BROCKMANNJEROSCH 1907, RüBEL 1912, BRAUN 1913, BRAUN-BLANQUET 1918, BRAUN-BLANQUET
und JENNY 1926, KOCH 1928 u.a.) und aufgrund ihres Aehnlichkeitsgrades
in ein hierarchisch geordnetes System gestellt (z.B. bei BRAUN-BLANQUET
1948-1949 und OBERDORFER 1957, 1977, 1978).

In der alpinen Stufe wurden bis heute vor allem Pflanzengesellschaften beschrieben, die an eigenen Arten (sogenannte Charakterarten) reich sind, und bekanntlich eher extreme Standorte besiedeln. Weit verbreitete, vegetationskundlich aber schwer charakterisierbare, von keinem extremen Standortsfaktor allein geprägte Standorte wurden wenig bearbeitet. Aus diesen und weiteren Gründen (schlechten Kartengrundlagen, erschwerter Geländezugang, kaum Nutzungskonflikte) sind bisher nur ganz vereinzelt detaillierte Karten alpiner Vegetation erstellt und veröffentlicht worden. Diese Vegetationskarten stützen sich im allgemeinen auf die zwar eindeutig charakterisierten, aber eher extremen Pflanzengesellschaften von BRAUN-BLANQUET oder seltener auf Vegetationseinheiten die (lediglich) die Dominanzverhältnisse der einzelnen Arten widerspiegeln. Durch

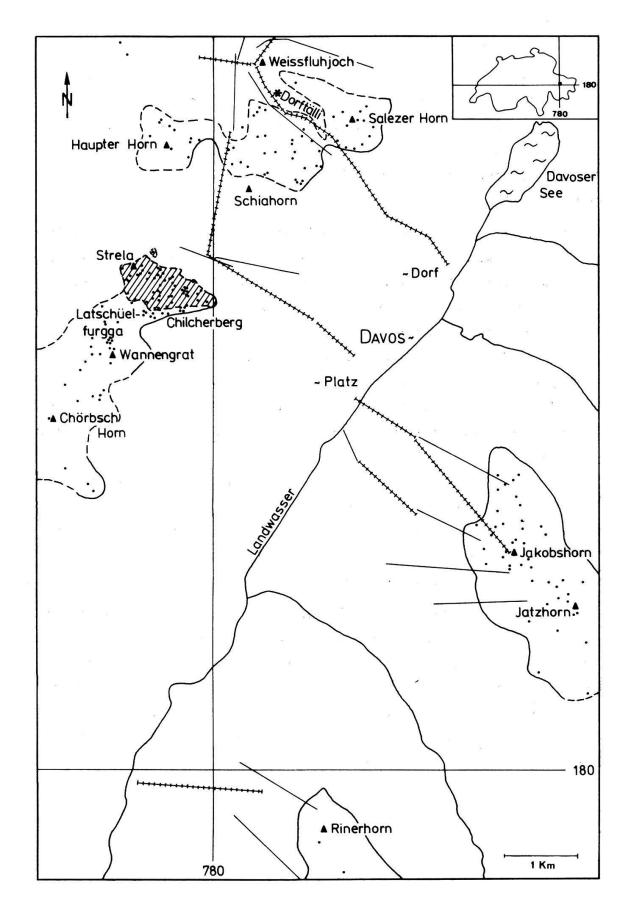
diese, im Einzelfall durchwegs zweckmässigen Abstraktionen werden diese Karten der reellen, auf die lokalen Vegetationsverhältnisse zugeschnittenen Vegetationsdarstellung nur teilweise gerecht.

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, die Rasengesellschaften der alpinen Stufe im Gebiet um Davos (Kanton Graubünden, Schweiz) mit den sie bedingenden Standortsfaktoren genau zu beschreiben, nach Aehnlichkeit zu ordnen (Ordination), zu gliedern (Klassifikation) und zur Abklärung ihrer Beziehungen untereinander sowie ihrer Abhängigkeit vom Standort vegetationskundlich zu kartieren.

Das Hauptgewicht der vegetationskundlichen Untersuchungen dieser Arbeit liegt im Gegensatz zu BRAUN 1913, BRAUN-BLANQUET 1948-1949, 1969, 1975 sowie BRAUN-BLANQUET und JENNY 1926 mehr bei der Ordination der Vegetation als bei der Klassifikation. Dies ist bedingt durch die unterschiedlichen Ziele der Vegetationsbeschreibung: BRAUN-BLANQUET wollte ein übersichtliches System an deutlich getrennten, allgemein gültigen Assoziationen liefern; in der vorliegenden Arbeit hingegen soll möglichst das gesamte lokal ausgebildete Spektrum an unterschiedlichen Vegetationen erfasst werden, einschliesslich jener, die bisher, sei es wegen ihrer Armut an Charakterarten oder ihrer Uebergangsstellung zwischen definierten Pflanzengesellschaften, nicht oder nur unvollständig untersucht wurden. Da einem solchen Ziel entsprechend das gradientenartige Vegetationsgefüge mit allmählichen Uebergängen zwischen den verschiedenen Vegetationstypen sich in den aufgenommenen Vegetationsdaten niederschlägt, muss die Ordination der Vegetationsaufnahmen vor der Klassifikation vorgenommen werden.

Die standortskundlich-pflanzensoziologischen Untersuchungen erfassen die alpinen Rasen sowohl über Urgestein wie auch über Kalkschiefer- und Dolomitgestein. Eine Zusammenfassung der Standorts- und Vegetationsverhältnisse des dolomitischen Gebiets, einschliesslich eines schwarzweiss gedruckten Ausschnittes aus der entsprechenden Vegetationskarte im Massstab 1:2500 ist in VETTERLI (1981) erschienen. Auf diesen Teil der Untersuchungen wird daher in der vorliegenden Arbeit nicht mehr näher eingegangen.

2. Uebersicht über das Untersuchungsgebiet



2.1. Geographische Lage und Ausdehnung

Das Untersuchungsgebiet (s. Abb. 1) umfasst ein 56 ha grosses, vegetationskundlich kartiertes Kerngebiet und ein rund 20mal ausgedehnteres weiteres Gebiet, in dem pflanzensoziologische Aufnahmen erhoben wurden. Das Kerngebiet liegt nordwestlich von Davos-Platz (Kanton Graubünden, Schweiz) über der potentiellen Waldgrenze zwischen 2270 und 2636 m ü.M. ("Strela"-Gipfel).

Das weitere Untersuchungsgebiet umfasst in ähnlicher Höhenlage wie das Kerngebiet Silikatgebiete nördlich von Davos (Salezer Horn - Dorftälli - Haupter Horn) sowie westlich (Latschüelfurgga - Chörbsch Horn), südsüdöstlich (Jakobshorn - Jatzhorn) und südlich davon (Rinerhorn). Zur Lokalisierung der Flurnamen s. Abb. 1.

2.2. Geologie und Boden

Ein unterschiedlich stark metamorphisiertes Kristallingestein, welches vorwiegend der Silvretta-Decke angehört, bildet die geologische Unterlage des Kerngebiets und eines Grossteils des weiteren Gebiets. Dieses Gestein ist in Bezug auf die Auswirkung auf die Vegetation als verhältnismässig einheitlich zu betrachten, bzw. es ruft keine grössere Vegetationsdifferenzierung hervor.

Abb. 1. Lage und Ausdehnung des Untersuchungsgebiets. Massstab ca. 1:70000. Alle in der vorliegenden Arbeit erwähnten Flurnamen sind angegeben. Koordinaten gemäss schweizerischer Landeskarte.

[—] untere Grenze des Untersuchungsgebiets weitgehend der 2300 m Höhenkurve entsprechend

⁻⁻⁻ übrige vorwiegend durch Gesteinsänderungen bedingte Grenzen des Untersuchungsgebiets

Lage von 197 Aufnahmeflächen (die übrigen 8 liegen ausserhalb des abgebildeten Gebiets)

pflanzensoziologisch kartiertes Gebiet ("Kerngebiet")

Bergbahnen (Luft-, Sessel- und Standseilbahnen)

^{——} Skilifte (Stand: Ende 1981)

^{*} Standort der Klima-Messstation am Weissfluhjoch

Kalkschiefergestein der Aroser Schuppenzone ist im weiteren Untersuchungsgebiet ebenfalls, wenn auch nur auf kleinen Flächen, beim Haupter Horn vertreten und führt im Vergleich zum sauren Kristallingestein zu einer deutlichen Vegetationsdifferenzierung. Ueber die stellenweise komplexen geologischen Verhältnisse des Untersuchungsgebiets geben die Karten von CADISCH et al. (1929), von BEARTH et al. (1935) sowie CADISCH (1953, S. 389-390) nähere Auskunft.

Die auf saurem Kristallingestein können weitgehend als Pseudogleye, Braunerden, Podsole oder als Uebergangsformen zwischen diesen drei Typen klassiert werden. Die Braunerden an den besonnten Hängen der unteren alpinen Stufe dürften teilweise Degradierungsphasen fossiler Podsole aus der nacheiszeitlichen Wärmezeit darstellen (s. NEUWINGER 1970). Viele Böden insbesondere am Fusse schattiger Hänge weisen eine kolluviale Entstehung auf (DUCHAUFOUR 1977, S. 201) und sind daher schwer klassierbar. In Schneetälchen sind Stagnogleye (CLAUDIN und GENSAC 1973, GENSAC 1977) ausgebildet. Eine besondere Erwähnung verdienen die Böden auf saurem Kristallingestein, die in der unmittelbaren Nähe von Kalkgestein (vorwiegend Dolomit) liegen und dementsprechend einer Kalkstaubakkumulation ausgesetzt sind. Sie tragen zur Bildung einer Vegetation bei, die jener aus Kalkschiefergebieten ähnlich ist. Auf dem Kalkschiefer selbst sind weitgehend tiefgründige Braunerden ausgebildet (KUBIËNA 1953, ALBRECHT 1969).

Eine eingehende Beschreibung der Böden aus alpinen Gebieten, die bezüglich Klima, Gestein, Vegetation und Zeit der Bodenbildung mit dem untersuchten Gebiet durchaus vergleichbar sind, liegt in den genannten Arbeiten sowie in POSCH (1980: v.a. Profilbeschreibungen und Chemismus), KÖRNER et al. (1980), WOLFSEGGER und POSCH (1980, v.a. Bodenwasserhaushalt), MüLLER (1980), FRANZ (1980) und MüLLER (in Vorbereitung) vor.

2.3. Allgemeinklima und Relief

Die allgemeinen Klimadaten des Untersuchungsgebiets sind am ehesten mit jenen der Messstation am Weissfluhjoch (2540 m ü.M., s. Abb. 1) vergleichbar, vgl. hierzu das Klimadiagramm aus GIGON (1971, S. 45) sowie FöHN und

BECK (1981a, b). Demgemäss dürften die Jahresmitteltemperaturen im Untersuchungsgebiet zwei Meter über Boden je nach Höhenlage zwischen -1°C und -3°C liegen. Die mittleren jährlichen Niederschlagsmengen betragen rund 1200 mm, weichen jedoch lokal je nach Höhenlage und Reliefverhältnissen etwas von diesem Wert ab. Das Maximum der Niederschläge liegt in den Sommermonaten. Im Sommerhalbjahr (April - September) treten in Davos kaum je längere Trockenperioden (als Dauer aufeinander folgender Tage mit weniger als 0,2 mm Niederschlagsmenge) auf. Zwischen 1901 und 1970 dauerte die längste davon 22 Tage. In derselben Zeitspanne trat nur alle 10 Jahre (jährlich) eine 16-(10-)tägige Trockenperiode auf (GENSLER 1978, S. 66). Im ganzen Untersuchungsgebiet können Fröste und Schneefälle während des ganzen Jahres auftreten.

Im Vergleich zum Engadin, das von BRAUN (1913), BRAUN-BLANQUET (1918, 1948-1949, 1969, 1975), BRAUN-BLANQUET und JENNY (1926) pflanzensoziologisch untersucht wurde, ist das Klima im untersuchten Gebiet weniger kontinental, im Vergleich zu Süddeutschland, das von OBERDORFER (1957, 1977, 1978) bearbeitet wurde, dagegen kontinentaler.

Das R e 1 i e f ist im Untersuchungsgebiet meist stark gegliedert. Es wirkt sich nicht nur auf die Bodenbildung (Kap. 2.2) aus, sondern beeinflusst zusammen mit den klimatischen Faktoren die Dauer der Schneebedeckung auf entscheidende Weise. Diese ist, wie in Kap. 4 eingehend erläutert, eine Standortseigenschaft, die gut mit der räumlichen Vegetationsdifferenzierung korreliert. Sie beträgt bei der grossen Mehrheit der pflanzensoziologisch untersuchten Standorte in Durchschnittsjahren sechseinhalb bis zehneinhalb Monate. An der Messstation am Weissfluhjoch beträgt die mittlere Dauer der permanenten Schneedecke (1951-1980) neun Monate (FöHN und BECK 1981b, S. 29).

2.4. Vergletscherung und Vegetationseinwanderung

Während der der letzten Eiszeit bis vor rund 15000 Jahren war die nähere Umgebung von Davos bis auf etwa 2600 m ü.M. vergletschert (JäCKLI und HANTKE 1970).

Demnach war das Untersuchungsgebiet nahezu vollständig von Eis beedeckt.

Es konnten hier also, wenn überhaupt, nur ganz wenige Arten überdauern. Die Ueberdauerungszentren der alpinen Arten lagen am Alpennordrand, in den südlichen Zentralalpen und auf der Alpensüdseite (LANDOLT et al. 1976). Ihre grosse Entfernung von Davos hat bewirkt, dass die Silikatflora des Untersuchungsgebiets ärmer ist als jene des Engadins (vgl. auch Kap. 6.1). Sie ist aber dennoch reicher als jene Süddeutschlands. Diese Unterschiede sind aber nicht so gross, dass die Vielfalt an unterschiedlichen Pflanzengesellschaften beeinträchtigt würde.

2.5. Einfluss des Menschen

Durch seine Weidetiere hat der Mensch im Gebiet von Davos schon seit etwa sieben Jahrhunderten einen Einfluss auf die Vegetation oberhalb der Waldgrenze ausgeübt (LANDOLT et al. 1976). Erst seit 50 Jahren wurde dieser Einfluss vorwiegend durch Erstellung und Benützung touristischer Infrastrukturbauten stellenweise massiv verstärkt. Dagegen beschränken sich die Auswirkungen der Lawinenverbauungen auf die Vegetation im weiteren Untersuchungsgebiet auf räumlich eng begrenzte Stellen.

2.5.1. Weidenutzung

Das Untersuchungsgebiet war früher praktisch vollständig von der Alpbestossung erfasst. Nur die wenigen Gebiete, deren Zugang und Begehbarkeit für das Vieh stark erschwert oder mit Gefahren verbunden war, blieben ausgespart. Infolge der Verlagerung der Davoser Wirtschaftsaktivität in den tertiären Sektor, werden die Alpen im Untersuchungsgebiet heute teilweise weniger intensiv genutzt als früher. Ein grosser Teil des untersuchten Gebiets wird heute noch mit Rindern, seltener mit Schafen und Ziegen beweidet.

Die frühere intensive Weidenutzung hat das Untersuchungsgebiet stark geprägt. Sämtliche schwach geneigten Hänge, in besonnten Lagen auch Steilhänge, weisen treppige Böden auf, die grösstenteils durch den Viehtritt entstanden sind. An den steilsten Lagen sind ganze Rasenstücke, als Folge der Trittbelastung am Oberrand und der dadurch induzierten Erosion, in die Tiefe gerutscht. Die dadurch entstandenen Kahlstellen werden nur langsam wiederbesiedelt, weil die noch vorhandene nur schwach durchwurzelte Feinerde ungeschützt der weiteren Erosion ausgesetzt ist.

Es sind aber sicher auch weitere weniger direkt ersichtliche Einflüsse des Viehs zu verzeichnen, die von der Trittbelastung und vom (selektiven) Frass herrühren. Die Störung des Nährstoffhaushalts der Weiden dürfte der schwerste dieser Einflüsse darstellen. Er besteht darin, dass die meist kleinflächigen Lägerstellen mit Nährionen angereichert werden, die weitverbreiteten Hänge hingegen an Nährionen verarmen ("Export" Richtung Lägerstellen sowie als Biomasse in Form von Fleisch-, Wolle- und Milchproduktion).

Trotz vielfältigen und wohl auch starken Auswirkungen der Haustiere auf Boden und Vegetation sind ausser an den Lägerstellen keine eindeutig anthropogenen Pflanzengesellschaften erkennbar. Dies hängt damit zusammen, dass die menschlichen Einflüsse gegenüber den extremen klimatischen Bedingungen stark zurücktreten (LANDOLT et al. 1976). Eine Beurteilung ist allerdings schwierig, da als Vergleichsbasis keine geeigneten, von der Beweidung seit je sicher ausgeschlossenen Flächen zur Verfügung stehen.

Der Einfluss der wildlebenden Weidetiere (vor allem der Steinböcke, Gemsen und Murmeltiere) auf Boden und Vegetation ist im Untersuchungsgebiet fast überall geringer als jener der Haustiere. Stellenweise ist jedoch die Auswirkung der Murmeltiere auf den Boden durch ihre Grabaktivität sehr gross. In Zukunft ist ein zunehmender Einfluss des Steinwildes, dessen Population sich im Untersuchungsgebiet und der weiteren Umgebung gegenwärtig etwa alle vier Jahre verdoppelt, zu erwarten.

2.5.2. Tourismus

Die Pistenplanierungen im Untersuchungsgebiet stellen wohl den schwerwiegendsten aller menschlichen Eingriffe dar, welche in den letzten 10 bis
15 Jahren getätigt wurden. Im weiteren Untersuchungsgebiet erreichen diese Planierungen eine Ausdehnung mehrerer Hektaren, während sie im Kerngebiet fehlen. Durch sie sind Schuttflächen entstanden, die nur äusserst

langsam wiederbesiedelt werden (MEISTERHANS 1981). Eine allfällige neue Bodenbildung ist nicht voraussehbar. Hingegen treten bereits nach wenigen Jahren Erosionsschäden auf, die sich zum Teil auf die angrenzenden Böden auswirken (MOSIMANN 1981).

Die direkten Einflüsse des Skibetriebes (Vegetationsschäden und Bodenabtrag durch Skikanten und Pistenpräparierungsmaschinen) bleiben im allgemeinen eng lokalisiert. Sie können aber durch Erosionsförderung Folgenschäden verursachen. Hingegen ist eine allgemeine Schädigung durch Pistenpräparierung im Untersuchungsgebiet nirgends augenfällig. Es sind ebenfalls keine Einflüsse des Sommertourismus, wie das von LIPPERT (1972) beschriebene Verschwinden schön blühender, von den Touristen begehrter Pflanzenarten in der Nähe der Wanderwege, ersichtlich. (Im Untersuchungsgebiet ist das Pflücken und Ausgraben von Pflanzen nicht gestattet).

Touristische Infrakstrukturen im allgemeinen (Wanderwege, Fahrwege für Geländefahrzeuge, Skilifte, Bahnen und dazugehörige Bauten) bilden weitere menschliche Eingriffe in das Untersuchungsgebiet. Ihre Auswirkung besteht vor allem aus der Zerstörung der Vegetation am Ort ihrer Erstellung, aber auch aus den Folgen ihrer Nutzung (Skigebiete usw.).

3. Methoden

3.1. Datenerhebung

3.1.1. Wahl der Aufnahmeflächen und Lokalisierung

Die möglichst vollständige Erfassung aller Rasengesellschaften des Untersuchungsgebiets war das wichtigste Kriterium, welches der Wahl der Aufnahmeflächen zugrunde lag. Diese Wahl ist demensprechend weder zufällig noch auf Pflanzengesellschaften beschränkt, die in der Literatur bereits beschrieben wurden.

Die topographische Verteilung der Aufnahmeflächen ist aus Abb. 1 (S. 8) ersichtlich. Diese erreichen ihre maximale Dichte (etwa 1 Fläche/ha) im

topographisch vielfältigen Kerngebiet (s. Kap. 2.1). Aufnahmeflächen aus dem weiteren Untersuchungsgebiet belegen vielfach Standortstypen, die im Kerngebiet nicht oder nur auf kleinsten Flächen vertreten sind (z.B. steile Nordhänge oder Standorte auf Kalkschiefergestein).

Die grosse Mehrheit aller Aufnahmeflächen liegt in mehr oder weniger geschlossenen zum Teil zwergstrauchreichen Rasen, eine Minderheit in vorwiegend nördlich exponierten Schutthängen. Felsstandorte sowie Schuttflächen mit nur sehr geringer Vegetationsbedeckung wurden vegetationskundlich nicht untersucht. Eine vegetationskundliche Studie der Dolomitstandorte, die dem Untersuchungsgebiet angrenzen, ist in VETTERLI (1981) erschienen.

Zehn Aufnahmeflächen (Nr. 88-97) wurden erst nach der Erarbeitung des Kartierungsschlüssels gezielt in denjenigen Pflanzenbeständen angelegt, die eine vom Schlüssel abweichende Artenzusammensetzung aufwiesen. Dadurch erhöht sich die Zahl der Vegetationsaufnahmen, die zu keiner der eigenen Vegetationseinheiten zuteilbar sind, zusätzlich (s. Kap. 4).

Der Grossteil der Aufnahmeflächen wurde zum Zeitpunkt der Befliegung des Gebiets zur Herstellung farbiger Luftbilder (s. Kap. 3.3.2) zwecks genauer Lokalisierung mit weissen oder orangefarbigen Täfelchen markiert. Diese Täfelchen wurden aber auf den Luftbildern wegen deren starken Ueberbelichtung nur teilweise abgebildet. Dadurch konnten mehrere Aufnahmeflächen nicht mehr wie geplant auf 5 m genau lokalisiert werden. Aus diesem Grund wurde später darauf verzichtet, die Koordinaten der Aufnahmeflächen, die aufgrund der Landeskarte 1:25000 und des Katasterplans 1:10000 bei zwangsläufig grösseren Abweichungen ermittelt wurden, zu korrigieren (s. Beilage 10). Gemäss Vegetationskarte liegen somit mehrere Aufnahmeflächen wegen ihrer verhältnismässig ungenauen Lokalisierung in der "falschen" Vegetationseinheit.

Zur Wiederauffindung der Aufnahmeflächen im Gelände zwecks Vervollständigung der Vegetationsaufnahmen wurden diese mit witterungsbeständigen Holzpföstchen markiert. Zusätzlich dazu wurde ihre Lage in eine Skizze möglichst genau aufgenommen.

Durch Koordinatenangabe, Skizze und Flächenmarkierung war es somit möglich von den über 150 Aufnahmeflächen, die für einen zweiten Besuch bestimmt wurden, alle ausser drei wieder aufzufinden. Von diesen wurden in der Folge zwei nicht mehr weiter bearbeitet und ausgewertet.

3.1.2. Homogenität der Aufnahmeflächen

Eine möglichst grosse Standortshomogenität war die wichtigste an die Beschaffenheit der einzelnen Aufnahmeflächen gestellte Anforderung. Einzige Ausnahme bilden jene Standorte, in denen Inhomogenitäten nach einem charakteristischen gesetzmässigen Muster auftreten. Es handelt sich hier fast ausschliesslich um Weiden, die eine treppenartige Bodenstruktur aufweisen. Diese Weiden wurden wie alle übrigen Standorte (bzw. Pflanzengemeinschaften) als Ganzes aufgenommen, und nicht in die einzelnen homogenen Elemente (Tritt- und Stirnflächen) gegliedert.

Die kleinräumige Aenderung der Standortsbedingungen im Untersuchungsgebiet, die vor allem durch das unregelmässige Kleinrelief und die Beweidung bedingt ist, verunmöglichte die Ausscheidung durchwegs gleich homogener Aufnahmeflächen. Aus diesem Grund wurde der Homogenitätsgrad jeder Aufnahmefläche (als sehr gut, gut oder ausreichend) geschätzt und notiert. Jene Standortseigenschaften, die allenfalls nicht ganz homogen erschienen, wurden ebenfalls notiert (unregelmässiges Kleinrelief [Weidetreppen, Trittlöcher usw.], uneinheitliche Düngewirkung auf die Fläche, uneinheitliches Muttergestein). Die Angaben über den Homogenitätsgrad zielten darauf hin, einen allfälligen Einfluss der Homogenität der Aufnahmeflächen auf die Klassifikation der Vegetationsaufnahmen ermitteln zu können (s. Kap. 3.2.3).

Soweit es die Standortshomogenität zuliess, wurde immer eine kompakte, meist quadratische Form der Aufnahmeflächen angestrebt. Damit konnten diese einfach und genau mittels eines einzigen markierten Punktes (s. Kap. 3.1.1) wieder aufgefunden werden.

3.1.3. Grösse der Aufnahmeflächen

Die Standortshomogenität sowie die Art-Arealkurve (oder Minimumarealkurve) (BRAUN-BLANQUET 1964, S. 84; MüLLER-DOMBOIS und ELLENBERG 1974, S. 47) sind die wichtigsten Kriterien, die die Grösse der Aufnahmeflächen

bestimmen. Sollen diese Aufnahmeflächen als Ausgangsmaterial einer Vegetationskartierung dienen, so bestimmt auch deren Massstab ihre Grösse mit. Dies geht beispielsweise schon aus KUOCH (1970) wenn auch nur indirekt hervor. KUOCH entwickelte für seine Kartierung 1:750 einen Vegetationsschlüssel, der weitgehend auf nur 4 m² grossen Aufnahmeflächen basierte. So kleine Flächen bieten den Vorteil, selbst in Gebieten mit kleinräumigem Standortswechsel, verhältnismässig leicht angelegt werden zu können und dürften im Extremfall sogar die Voraussetzung dazu bilden, dass jene Pflanzengemeinschaften, die nur kleinflächig ausgebildet sind, überhaupt erfasst werden.

Die Grösse der in der vorliegenden Untersuchung aufgenommenen Flächen beträgt meist 9 – 10 m^2 . Sie stellt einen Kompromiss zwischen dem Bestreben nach einer möglichst grossen Standortshomogenität der untersuchten Pflanzengemeinschaften einerseits und einer möglichst vollständigen Erfassung der sie bildenden Arten anderseits dar.

Die untersuchten Pflanzengemeinschaften dürften im allgemeinen auf 9 m² mindestens 9/10 aller Arten aufweisen, die bei einer Flächenausweitung auf 50 m² insgesamt auftreten. Ueber 50 m² grosse Flächen konnten mangels homogener Standortsbedingungen (zur Bestimmung der zweckmässigen Grösse der Aufnahmeflächen) nicht aufgenommen werden.

Ueber 9 m² grosse Aufnahmeflächen wurden an jenen Standorten ausgeschieden, die aufgrund einer verhältnismässig dünnen pflanzlichen Besiedlung eine verzögerte Verflachung der Art-Arealkurve erwarten liessen.

3.1.4. Zeitpunkt der Vegetationsaufnahmen

Das Datum, an dem die einzelnen Vegetationsaufnahmen gemacht wurden, ist in der Beilage 10 angegeben. Die meisten Aufnahmeflächen (Nr. 104-245, 250-254 und 273) wurden ein zweites Mal zu einem anderen Zeitpunkt der Vegetationsentwicklung begangen und kontrolliert. Die übrigen Aufnahmeflächen (Nr. 88-99, 246-249, 255-272, 274-299) wurden vorwiegend im Hochsommer 1978 und 1979 nur einmal aufgenommen. Die Vegetationsaufnahmen 803, 804, 813, 819, 821 und 824 stammen aus SCHWANK (1977) und wurden durch den Autor nach genauer Lokalisierung im Gelände (Pföstchen) 1978 überprüft.

Der zweimalige Besuch der meisten Flächen hat ergeben, dass der ideale Zeitpunkt einer Aufnahme erst im Hochsommer (im Untersuchungsgebiet Mitte bis Ende August) erreicht wird und dass Herbstaufnahmen im allgemeinen vollständiger als Frühsommer- und Frühlingsaufnahmen sind.

3.1.5. Erhebung der Vegetationsdaten

Die praktische Vegetationserhebung basierte auf einer vorgedruckten Pflanzenliste mit 330 Arten, die nach SCHIBLER (1937), GIGON (1971) und LANDOLT (mdl.) vor Arbeitsbeginn erarbeitet wurde. Diese Liste ermöglicht es, die vorkommenden Arten mit ihren Artmächtigkeiten bei der Aufnahme im Gelände direkt auf Computerformulare einzutragen. Es wurden folgende Artmächtigkeiten ausgeschieden: "(+)": Art in der unmittelbaren Nähe der Aufnahmefläche spärlich vorkommend (diese Zeichen wurde bei der Aufnahme und in der Vegetationstabelle durch das "-" ersetzt); "+": Art durch nicht mehr als 5 bis 10 Individuen pro Aufnahmefläche vertreten; "1": mehr als 5 bis 10 Individuen vorhanden mit Deckungsgrad bis 5%; "2": Deckungsgrad 5-25%; "3": Deckungsgrad 25-50%; "4": Deckungsgrad 50-75%; "5": Deckungsgrad 75-100%; "X": Artmächtigkeit nicht bestimmt (nur bei Moosen und Flechten). Die Soziabilität der Arten nach BRAUN-BLANQUET (1964) wurde nicht aufgenommen. Für allfällige neue Arten wurden in der Liste über 100 Stellen frei gelassen. Sie wurden im Laufe der Untersuchung mit zahlreichen Kryptogamen und auch vereinzelten Phanerogamen teilweise besetzt.

Dieses Aufnahmevorgehen, das die rasche und sichere Uebertragung der Daten auf IBM-Lochkarten erleichtert, wurde von SCHWANK (1977), DICKENMANN (1978) und EGGER (in Vorb.) angewendet. Eine ausführliche Beschreibung liegt in VETTERLI (1976, S. 30-33) vor.

Die Nomenklatur der festgestellten Phanerogamen richtet sich nach HESS et al. (1976-1980), die der Flechten nach OZENDA und CLAUSADE (1970), die der Moose nach SMITH (1978). Die in SMITH nicht aufgeführten Taxa wurden nach AUGIER (1966) genannt. Zur Moosbestimmung wurden folgende Arbeiten beigezogen: AUGIER (1966), BERTSCH (1966), DIXON (1924), GAMS (1973), HAHN (1894), LIMPRICHT (1890-1904), LORCH (1923), Müller (1906-1916) und SMITH (1978). Die Flechten wurden nach BERTSCH

(1964), OZENDA und CLAUSADE (1970), POELT (1969) und THOMSON (1967) bestimmt.

Trotz grossem Aufwand bei der Sammlung und Bestimmung der Kryptogamen ist deren Auflistung sehr lückenhaft. Aufgrund der vorerst vorgenommenen Auswertung der Aufnahmen 104-254 wurde auf die zeitraubende Bestimmung der gesammelten Moose und eines Teils der Flechten aus den übrigen Aufnahmeflächen weitgehend verzichtet.

3.1.6. Erhebung der Standortsdaten

In der Regel beruhen die aufgenommenen Standortsdaten auf Beobachtungen und nicht auf Messungen.

Neben den Standortsdaten, die aus dem Kopf der Vegetationstabelle (Beilage 2) ersichtlich sind, wurden für jede Aufnahmefläche Beobachtungen
über die Wasserversorgung (einschliesslich Schneebedeckungsdauer), das
Gestein, der Boden und die Beweidung (Frass- und Trittschäden, wichtigste Weidetiere) notiert. Es wurden zudem die Lage im Gelände beschrieben,
und die allfälligen Faktoren, die von aussen auf die Fläche einwirken,
wie z.B. die Ansammlung von Rutschschnee oder der Eintrag von Flugstaub
notiert. Zuletzt wurden in 15 Aufnahmeflächen aus dem gesamten Vegetationsspektrum Bodenprofile gegraben und aufgenommen. Alle die daraus gewonnenen Standortsdaten dienten dazu, neben der floristischen, auch eine
standörtliche Gliederung der aufgenommenen Pflanzengemeinschaften zu ermöglichen. Sie wurden zudem zur besseren Abgrenzung der Vegetationseinheiten beigezogen (s. Kap. 3.2.3).

Unter den Standortsdaten erhält die Schneebedeckungsdauer einen besonderen Stellenwert, da diese mit der Vegetation stark korreliert. Aus diesem Grund wurde im Jahre 1978 versucht, die Dauer der Schneebedeckung durch eine Serie von Luftaufnahmen des Abschmelzvorganges durch Militärflugzeuge möglichst genau zu erfassen. Die Auswertung dieser Luftaufnahmen lieferte jedoch keine brauchbaren Ergebnisse, weil die Flugdaten wegen des schlechten Wetters und aus Termingründen nicht der ausserordentlich verspäteten Schneeschmelze jenes Jahres angepasst werden konnten. Zur Standortscharakterisierung mussten aus diesem Grund die für jede

Aufnahmefläche geschätzten Aperzeiten herangezogen werden. Als Grundlage ihrer Ermittlung wurde der Einschneiezeitpunkt für Mitte Oktober bis Anfang November angenommen (die Klimamessstation am Weissfluhjoch wurde 1961-1980 durchschnittlich am 18. Oktober eingeschneit gemäss FöHN und BECK 1981b) und die Ausaperung aufgrund von Spätfrühlings- sowie Frühsomnerbeobachtungen unter Berücksichtigung der Geländeform geschätzt. Das Fehlen von Winterbeobachtungen kann bei der Ermittlung der längeren Aperzeiten zu grösseren Abweichungen geführt haben.

3.2. Datenauswertung

Die Ziele der Auswertung waren:

- Detaillierte Gruppierung der aufgenommenen Pflanzengemeinschaften zu Einheiten mit charakteristischen Standorten und Artenkombinationen
- Ermittlung der wichtigsten Korrelationen zwischen Vegetation und Standort
- Beurteilung des pflanzensoziologischen Stellenwertes der eigenen Vegetationseinheiten (s. Kap. 3.4)

Zuerst wurde eine Ordination der Vegetationsaufnahmen aufgrund ihrer Aehnlichkeiten und erst anschliessend eine Klassifikation vorgenommen (s. Kap. 6.1). Mit dem ersten Schritt (der Ordination) wurde somit vor allem die Vegetationsstruktur untersucht und dargestellt, mit dem zweiten (der Klassifikation) die Grundlage für die Vegetationsbeschreibung sowie -kartierung und den Vergleich mit der Literatur hergestellt.

3.2.1. Mathematische Auswertungsverfahren

Zahlreiche ausführliche Arbeiten sind in neuester Zeit über mathematische Auswertungsverfahren grosser Datenmengen erschienen (VAN DER MAAREL 1980, VAN DER MAAREL et al. 1980). Darin sind sämtliche in der vorliegenden Arbeit angewandte Auswertungsverfahren zum Teil mehrfach beschrieben worden. Diese Verfahren werden hier deshalb nur noch summarisch behandelt.

Sie setzen alle eine Umwandlung der Artmächtigkeiten aus den ursprüng-

lichen Daten in numerische Werte voraus. Diese Transformationen und das Aehnlichkeitsmass, das zur Berechnung der Aufnahmen-bzw. Artenähnlichkeiten benützt wird, bedingen bei allen Ordinationsverfahren eine grosse Manipulation der Ausgangsdaten. Im voraus ist es normalerweise nicht möglich für eine Gruppe noch nicht ausgewerteter Aufnahmen zu wissen, wie die Artmächtigkeiten am zweckmässigsten gewichtet, und nach welchem Verfahren Aufnahmen und Arten geordnet werden sollen. Vielfach kann dies nur empirisch und nur mit grossem Aufwand ermittelt werden.

Aus diesem Grund wurden verschiedene Auswertungsverfahren angewendet, die die Grundlage zur tabellarischen Auswertung der Vegetationsaufnahmen von Hand lieferten.

Faktorenanalyse: Es wurde das in DIXON (1970) beschriebene BMD-08M Programm verwendet. Die Arten wurden entweder nach der Anwesenheit/Abwesenheit allein oder gemäss den einzelnen Artmächtigkeiten differenziert wie folgt gewichtet: Art abwesend (+) $\triangleq 0$, + $\triangleq 3$, 1 $\triangleq 5$, 2 $\triangleq 6$, 3 $\triangleq 7$, 4 und 5 $\triangleq 8$. Beide Gewichtungen, die zweite auf weniger extreme Weise als die erste, betonen den Schritt von der Abwesenheit zur Anwesenheit einer Art am stärksten. Es wurden jeweils nur die ersten drei Faktoren extrahiert (vgl. hierzu UEBERLA 1971 und WILDI 1977, S. 107).

Clusteranalyse (single linkage cluster analysis nach GOWER und ROSS 1969). Diese Analyse ist eigentlich kein Ordinationsverfahren, sie wurde hier aber als Hilfe zur tabellarischen Anordnung der Aufnahmen von Hand und nicht zu deren Klassifikation angewendet. Das benützte Computerprogramm, welches auf die euklidische Distanz als Aehnlichkeitsmass basiert (WILDI 1977, S. 31), wurde in SCHMID und KUHN (1970) vorgestellt. Die Gewichtung der Artmächtigkeiten erfolgte nach dem Vorschlag von SCHMID und KUHN. Sie unterscheidet sich nur unwesentlich von der in der Faktorenanalyse vorgenommenen differenzierten Gewichtung.

Korrespondenzanalyse (analyse des correspondances, CORDIER 1965, BENZECRI et al. 1980, reciprocal averaging, HILL 1973). Es wurde das Computerprogramm benützt, welches in LEBART et al. (1977) unter dem Namen ACOBI vorgestellt und beschrieben wurde. Es erlaubt die Behandlung von Vegetationsdaten bis zu einer Summe von 263 Arten und Aufnahmen zusammen. Bei der Gewichtung der Arten wurde wie bei der Faktorenanalyse verfahren. Dabei

wurde jedoch die einfachere Anwesenheits/Abwesenheits Gewichtung häufiger eingesetzt. Diese liefert nach ROUX und ROUX (1967) bessere Ergebnisse als eine den Artmächtigkeiten entsprechend differenzierte Gewichtung.

Aehnlich wie bei der Faktorenanalyse wurden auch bei der Korrespondenzanalyse die ersten drei Achsen extrahiert. Um auch die kleinen Unterschiede der ähnlichsten Vegetationsaufnahmen noch darzustellen, wurde
der ursprüngliche Datensatz durch Entfernung der Aufnahmen mit den grössten Koordinatenwerten auf den einzelnen Achsen (d.h. vereinfacht gesagt,
derjenigen Aufnahmen, die von den übrigen am deutlichsten getrennt werden) allmählich reduziert und anschliessend mit der Korrespondenzanalyse
weiter untersucht.

Von allen obenerwähnten mathematischen Auswertungsverfahren war die Korrespondenzanalyse das am häufigsten angewendete. Sie vermag die verschiedenen Vegetationsgradienten und ihre Beziehungen untereinander zu veranschaulichen und wurde deshalb ebenfalls zur Darstellung der Resultate
(Kap. 4.3.1) beigezogen.

Die zahlreichen Computerprogramme zur Bearbeitung grosser Tabellen, die in WILDI und ORLOCI (1980) vorgestellt wurden, standen leider erst bei fortgeschrittener Auswertung zur Verfügung. Deshalb wurde nur noch die dort beschriebene Hauptkomponentenanalyse (principal component analysis, PCA) zur Anordnung der Aufnahmen in der grössten Teiltabelle (s. nächstes Kapitel) beigezogen (Programm GRID).

Alle erwähnten Auswertungsverfahren wurden jeweils auf Teildatensätze mit 50-150 Aufnahmen und 90-150 Arten angewendet. Dies hängt damit zusammen, dass die Vegetationsaufnahmen schrittweise, d.h. jährlich nach der Erhebungsperiode, ausgewertet wurden. Teilweise hätten zudem die verwendeten Programme die Behandlung grösserer Datenmengen nicht zugelassen. Die verschiedenen Teilauswertungen wurden untereinander sowohl durch die Tabellenarbeit von Hand in Beziehung gebracht wie auch durch die Bildung bzw. mathematische Auswertung neuer Datensätze mit Teilen der schon behandelten.

3.2.2. Tabellarische Auswertung

Die mathematischen Auswertungsverfahren lieferten, wenn auch keine fertige Vegetationstabelle, so doch die entscheidenden Anhaltspunkte für die weitere Tabellenarbeit. Als erstes wurde eine nach jedem Erhebungsjahr schrittweise auf über 200 Aufnahmen und Arten gewachsene Gesamttabelle geordnet. Dies erwies sich zuletzt als recht kompliziert und aufwendig, da keine sinnvolle lineare Anordnung der Aufnahmen möglich war. Deshalb waren auch bald keine entscheidenden Verbesserungen mehr zu erzielen. Aus diesem Grund wurde die ursprüngliche Gesamttabelle in drei Tabellen mit möglichst einfachen linearen Vegetationsgradienten aufgeteilt. Dabei wurden jeweils mehrere "Schlüsselaufnahmen", d.h. Aufnahmen die zu zwei Vegetationsgradienten zugewiesen werden können, in beiden entsprechenden Teiltabellen aufgenommen. Auf diese Weise wird die Uebersicht erleichtert, die sonst bei der Bildung vollständig getrennter, sich nicht überlappender Teiltabellen stark erschwert ist (z.B. DUELLI 1977).

Bei der Anordnung der Aufnahmen von Hand wurden vor allem die Anwesenheit bzw. Abwesenheit der einzelnen Arten, weniger ihre Deckungsindices berücksichtigt (vgl. ELLENBERG 1956, S. 56). Der Stellenwert der in der Literatur hervorgehobenen Charakterarten, sowie die Zeigerwerte aller Arten, wurden erst bei abgeschlossener Tabellenarbeit berücksichtigt.

3.2.3. Klassifikation

Als Grundlage zur Klassifikation dienten die Anordnung der Vegetationsaufnahmen in den Teiltabellen sowie die zu jeder Aufnahmefläche notierten ökologischen Feldbeobachtungen. Im Hinblick auf eine detaillierte
Vegetationskartierung wurden möglichst enge Einheiten gefasst, die sich
aber nicht nur floristisch sondern auch bezüglich der ökologischen Feldbeobachtungen von den benachbarten Einheiten trennen lassen (vgl. KLÖTZLI
1972, S. 37). Die endgültige Klassifikation wurde erst nach einer Testkartierung auf der Grundlage einer provisorischen Klassifikation vorgenommen.

Aufgrund der floristischen Daten allein wäre eine feinere Vegetationsgliederung als die vorgenommene möglich gewesen. Die Abgrenzung der Vegetationseinheiten stellt einen stark subjektiv geprägten Arbeitsschritt dar, da, bedingt durch die Wahl der Aufnahmeflächen, benachbarte Vegetationseinheiten meist lückenlos ineinander übergehen.

Die nach der Klassifikation vorgenommene Auswertung der Angaben über den Homogenitätsgrad der Aufnahmeflächen (s. Kap. 3.1.2) hat ergeben, dass die unterschiedlich eingestufte Homogenität keine ersichtliche Auswirkung auf die Klassifikation ausübt.

3.2.4. Oekologische Zeigerwerte

Die mittleren ökologischen Zeigerwerte sämtlicher Vegetationsaufnahmen wurden nach dem in LANDOLT (1977, S. 28) vorgeschlagenen Verfahren berechnet. Die Artmächtigkeiten wurden wie folgt gewichtet: Art abwesend € 0, (+) € 0.5, + € 1, 1 € 2, 2 € 3, 3 € 4, 5 € 6. Moose und Flechten wurden nicht berücksichtigt. Anschliessend wurden die Aufnahmen aufgrund ihrer mittleren Zeigerwerte mit der Korrespondenzanalyse geordnet (vgl. PERSSON 1981 und Abb. 9, S. 58/59). Die Beziehung der beiden Ordinationsverfahren der Vegetationsaufnahmen (mit den Artbeständen bzw. mit den Zeigerwerten) wird in Kap. 4.3.2 kurz besprochen.

3.3. Vegetationskartierung

3.3.1. Ausarbeitung der Kartierungsschlüssel

Zwei Kartierungsschlüsselvarianten wurden ausgearbeitet und im September 1978 mit einer Versuchskartierung im Gelände miteinander eingehend verglichen. Die erste Variante bestand aus einem alleinigen Kartierungsschlüssel (gemäss Tabelle der Gesamtvegetation), die zweite aus drei, sich in ihren Grenzbereichen überlappenden (Teil-)Kartierungsschlüsseln (je einer pro Teiltabelle bzw. Vegetationsgradienten) und einem ihnen übergeordneten Hauptschlüssel.

Bei der Versuchskartierung erwies sich die zweite Variante als die deut-

lich überlegene. Mit den (Teil-)Kartierungsschlüsseln konnte nähmlich im Vergleich zum Gesamtkartierungsschlüssel die Zahl der Artengruppen, die bei der Vegetationsansprache zu berücksichtigen sind, wesentlich reduziert werden. Ebenfalls konnten damit grössere und auch homogenere Artengruppen gebildet werden. Diese beiden Vorteile sind auf die Beschränkung des Gültigkeitsbereichs der (Teil-)Kartierungsschlüssel auf einen einzigen Vegetationsgradienten zurückzuführen (vgl. Kap. 3.2.2 und Abb. 2-4). Sie führen zusammen mit dem problemlos zu handhabenden Hauptschlüssel zu einer rascheren und sichereren Vegetationsansprache, als der Gesamtkartierungsschlüssel. Dazu kommt, dass Gebiete, die mit demselben (Teil-) Kartierungsschlüssel kartierbar sind, im allgemeinen zusammenhängen.

Die verwendeten Stetigkeitsklassen bedeuten: I = Art in 1-20% der Aufnahmen vorkommend, II = 21-40%, III = 41-60%, IV = 61-80%, V = 81-100%. Bei Vegetationseinheiten mit mehr als 10 Aufnahmen wurde die Stetigkeit der nur einmal vorkommenden Arten mit "r" statt mit "I" notiert. Bei Einheiten mit weniger als fünf Aufnahmen ist die absolute Stetigkeit (d.h. die Anzahl Aufnahmen in denen die Art vorkommt) angegeben.

3.3.2. Karten und Luftbildgrundlagen

Für die Kartierung standen der Katasterplan 1:10000 der Landschaft Davos, eine Reihe raumdeckender Luftbilder aus dem Jahr 1978, ein schwarzweisses Orthobild, sowie die Landeskarte der Schweiz 1:25000, Blatt 1197 Davos, zur Verfügung.

Der Katasterplan 1:10000 der Landschaft Davos bildet die detaillierteste topographische Karte des Untersuchungsgebiets. Er wurde aufgrund einer eigenen photogrammetrischen Auswertung von Luftbildern aus den Jahren 1941-1944 hergestellt. Die Aequidistanz der Höhenkurven beträgt 10 m. Trotz des verhältnismässig hohen Detaillierungsgrades bleibt es schwierig, sich ohne weitere Hilfsmittel nur anhand des Katasterplans im Gelände auf 20-50 m genau zu orientieren. Dies ist sowohl durch das Gelände selbst, das an vielen Stellen keine markanten Orientierungspunkte bietet, wie auch durch die Karte bedingt. Zahlreiche kleine Geländemerkmale, wie z.B. Schuttzungen, Rinnen und Felsen sowie kleine Fusswege, liegen an der Grenze des Darstellbaren und sind deshalb nicht alle ein-

zeln im Plan eingezeichnet. Zudem sind Wege und Höhenkurven nur stilisiert wiedergegeben.

Die Luftbilder für rundliche Objekte bei starkem Farbkontrast liegt knapp unter 20 cm. Die Luftbilder eignen sich hervorragend für eine pige kunten), da sie eine günstige Längsüberlappung von rund 75% aufweisen.

Das einzelne Luftbild bietet, dank der genauen Wiedergabe sehr zahlreicher, im 1:10000 Plan vielfach nicht kartierter Geländemerkmale (insbesondere Schuttflächen, Schuttzungen, Felswände, Rinnen, Wege und Trampelpfade) eine präzise Orientierungshilfe im Gelände. Ohne Luftbilder wäre die hier beschriebene Kartierung entweder gar nicht möglich gewesen oder hätte sehr viel mehr Zeit für Markierungen und Vermessungen erfordert. Ein einzelnes Luftbild erlaubt es aber nicht, Aenderungen in der Neigung und oft auch in der Exposition zu erkennen. Dafür ist die Betrachtung eines Luftbildpaares am Stereogerät nötig.

Orthobilder. Sie weisen demnach einen gleichmässigen Massstab auf und sind durch die lagerichtige Wiedergabe des abgebildeten Geländes gekennzeichnet. Diese Eigenschaften ermöglichen es, Orthobilder wie topographische Karten zu benützen, was vor allem im gebirgigen Gelände sehr grosse Vorteile bietet. Aus diesem Grund wurde ein Orthobild 1:5000 des kartierten Gebiets mit dem WILD-Avioplan OR1-Gerät der Firma Swissair Foto + Vermessung AG, Zürich, hergestellt. Grundlage dafür war ein Paar der soeben erwähnten Luftbilder von 1978. Aus Kostengründen und wegen der Schwierigkeit, das entsprechende Farbfilmmaterial zu beziehen, wurde das Orthobild schwarzweiss hergestellt.

Bis heute wurden erstaunlich wenige Vegetationskartierungen mit Hilfe

von Orthobildern vorgenommen (s. z.B. PEDROTTI und FRANCALANCIA 1977). Der Grund dafür dürfte in den verhältnismässig hohen Herstellungskosten der Orthobilder liegen. Trotzdem können, wie RüSCH (1980) am Beispiel der schweizerischen forstlichen Bestandeskartierung erläutert, Orthobilder bereits heute wirtschaftlich eingesetzt werden.

3.3.3. Kartierungsvorgehen

Der Grossteil aller Grenzen zwischen den verschiedenen Vegetationseinheiten wurden aus nächster Nähe im Gelände unter Berücksichtigung der einzelnen Pflanzenarten bestimmt. Probleme die dabei auftauchten, einschliesslich jener die teilweise methodischen Charakter aufweisen, werden gesamthaft in Kap. 5.1 besprochen. Diese Grenzen wurden anschliessend auf eine farbige Papierkopie der Originalluftbilder eingetragen (Massstab 1:4000). Eine Vegetationskartierung direkt auf das Orthobild war nicht möglich, da dieses nicht rechtzeitig zur Verfügung stand.

Vegetationseinheiten wurden flächenhaft auskartiert, Untereinheiten sowie abweichende Ausbildungen vielgestaltiger Einheiten mit Signaturen angegeben. Bezüglich Kartierung von Vegetationskomplexen vgl. Kap. 5.2.

Nach dem Abschluss der Kartierungsarbeit im Gelände wurden die Vegetationsgrenzen bei geringfügigen Generalisierungen von Hand ins vergrösserte Orthobild (Endmassstab 1:2500, s. Abb. 11, S. 67) übertragen. Die Vergrösserung des Massstabs von 1:4000 (Kartierung im Gelände) auf 1:2500 wurde vorgenommen, um die kleinsten auskartierten Vegetationseinheiten von knapp 20 m² noch gut darstellen zu können und allgemein, um die Lesbarkeit der Karte zu verbessern. Durch die hohe räumliche Auflösung der Vegetationseinheiten dieser Karte kann die Feinheit der Vegetationsgliederung optimal ausgenützt werden.

3.4. Vergleich mit Vegetationseinheiten aus der Literatur

Die Beziehung der untersuchten Vegetation zu den bisher in BRAUN-BLANQUET (1969, 1975) und OBERDORFER (1977, 1978) beschriebenen und mit Vegetationsaufnahmen belegten Assoziationen wurde bei Berücksichtigung aller Arten
aufgrund eines tabellarischen Vergleichs untersucht (s. Beilagen 2-4).
Dabei wurde die Reihenfolge der Arten aus der Tabelle der Gesamtvegetation (Beilage 2) und diejenige der Aufnahmen aus den entsprechenden Literaturtabellen übernommen. Arten, die in der Tabelle der Gesamtvegetation
nicht berücksichtigt wurden, bei OBERDORFER (1977, 1978) jedoch in mindestens 20% der Aufnahmen einer Assoziation vorkommen oder bei BRAUNBLANQUET (1969, 1975) hochstet oder differenzierend sind, wurden separat
aufgeführt (s. Beilagen 3 und 4 unter "weitere Arten").

Auf den arbeitsaufwendigen tabellarischen Vergleich wurde bei jenen Assoziationen verzichtet, die in den Werken von BRAUN-BLANQUET und OBERDORFER mit weniger als fünf Aufnahmen belegt sind. Dies betrifft das Luzuletum spadiceae (BRAUN-BLANQUET und JENNY 1926, mit nur drei Aufnahmen) und das Trifolio-Festucetum violaceae Br.-Bl.1926(OBERDORFER 1957, ebenfalls mit drei Aufnahmen).

Beim Vorliegen mehrerer Tabellen derselben Assoziation (namentlich des Caricetum curvulae) wurde auf die jüngste zurückgegriffen.

Bei der Vegetation der Sümpfe und Moos-Schneetälchen (Einheiten 1 bzw. 2) erübrigte sich der tabellarische Vergleich wegen der ausgesprochenen Artenarmut sowie der klaren pflanzensoziologischen Verhältnisse von selbst. Auch ohne diesen Vergleich war eine Zuteilung zu Assoziationen aus der Literatur bei Berücksichtigung aller Arten möglich (s. Kap. 4.1.1).

Die Uebertragung der Vegetationsdaten aus der Literatur auf Lochkarten wurde nicht auf Fehlerfreiheit überprüft, weil der zu erwartende Ertrag im Vergleich zum Aufwand zu gering erschien. Aus diesem Grund sind vereinzelte Uebertragungsfehler nicht ausgeschlossen. Die Nomenklatur der Phanerogamen wurde, soweit eine Uebereinstimmung der Taxa vorlag oder eine eindeutige Zuweisung zu einer in der vorliegenden Arbeit bestimmten Art möglich war, an die selber verwendete Nomenklatur angeglichen (s. Kap.

3.1.5). Die Nomenklatur der Kryptogamen wurde unverändert übernommen. Dies bedeutet, dass vereinzelte Moose und Flechten in den eigenen Daten und in den Literaturdaten unter verschiedenen Bezeichnungen erscheinen.

4. Vegetations- und standortskundliche Ergebnisse

Es wurden insgesamt 13 Vegetationseinheiten ausgeschieden und mit 172 eigenen Vegetationsaufnahmen belegt. Weitere 33 Vegetationsaufnahmen wurden entweder als Uebergang zwischen zwei oder drei Einheiten aufgefasst oder als innerhalb der ausgeschiedenen Einheiten nicht vertretene Einzelbestände gewertet. Diese konnten trotz deutlicher Differenzierung wegen der zu geringen Anzahl Belegaufnahmen nicht zu eigenen Vegetationseinheiten aufgewertet werden. Ihre verhältnismässig hohe Anzahl ist durch die Methode der Flächenwahl bedingt (s. Kap. 3.1.1).

Die 13 Vegetationseinheiten sind rein lokal gültig und liegen im Bereich des Caricion curvulae Br.-Bl. 1925, des Salicion herbaceae Br.-Bl. 1926, des Festuco violaceae - Trifolietum thalii Br.-Bl. 1926, des Elynetum Br.-Bl. 1913 und des Eriophoretum scheuchzeri Rüb. 1912. Unscharfe Uebergänge zwischen den unterschiedenen Einheiten bilden die Regel, scharfe Grenzen die ausgesprochene Ausnahme. Aus diesem Grund ist eine Zuteilung der unterschiedenen Einheiten zu den voneinander meist scharf getrennten Assoziationen aus der Literatur oft schwierig.

Auf eine lateinische Namensgebung der eigenen Einheiten sowie auf den Vorschlag einer Neufassung der alpinen Pflanzengesellschaften wurde in Anbetracht der geringen Ausdehnung des Untersuchungsgebiets verzichtet (s. Kap. 2). Dadurch soll vermieden werden, lokal gültige Assoziationen zu verallgemeinern (s. dazu ELLENBERG 1978, S. 109). Eine weitergehende Aufgliederung der Pflanzengesellschaften der alpinen Stufe könnte aber, vor allem angesichts der grossen Lücke zwischen dem Caricetum curvulae und dem Salicetum herbaceae (nach BRAUN-BLANQUET 1969, 1975 bzw. OBERDOR-FER 1977, 1978), durchaus sinnvoll sein. Dazu sind aber noch weitere Belegaufnahmen aus einem grösseren Gebiet erforderlich.

Eine pflanzensoziologische Namensgebung der einzelnen Vegetationseinheiten erwies sich auch deshalb als problematisch, weil die meisten Einheiten keine eigenen Pflanzenarten aufweisen. Aus diesem Grund wurde eine standörtliche Benennung vorgenommen. Sie vermag allerdings nicht ganz zu befriedigen, da sie auf der Interpretation der ökologischen Ansprüche der Vegetation basiert und weniger auf der Messung von Standortsfaktoren. Dieser Benennung wurde soweit möglich eine solche mit Pflanzennamen beigefügt.

Die aufgenommene Vegetation wurde in vier Tabellen dargestellt. Die Tabelle der Gesamtvegetation umfasst alle Vegetationsaufnahmen und dient der allgemeinen Uebersicht (s. Beilage 2). Die drei Teiltabellen enthalten die Vegetationsaufnahmen, die sich entlang einem einfachen Gradienten ordnen lassen (s. Abb. 2-4). Sie bilden die Grundlage zur Herstellung der Kartierungsschlüssel und erleichtern infolge ihres einfachen Aufbaus die pflanzensoziologische Charakterisierung der Vegetationseinheiten sowie die Beurteilung der möglichen Uebergänge zwischen den verschiedenen Einheiten.

Auf die Ausscheidung von Artengruppen aufgrund der Tabelle der Gesamtvegetation wurde verzichtet, weil diese sehr zahlreich gewesen wären und daher die Uebersicht kaum erleichtert hätten. Bei der Breite des ökologischen Spektrums der untersuchten Vegetation weisen jeweils nur wenige Arten eine ähnliche Verbreitung auf.

4.1. Charakterisierung der Vegetationseinheiten

Im folgenden werden die einzelnen Vegetationseinheiten sowie die Schwergewichte ihrer standörtlichen Verbreitung charakterisiert. Auf eine Beschreibung der typischen Artenkombinationen wird verzichtet, da diese aus der Tabelle der Gesamtvegetation und aus den Kartierungsschlüsseln ersichtlich sind (s. Beilagen 6-8). Bei der Handhabe der Kartierungsschlüssel ist zu beachten, dass sich die Bezeichnung der Artengruppen ausschliesslich auf die Verbreitung der Arten im Bereich der einzelnen Kartierungsschlüssel und nicht auf ihre Gesamtverbreitung bezieht. Weiter zu beachten ist, dass die Kryptogamenarten nur unter Vorbehalt zur soziologischen Charakterisierung der Vegetationseinheiten herangezogen werden

dürfen, da ihre Auflistung unvollständig ist (s. Kap. 3.1.5).

Die Standorte der beschriebenen Vegetationseinheiten sind, sofern nicht ausdrücklich anders angegeben, basenarm.

Für jede Einheit wird ihr Bezug zu den beschriebenen Assoziationen erläutert. Er wurde unter Berücksichtigung aller Arten vorwiegend durch tabellarischen Vergleich ermittelt (s. Kap. 6.1 und Beilagen 2-4). Charakterarten allein hätten zur Zuteilung der untersuchten Vegetation zu Assoziationen aus der Literatur aus folgenden Gründen nicht ausgereicht:

- Viele Assoziationscharakterarten nach BRAUN-BLANQUET (1948-1949, 1969, 1975) sind selten und erreichen selbst in den Assoziationen, die sie charakterisieren, keine hohen Stetigkeiten (z.B. Minuartia recurva und Potentilla frigida im Caricetum curvulae nach BRAUN-BLANQUET 1969, S. 26), andere wie Carex curvula, Senecio carniolicus, Salix herbacea und Nardus stricta, v.a. also Arten die den einzelnen Assoziationen ihre Namen verleihen, weisen im untersuchten Gebiet eine grosse Verbreitungsamplitude auf und kommen deshalb selbst an den homogensten Standorten häufig gemischt vor. Dies gilt auch in bezug auf die Assoziationscharakterarten von OBERDORFER (1977, 1978).
- Für mehrere Charakterarten nach BRAUN-BLANQUET (1948-1949, 1969) liegt das untersuchte Gebiet ausserhalb ihres pflanzengeographischen Verbreitungsareals.
- Eine Bestimmung des Festucetum halleri aufgrund der Charakterarten allein ist im Rahmen der vorliegenden Untersuchung nicht möglich, weil sechs Hieracium-Taxa, die bei BRAUN-BLANQUET (1969) als Assoziationscharakterarten gelten, nicht ausgeschieden wurden.
- Die soziologisch nahestehenden Festucetum halleri und Nardetum alpigenum caricetosum sempervirentis (nach BRAUN-BLANQUET 1969, S. 37 bzw. 61) sind zwar durchwegs trennbar, aber wie eine mit den Aufnahmen dieser beiden Assoziationen vorgenommene Korrespondenzanalyse zeigt, nur undeutlich aufgrund der Assoziations- und Verbandscharakterarten allein. (Die am deutlichsten differenzierenden Arten wurden von BRAUN-BLANQUET 1969 vor allem unter den "Begleitern" aufgeführt).

Bei der Angabe der Assoziationen aus der Literatur sind die Autorennamen in Anlehnung an OBERDORFER (1977, 1978) abgekürzt.

4.1.1. Basenarme Standorte entlang einem Feuchtegradienten (Einheiten 1-8)

Die acht Einheiten, die im folgenden beschrieben werden, liegen entlang einem Feuchte- bzw. Schneebedeckungsdauer-Gradienten und vereinigen 3/5 sämtlicher Vegetationsaufnahmen (s. Abb. 2). Sie bilden das Grundgerüst des Kartierungsschlüssels 1 (s. Beilage 6), welcher mit den Einheiten 13 (Uebergang zum dritten) und 8 (Uebergang zum zweiten Kartierungsschlüssel) ergänzt wurde.

EINHEIT 1 : Sümpfe und Quellmoore (Eriophorum-Carex fusca-Gesellschaft)

Standort : Ebene bis schwach geneigte Böden, die bis fast an die Oberfläche durch oberflächliches, neutral bis schwach saures Zufuhrwasser ständig vernässt sind. Aperzeit uneinheitlich, aber im allgemeinen 3½-5 Monate.

Verbreitung: Nur an einzelnen, stets kleinflächigen Stellen. Im kartierten Raum nirgends typisch abgebildet.

Uebergänge : Selten in Zusammenhang mit einer zeitweiligen (statt dauerhaften) Vernässung zu Einheit 3 oder 4.

Literatur : Diese Einheit ist eine verhältnismässig artenreiche Ausbildung des Eriophoretum scheuchzeri Rüb. 1912 (aus BRAUN-BLANQUET 1971, S. 22 und OBERDORFER 1977, S. 234).

Bemerkungen: Sümpfe und Quellmoore bilden die einzige von allen übrigen scharf abgegrenzte Einheit. Ihre Standorte sind innerhalb des untersuchten Gebiets durch den Viehtritt und in einem Einzelfall durch die Erstellung eines Skilifts stark belastet oder bereits zerstört worden.

EINHEIT 2 : Moos-Schneetälchen (Polytrichum sexangulare-Gesellschaft)

Standort : Ebene bis schwach geneigte, windgeschützte Lagen mit Wasserzufluss aus der Umgebung und dementsprechend Einschwemmung
von Ionen und teilweise sogar Feinerde.
Wegen der geringen Einstrahlung sowie der Ansammlung grosser Schneemengen infolge Verwehung oder Lawinen extrem
späte Ausaperung und extrem kurze Aperzeit (2 Monate oder
weniger).

Verbreitung: An wenigen meist kleinflächigen Stellen.

Uebergänge : Gelegentlich bei abnehmender Dauer der Schneebedeckung zu Einheit 3.

Literatur : Diese Einheit stimmt mit dem *Polytrichetum sexangularis*Br.-Bl. 1926 nach BRAUN-BLANQUET (1975, S. 51) gut überein.
Bei OBERDORFER (1977) entspricht sie der gleichen, jedoch nur durch eine Aufnahme belegten Assoziation.

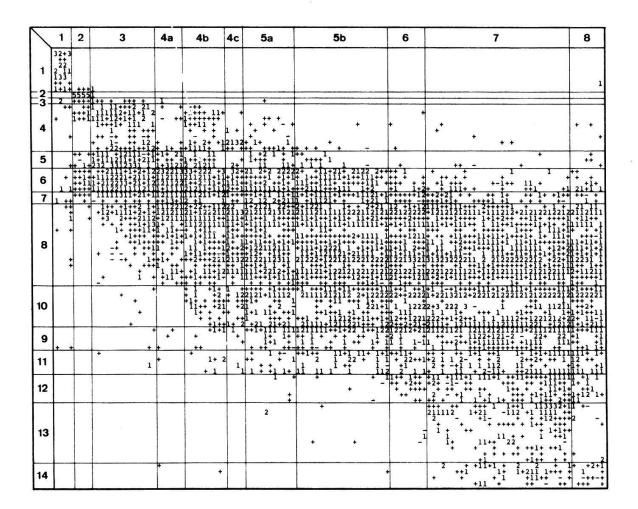


Abb. 2. Tabelle aus 118 Vegetationsaufnahmen, die entlang einem Feuchtegradienten liegen. Die Reihenfolge der Vegetationsaufnahmen wurde aus der Tabelle der Gesamtvegetation entnommen, jene der Arten stimmt weitgehend mit derjenigen aus dem Kartierungsschlüssel lüberein (s. Beilage 6). Uebergangsaufnahmen sowie Aufnahmen von Mischbeständen wurden nicht berücksichtigt. Die Vegetationseinheiten sind am oberen Rand, die Artengruppen gemäss Kartierungsschlüssel am linken Rand der Tabelle angegeben.

Bemerkungen: Diese Einheit trennt sich von dem feuchteren Flügel der Einheit 3 nicht durch unterschiedliche Artenzusammensetzung, sondern nur durch den höheren Deckungsgrad von Polytrichum sexangulare.

EINHEIT 3 : Extreme Schneetälchen ohne schliessende Moosdecke (Taraxacum alpinum-Cerastium trigynum-Gesellschaft)

Standort : Vorwiegend schwach geneigte (0-30%), windgeschützte Lagen, die unter Einschwemmung von Wasser und Ionen liegen (im folgenden kurz als "Zufuhrlagen" bezeichnet). Sehr späte Ausaperung infolge Ansammlung von Schnee durch Verwehung oder Lawinen und sehr kurze Aperzeit (2-3 Monate). Böden unterschiedlich stark entwickelt, feinerdereich, stabil, nicht fliessend, häufig (insbesondere in Hangfusslagen) mit Schuttsteinen durchsät.

Verbreitung: Oberhalb 2400 m ü.M. weit verbreitet, häufig grössere Flächen einnehmend. Unterhalb 2400 m ü.M. nicht häufig.

Uebergänge: Gelegentlich zu Einheit 2, sehr häufig und lückenlos bei allmählich abnehmender Dauer der Schneebedeckung zu Einheit 4, bei zunehmender Hangneigung und einsetzender Bodenbewegung zum feuchten Flügel der Einheit 13.

Literatur : Diese Einheit stimmt mit dem Salicetum herbaceae Br.-Bl.
1913 Subass. typicum nach BRAUN-BLANQUET (1975, S. 45)
gut überein. Im Vergleich zum Salicetum herbaceae von OBERDORFER (1977) ist sie wohl etwas basenärmer.

Bemerkungen: Die Artengruppe 8 aus dem Kartierungsschlüssel 1 (hochstete Arten, die Moos-Schneetälchen meiden) ist innerhalb dieser Einheit unterschiedlich stark vertreten. Daran ist zu erkennen, dass diese Einheit einen feuchteren (längere Schneebedeckungsdauer) und einen trockeneren Flügel (kürzere Schneebedeckungsdauer) aufweist.

Die Mehrheit der in dieser Einheit als Polytrichum sp. angegebenen Moose dürfte P. sexangulare betreffen. Neben dieser Art tritt auch noch P. norvegicum auf. Da Polytrichum sp. in den Kartierungsschlüsseln, wie die übrigen, nur bis zum Gattungsnamen bestimmten Moose und Flechten, nicht aufgeführt ist, entsteht der falsche Eindruck, dass die Einheiten 2 und 3 durch das Vorkommen bzw. Fehlen von P. sexangulare sehr scharf voneinander getrennt sind.

EINHEIT 4 : Wenig extreme Schneetälchen

Standorte : Unterschiedlich stark geneigte, häufig in Zufuhrlagen liegende, meist extensiv beweidete Standorte mit langer Schneebedeckungsdauer (häufig als Folge der Schneeansammlung durch
Verwehung oder Lawinen). Aperzeit rund 3-4 Monate. Böden
nicht bewegt, durch Viehtritt teilweise beschädigt.

Untergliederung: Diese Einheit wurde in eine artenarme (Einheit 4a, in

der Tabelle links), eine typische (Einheit 4b, Mitte) und eine *Plantago alpina*-Variante (Einheit 4c, rechts) untergliedert.

Verbreitung: Insbesondere oberhalb 2400 m ü.M. weit verbreitet und häufig grössere Flächen einnehmend.

Uebergänge: Die artenarme Variante entspricht der Verbindungsstelle der wenig extremen Schneetälchen, sowohl mit dem trockeneren Flügel der Einheit 3 wie auch mit dem feuchten Flügel der Einheit 13. Die entsprechenden Uebergänge sind häufig und lückenlos ausgebildet. Die typische Variante liegt entlang dem Vegetationsgradienten der Teiltabelle 1 (s. Abb. 2) und verbindet ebenfalls mit lückenlosen und häufigen Uebergängen den trockeneren Flügel der Einheit 3 mit dem feuchten Flügel der Einheit 5. Die Plantago alpina-Variante schliesslich deutet auf den seltener ausgebildeten, in der Tabelle der Gesamtvegetation durch die Aufnahmen 240, 242 und 243 (mit den Laufnummern 43-45) belegten Uebergang der wenig extremen Schneetälchen zum feuchten Flügel der Einheit 9.

Literatur: Diese Einheit liegt im Bereich der breiten Lücke, die sowohl bei BRAUN-BLANQUET (1975 bzw. 1969) wie auch bei OBERDORFER (1977 bzw. 1978) zwischen dem Salicetum herbaceae Br.-Bl. 1913 und dem Caricetum curvulae Brockm.-Jer. 1907 besteht. BRAUN (1913) erwähnt als Hygrocurvuletum eine Vegetation, die derjenigen dieser Einheit wohl nahe liegt. Er liefert aber keine Vegetationsaufnahme davon, so dass kein genauer Vergleich möglich ist. HARTMANN (1971) erwähnt ebenfalls eine weit verbreitete Mischvegetation zwischen dem Caricetum curvulae und dem Salicion herbaceae und vereinigt sechs Vegetationsaufnahmen davon (s. Tabelle aus HARTMANN 1971, S. 47) zum "Caricetum curvulae hygrocurvuletosum, Variante mit Nardus und Gnaphalium supinum". Diese Gesellschaft entspricht ungefähr der Einheit 4 aus der vorliegenden Arbeit.

EINHEIT 5 : Frische besonnte Hänge

Standort : Mässig bis stark geneigte, meist besonnte Hänge mit 4-monatiger oder etwas längerer Aperzeit. Böden verfestigt und nirgends fliessend. Diese Standorte werden weitgehend beweidet, in steilen Lagen sind die Böden häufig treppig, in schwach geneigten Lagen verdichtet.

Untergliederung: Diese Einheit besteht aus einer feuchteren, länger schneebedeckten und einer trockeneren, während kürzerer Zeit schneebedeckten Variante, die den Einheiten 5a bzw. 5b aus der Tabelle der Gesamtvegetation entsprechen.

Verbreitung: In allen Höhenlagen, vor allem aber um 2350-2500 m ü.M., weit verbreitet und grosse Flächen einnehmend.

Uebergänge : Sehr häufig und lückenlos zu Einheit 4 (vor allem 4b), ziemlich häufig und lückenlos bei abnehmender Einstrahlung zu Einheit 13 und bei abnehmender Dauer der Schneebedeckung zu Einheit 6 sowie gelegentlich an warmen beweideten Hängen an der unteren Grenze der alpinen Stufe bei gut entwickelten Böden direkt zu Einheit 7 ohne Vermittlung der Einheit 6.

Literatur

: Diese Einheit weist eine enge Verwandtschaft mit dem Curvulo-Nardetum aus OBERDORFER (1959) auf. Diese Pflanzengesellschaft liegt, wie schon ihre Benennung verrät, im Uebergangsbereich zwischen dem Caricetum curvulae und dem Aveno-Nardetum. OBERDORFER (1959) stellt sie zu dem Verband des Eu-Nardion und spricht ihr den Rang einer Assoziation zu. MARSCHALL und DIETL (1974) stellen die entsprechende, mit zahlreichen Aufnahmen aus den Schweizer Alpen belegte Vegetationseinheit zu einer Carex curvula-Variante des Nardetum typicum, betonen also wie bereits OBERDORFER (1959) ihre Verwandtschaft zum Nardion stärker als jene zum Caricion curvulae. HARTL (1978) erkannte den dem Curvulo-Nardetum entsprechenden "Bürstling-Krummseggenkomplex" in der Vegetationskarte der Grossfragant (1:25000). Dort kommt die räumliche Vermittlerrolle des Curvulo-Nardetum zwischen dem alpinen Caricetum curvulae und dem subalpinen Bürstlingsrasen, wie sie in der vorliegenden Arbeit beobachtet wurde, deutlich zum Ausdruck.

In BRAUN-BLANQUET (1969) sowie OBERDORFER (1978) ist das Curvulo-Nardetum nicht aufgeführt. Die Einheit 5 kann aus diesem Grund keiner Assoziation aus BRAUN-BLANQUET (1969) zugeteilt werden, sondern liegt vielmehr zwischen dem Caricetum curvulae gentianetosum und dem Festucetum halleri (BRAUN-BLANQUET 1969, S. 29 bzw. 37). Die starke Vertretung von Campanula barbata, Arnica montana, Carex sempervirens, Anthoxanthum alpinum, Gentiana kochiana, Selaginella selaginoides, Campanula scheuchzeri, Nardus stricta, Geum montanum und Ranunculus grenierianus unterstreicht ihre Verwandtschaft mit dem Festucetum halleri. Eine Zuteilung zu dieser Assoziation scheint aber wegen des Fehlens wärmeliebender Arten wie Antennaria dioeca, Solidago alpestris, Pulsatilla vernalis, P. sulphurea und Deschampsia flexuosa sowie eher basenliebender Arten wie Hieracium hoppeanum, Daphne striata, Gentiana campestris und Myosotis alpestris fragwürdig.

Die Zuteilung der Einheit 5 zu einer einzigen Assoziation nach OBERDORFER (1978) ist ebenfalls problematisch, da die Pflanzenbestände der unteren alpinen Stufe, die zwischen dem Caricetum curvulae und dem Aveno-Nardetum liegen, praktisch nicht mehr berücksichtigt wurden. Das Caricetum curvulae gemäss OBERDORFER (1978, S. 205, Assoziation lb) ist eine eher windexponierte Assoziation, die die obere alpine Stufe besiedelt, das Aveno-Nardetum (S. 213) hingegen, eine deutlich subalpine Assoziation.

Bemerkungen: Sämtliche in dieser Einheit stark vertretenen Arten weisen eine grosse ökologische Verbreitungsamplitude auf.

EINHEIT 6 : Mässig trockene Hänge

Standort: Steile, besonnte Hanglagen, die infolge Windwirkung oder Schneerutschen verhältnismässig früh ausapern. Aperzeit rund 4½-5 Monate. Böden mindestens stellenweise flachgründig und häufig steinig.

dig und häufig steinig.

Verbreitung: Meist kleinflächig und nicht häufig.

Uebergänge : Ziemlich häufig bei zunehmender bzw. abnehmender Dauer der Schneebedeckung zu den Einheiten 5 und 7, seltener vermutlich bei zunehmender Basenversorgung im Boden zu Einheit 9.

: Diese Einheit kann zwanglos dem Curvulo-Nardetum nach OBERDORFER (1959) zugeteilt werden. Ihre Verwandtschaft zum
Festucetum halleri bzw. Aveno-Nardetum ist aber etwas enger
als bei der Einheit 5. Im übrigen gelten auch hier die in
bezug auf die Zuteilung der Einheit 5 zu Assoziationen aus
der Literatur aufgestellten Bemerkungen.

EINHEIT 7 : Warme Hänge an der unteren Grenze der alpinen Stufe (Calluna-Deschampsia flexuosa-Gesellschaft)

Standort: Warme, mässig bis stark geneigte, meist südexponierte Hänge in tiefen Lagen an der Grenze zur subalpinen Höhenstufe, oder seltener steinig-felsige, meist sehr steile, früh ausapernde, zum Teil windexponierte, besonnte Standorte in höheren Lagen bis über 2400 m ü.M. Aperzeit rund 5 Monate oder etwas länger.

Verbreitung: Unterhalb 2400 m ü.M. grossflächig und weit verbreitet, oberhalb 2400 m ü.M. nur an kleinflächigen, warmen Standorten mit geringer Ausdehnung.

Uebergänge : Ziemlich häufig zu den Einheiten 5 und 6, nicht häufig zu Einheit 8 (s. dort).

Literatur : Diese Einheit kann dem Aveno-Nardetum (OBERDORFER 1978, S. 213) bzw. dem Festucetum halleri (BRAUN-BLANQUET 1969, S. 37) zugeteilt werden, zeigt aber auch Beziehungen zum Nardetum alpigenum Subass. caricetosum sempervirentis nach BRAUN-BLANQUET (1969, S. 61).

EINHEIT 8 : Mässig warme und verhältnismässig basenreiche Standorte

Standort : Aehnlich wie bei Einheit 6 jedoch wohl basenreicher.

Verbreitung : Meist kleinflächig und ziemlich selten.

Uebergänge : Ziemlich häufig zu Einheit 6 und nicht häufig zu Einheit 7 sowie bei zunehmender Feuchte und Basenversorgung im Boden zu Einheit 9 und bei zunehmender Basenversorgung und Windexposition zu Einheit 10.

Literatur : Diese Einheit entspricht einem an wärmeliebenden Arten verarmten Festucetum halleri nach BRAUN-BLANQUET (1969, S. 37), bzw. Aveno-Nardetum nach OBERDORFER (1978, S. 213). Bemerkung: Diese Einheit verbindet die zwei Vegetationsgradienten der Kap. 4.1.1 und 4.1.2.

4.1.2. Verhältnismässig basenreiche Standorte (Einheiten 9-10)

Die nächsten beiden Vegetationseinheiten sind an verhältnismässig basenreiche Standorte gebunden. Diese sind über leicht verwitterbarem Kalkschiefer, über verhältnismässig basenreichem Silikatgestein (z.B. Amphibolit) oder auch über saurem Silikatgestein, das unter Zufuhr basenhaltigen Materials liegt, ausgebildet. Sie wurden zu einer Teiltabelle vereinigt, die in Abb. 3 wiedergegeben ist.

Die Vegetation der verhältnismässig basenreichen Standorte weist eine deutlich engere Verwandtschaftsbeziehung mit derjenigen basenarmer, saurer Standorte auf als mit der Dolomitvegetation aus der unmittelbaren Umgebung, die in VETTERLI (1981) beschrieben ist. Auf die Dolomitvegetation wird in der vorliegenden Arbeit nicht mehr näher eingegangen.

Die verhältnismässig basenreichen Standorte weisen im Untersuchungsgebiet eine geringe Ausdehnung und eine ebenfalls geringe reliefbedingte Variabilität auf. Aus diesem Grunde kommt in der Vegetation, die sie besiedelt, keine grössere Differenzierung zustande. Dementsprechend konnten nur zwei Vegetationseinheiten (windgeschützter bzw. windexponierter Standorte) ausgeschieden werden. Im ökologischen Verbreitungsbereich dieser beiden Einheiten wäre eine feinere Vegetationsgliederung höchstwahrscheinlich möglich; sie würde aber eine grössere Anzahl von Vegetationsaufnahmen unterschiedlich feuchter bzw. unterschiedlich lang schneebeedeckter Standorte erfordern. Die entsprechenden Aufnahmeflächen können im Untersuchungsgebiet wegen der erwähnten zu geringen Reliefvariabilität der entsprechenden Gesteinsunterlage kaum erbracht werden.

Die beiden Einheiten verhältnismässig basenreicher Standorte bilden das Gerüst des Kartierungsschlüssels 2 (s. Beilage 7), welcher mit den Uebergangseinheiten zum ersten Kartierungsschlüssel (Nr. 4c und 8) ergänzt wurde.

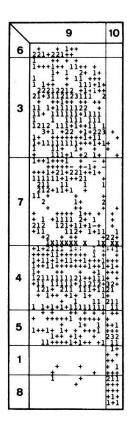


Abb. 3. Tabelle aus 19 Vegetationsaufnahmen verhältnismässig basenreicher Standorte. Die Reihenfolge der Vegetationsaufnahmen wurde aus der Tabelle der Gesamtvegetation entnommen, jene der Arten stimmt weitgehend mit derjenigen aus dem Kartierungsschlüssel 2 überein. Aufbau der Tabelle sowie Bezeichnung der Aufnahmen- und Artengruppen (aus Kartierungsschlüssel 2) im weiteren wie bei Abb. 2.

EINHEIT 9 : Verhältnismässig basenreiche Steilhänge (Trifolium badium-T. nivale-T. thalii-Gesellschaft)

Standort : Fast immer stark geneigte, frische bis feuchte, windgeschützte, zum Teil stark beweidete und trittbelastete Hänge in meist sonniger Lage auf kalkhaltigem oder unter Kalkzufuhr liegendem saurem Gestein. Aperzeit unterschiedlich lang mit Schwergewicht bei etwa 4-4½ Monaten. Böden feinerdereich und bezüglich Höhenlage sehr tiefgründig.

Verbreitung: Auf Kalkschiefer dominierende Einheit, auf saurem Silikatgestein stets kleinflächig und fast ausschliesslich in unmittelbarer Nähe von basenreichem Gestein ausgebildet.

Uebergänge: Nicht häufig zu Einheit 8 und bei zunehmender Windexposition zu Einheit 10, selten bei abnehmender Basenversorgung im Boden und zunehmender Dauer der Schneebedeckung zu Einheit 4c. Zu der in VETTERLI (1981) beschriebenen Dolomitvegetation sind keine Uebergänge zu verzeichnen.

: Diese Einheit zeigt eine gute Uebereinstimmung mit dem Festuco violaceae-Trifolietum thalii Br.-Bl. 1926 nach BRAUN-BLANQUET (1969, S. 85). Im Vergleich zur selben Assoziation nach OBERDORFER (1957) ist sie deutlich artenreicher. HARTMANN (1971) beschreibt aus dem Rätikon eine ähnliche Pflanzengesellschaft und erwähnt, dass sie die sehr steilen Hänge bevorzugt besiedelt.

Bemerkung : Die Vegetation der Einheit 9 ist fast ausnahmslos auffallend dicht-, meist auch hochwüchsig.

EINHEIT 10 : Verhältnismässig basenreiche Windkanten (Erigeron uniflorus-Lloydia serotina-Gesellschaft)

Standort : Mässig bis stark windexponierte Kanten- oder seltener auch Kuppenlagen. Gestein vorwiegend Kalkschiefer oder auch verhältnismässig basenreiches Silikat oder (nur selten) saures Silikat in unmittelbarer Nähe einer Grenze zu basenreichem Gestein. Aperzeit unterschiedlich lang aber kaum je kürzer als 5 Monate.

Verbreitung: Nur an einzelnen stets kleinflächigen Stellen, die im kartierten Raum nirgends vertreten sind (vgl. Koordinaten der entsprechenden Aufnahmeflächen in der Beilage 10).

Uebergänge : Nicht häufig zu den Einheiten 8 und 9, selten und fast immer scharf zur Einheit lla bei abnehmender Basenversorgung im Boden.

Literatur : Diese Einheit gehört zum Elynetum (Brockm.-Jer. 1907) Br.-Bl. 1913 nach BRAUN-BLANQUET (1969, S. 91). Im Vergleich zum Elynetum nach OBERDORFER (1978, Assoziation Nr. 1, Tabelle auf S. 183), ist sie wesentlich artenreicher (s. auch Kap. 6.1).

4.1.3. Basenarme Standorte mit unstabilen Böden und/oder starker Windexposition (Einheiten 11-13)

Die Vegetation der nächsten drei Einheiten besiedelt windexponierte Kuppen und Grate sowie Standorte an schattigen Steilhängen mit lockeren Böden über saurem Silikatgestein. Diese drei Einheiten weisen trotz deutlich unterschiedlicher Standortstypen enge Verwandtschaftsbeziehungen auf. Sie ergeben sich dadurch, dass die im Untersuchungsgebiet am Wannengrat vorhandenen windexponierten Nordhänge mit zeitweise fliessenden Böden sowohl standörtlich wie auch vegetationskundlich eine Uebergangsstellung einnehmen, nämlich zwischen den windexponierten Kuppen auf festen Böden und den windgeschützten schattigen Steilhängen mit fliessenden Böden.

Die Einheiten 11-13 können als Glieder eines Vegetationsgradienten dargestellt werden (s. Abb. 4), der ungefähr parallel zur Abnahme der Aperzeit verläuft. Dieser Vegetationsgradient ist über die Verknüpfung der Einheiten 4 und 13 eine der beiden Fortsetzungen des ebenfalls mit der Dauer der Schneebedeckung korrelierenden Teilgradienten der Einheiten 2-3-4. Die Einheiten 11-13 bilden das Gerüst des Kartierungsschlüssels 3 (s. Beilage 8), welcher mit der Einheit 10 (infolge starker Windexposition mit Einheit 11 verwandt) ergänzt wurde.

/	13	12	11b	11a
1	++++2 ++1+++1 ++11++++ +	+		
2	+1++1++11121++1++ + 1+++++++++++++++++++++++++++++		1	+ ⁺ + +
3	1 + 1+ 1+ + + 2 +1 21+122111+1 2++21111221111131	++ 232+2+1 231+1+++	+	
4	1 112211 1+ 12++ + -1++1++ + + - +1++++1111211111+11 +++11111211111+11	+ - + + 2211-++1 ++++++ 1	.•	+
5	++- ++-3+++ +2 +1++111+111++111 211+1++21+1112121 1 +1+11++11++11++11	1 ++2+1 1 x2xx 111+1+1+	1- 	+ X + + + 2+ + +1 • +1 • 132 • 122
6	1+1+++++++++++++++++++++++++++++++++++	+ + + + + + + + + + + + + + + + + + +	1:11:	323 323 332
7	+ + + 1	11112112		Ž12
8		1 +1	ii-++ 11++	
9		,1	+1+1+1 +1+ ++ 3x221+1	+x1
		+ ++	11'1	++

Abb. 4. Tabelle aus 35 Vegetationsaufnahmen basenarmer Standorte mit unstabilen Böden und/oder starker Windexposition. Die Reihenfolge der Vegetationsaufnahmen (links feucht, rechts trocken) ist im Vergleich zu derjenigen aus der Tabelle der Gesamtvegetation umgekehrt. Die Reihenfolge der Arten enspricht weitgehend derjenigen aus dem Kartierungsschlüssel 3. Aufbau der Tabelle sowie Bezeichnung der Aufnahmenund Artengruppen (aus Kartierungsschlüssel 3) im weiteren wie bei Abb. 2.

Einheit 11 : Basenarme, stark windexponierte Kuppen und Kanten (Alectoria ochroleuca-Thamnolia vermicularis-Gesellschaft)

Standort : Windexponierte Lagen auf basenarmem Gestein.

Untergliederung: Diese Einheit wurde in zwei floristisch nur unscharf getrennte Untereinheiten untergliedert. Die Vegetation der Einheit lla besiedelt windgefegte Kanten oder Kuppen mit verfestigten, nicht fliessenden, nicht überschütteten, stark sauren, zeitweise oberflächlich austrocknenden Böden, die Vegetation der Einheit llb meist nördlich exponierte, windgefegte Hänge oder Hangkanten mit schwach entwickelten, stets lockeren, zeitweise bewegten, kaum je austrocknenden Böden. Die Vegetation der Einheit llb weist meist den geringeren Deckungsgrad auf und ist ausgesprochen flechtenreich.

Verbreitung: Einheit lla: an wenigen Stellen, stets kleinflächig, Einheit llb: an wenigen Stellen, meist kleinflächig.

Uebergänge : Einheit lla: selten und meist scharf zu Einheit 10, Einheit llb: ziemlich häufig bei abnehmender Windexposition zu Einheit 12.

Literatur : Diese Einheit dürfte am ehesten dem Caricetum curvulae nach OBERDORFER (1978, S. 204, Assoziation lb) sowie dem Caricetum curvulae cetrarietosum nach BRAUN-BLANQUET (1969, S. 25) zugeteilt werden.

EINHEIT 12 : Windgeschützte, schattige Steilhänge mit bewegten Böden.

Standort: Ausgesprochen schattige, kaum beweidete, dauernd feuchte Steilhänge. Böden stets locker und feinerdereich, meist, wenn auch nur über kurze Zeit während der Schneeschmelze, fliessend. Bodenbildung daher gestört. Aperzeit rund 31/2 Monate.

Verbreitung: An wenigen Stellen, dort jedoch verhältnismässig grossflächig.

Uebergänge : Häufig und lückenlos, vermutlich bei abnehmender Bodenbewegung zu Einheit 13, ziemlich häufig bei zunehmender Windexposition zu Einheit 11b.

Literatur : Diese Einheit liegt dem Luzuletum alpino-pilosae (= spadi-ceae) Br.-Bl. 1926 nach OBERDORFER (1977, S. 219) sowie dem Luzuletum spadiceae nach BRAUN-BLANQUET und JENNY (1926) nahe, weist jedoch deutliche Anklänge zum Caricetum curvulae auf.

EINHEIT 13 : Mässig feuchte, schattige Hänge

Standort : Meist schattige, mässig bis stark geneigte Hänge, die spät ausapern. Aperzeit rund 3-4 Monate. Böden meist locker und teilweise fliessend, daher Bodenoberfläche häufig inhomogen. Keine Wasseransammlung oder Ionenanreicherung aus der Umgebung. Bestossung nur mit Kleinvieh, Beweidungsintensität meist nur gering.

Verbreitung: Vor allem oberhalb 2400 m ü.M. weit verbreitet und häufig grössere Flächen einnehmend.

Uebergänge : Häufig zu den Einheiten 4a und 12, nur gelegentlich zu den Einheiten 3 und 5.

: Diese Einheit liegt im Uebergangsbereich zwischen Salicetum herbaceae Br.-Bl. 1913 (nach BRAUN-BLANQUET 1969, S. 45) und Luzuletum spadiceae Br.-Bl. 1926. Nach dem pflanzen-soziologischen System von OBERDORFER (1977) gehört sie zum Luzuletum alpino-pilosae, einer Assoziation, die gemäss Tabellenmaterial dem Salicetum herbaceae sehr nahe steht (OBERDORFER 1977, S. 219).

Bemerkungen: Bezüglich Standortsfeuchte bzw. Dauer der Schneebedeckung weist diese Einheit wohl eine grössere Verbreitungsamplitude auf als die Einheiten 3 und 4. Aus diesem Grunde zeigt sie Uebergänge zu drei Einheiten (Nr. 3, 4, 5), die sich durch die Dauer der Schneebedeckung unterscheiden. In einem noch ausgeprägteren Mass als die Einheit 5 wird die Einheit 13 fast ausschliesslich von Arten mit grosser Verbreitungsamplitude besiedelt.

4.1.4. Keiner Einheit zuteilbare Standorte

Die hier im folgenden charakterisierten Vegetationsaufnahmen differenzieren sich deutlich von den unterschiedenen Vegetationseinheiten und können daher in keiner davon eingegliedert werden. Anderseits ist ihre Anzahl zu gering oder die Homogenität der Gruppen, in denen sie eingeteilt wurden, zu schlecht, um selbständige Vegetationseinheiten bilden zu können.

Aufnahmen 240, 243, 242 (Laufnummer in der Tabelle der Gesamtvegetation 43-45)

Uebergänge zwischen den Einheiten 4c und 9.

Aufnahmen 231, 175, 164 (Laufnummer 123-125)

Mischbestände der Einheiten 8, 9 und 10.

Aufnahmen 295, 296 (Laufnummer 182-183)

Initiale Entwicklungsstadien der Einheit 12 auf Schutt.

Aufnahmen 185, 188, 89, 91 (Laufnummer 184-187)

In schwach geneigten Lagen (Aufnahmeflächen 89 und 91) oder auf Bergkämmen (185, 188) liegende Lägerstellen, die mit den Schneetälchen nah verwandt sind. Sie zeigen Anklänge zum *Poo-Cerastietum cerastoidis* (Söyr. 1954) Oberd. 1957 gemäss OBERDORFER (1977, S. 219).

Aufnahmen 90, 298, 220, 251, 97, 92 (Laufnummer 188-193)

Feuchte Schuttstellen in Hang- oder Hangfusslage. Böden flachgründig und zum Teil nur zwischen den Steinen fragmentarisch entwickelt.

Aufnahme 266 (Laufnummer 194)

Extrem stark beweideter Standort in schwach geneigter Hanglage. Boden verdichtet, Vegetation verarmt.

Aufnahmen 273, 259 (Laufnummer 195, 196)

Windgeschützte Steilhänge mit Böden, die entweder durch leichte Ueberschüttung (259) oder durch die Aktivität der Murmeltiere (273) gestört sind.

Aufnahmen 105, 115, 271, 211, 252, 233 (Laufnummer 197-202)

Nur kleinflächig ausgebildete, windexponierte Kuppen oder Hangkanten, die

einen Uebergang zwischen den Einheiten 5, 6 oder 13 zu Einheit 11 darstellen. In der Vegetationskarte als 5w, 6w, oder 13w (w = Signatur, die auf starke Windexposition hindeutet) auskartiert. Caricetum curvulae.

Aufnahmen 96, 238, 94 (Laufnummer 203-205)

Unter Bergkämmen liegende Hänge, die entweder infolge extrem starker Neigung (Aufnahmeflächen 94 und 96) oder Windexpodition (238) verhältnismässig früh ausapern. Die Aufnahmen 94 und 96 dürften Vertreter eines sehr seltenen Uebergangs zwischen den Einheiten 12 und 7 darstellen, der in der Nähe der Koordinaten 779.600/186.520 ausgebildet ist (s. Vegetationskarte, Beilage 1).

4.2. Zu den vegetationsdifferenzierenden Standortsfaktoren

In diesem Kapitel werden die durch Beobachtung ermittelten Standortsfaktoren (s. Kap. 3.1.6) besprochen, die mit der Differenzierung der Vegetation auf der Ebene der ausgeschiedenen Einheiten korrelieren. Die Wirkungsweise dieser Standortsfaktoren wurde nicht untersucht, so dass ohne vorherige experimentelle Ueberprüfung nicht von einer Kausalbeziehung zur Vegetation gesprochen werden darf (s. auch GIGON 1971, S. 15). Die Gliederung der differenzierenden Standortsfaktoren in unabhängige und unmittelbar wirkende Faktoren sowie die Verwendung der entsprechenden Begriffe lehnen sich an GIGON (1971, S. 14).

4.2.1. Unabhängige Standortsfaktoren

Von den unabhängigen Standortsfaktoren wirken sich vor allem das Relief und das Muttergestein auf die Differenzierung der Vegetation aus, während das Allgemeinklima (ausgenommen bei den höchstgelegenen Aufnahmeflächen) sowie der Artenschatz und die Zeit der Oekosystembildung für das untersuchte Gebiet als verhältnismässig einheitlich angenommen werden dürfen. Aus diesem Grund sind hier im folgenden zwei schematische Profile abgebildet (s. Abb. 5 und 6), die die Vegetation auf saurem Silikat- bzw. Kalkschiefergestein in Abhängigkeit des Reliefs darstellen. Bei Abb. 6 wurden keine Muldenlagen in das Schema aufgenommen, weil sie im untersuchten Gebiet praktisch fehlen. Die reliefbedingte Vielfalt der Kalkschieferstandorte ist ohnehin ziemlich gering, was zu einer weniger feinen Glie-

derung der Kalkschiefervegetation im Vergleich zu jener saurer Standorte führt.

Unterschiede im Relief wirken sich bei einer grösseren Anzahl von Aufnahmeflächen auf die Differenzierung der Vegetation aus, als jene aller übrigen Standortsfaktoren. Dies ist dadurch bedingt, dass das Relief im Untersuchungsgebiet unter den unabhängigen Standortsfaktoren die höchste

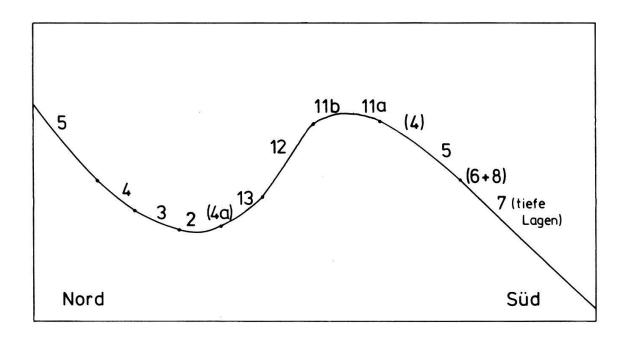


Abb. 5. Schematisches Profil der Vegetation auf saurem Silikatgestein in Abhängigkeit des Reliefs (2300-2500 m ü.M.).

Vegetationseinheiten sind mit ihren Nummern angegeben. Nummern in Klammern bedeuten, dass die entsprechende Vegetationseinheit im Bereich anderer Einheiten eingestreut sein kann und fast immer kleinflächig ausgebildet ist. Die Einheit 4 kann im Anschluss an die Einheit 11 (auf der Kuppe) vorkommen, sofern die Dauer der Schneebedeckung infolge Bildung von Schneewächten ausreichend lang ist. Die Einheiten 6 und 8 sind auf eine kürzere Schneebedeckungsdauer als die Einheit 5 (in deren Bereich sie meistens vorkommen) angewiesen, die vorwiegend durch leichte Windexposition bedingt ist. Die Vegetation der Einheit 1 besiedelt dauernd vernässte Standorte im Verbreitungsbereich der Einheiten 7 und 5. Die Einheiten 2 (Mulde) und 11 (Kuppe) sind stets kleinflächig ausgebildet.

Bei einem durchschnittlichen West-Ost-Profil sind von links nach rechts die Einheiten 4a, 13, 12, 11b und 7 nicht vertreten. Die ersten vier werden an einem W-Hang durch die Einheiten 3, 4 und 5 ersetzt, die Einheit 7 an einem E-Hang durch die Einheit 5.

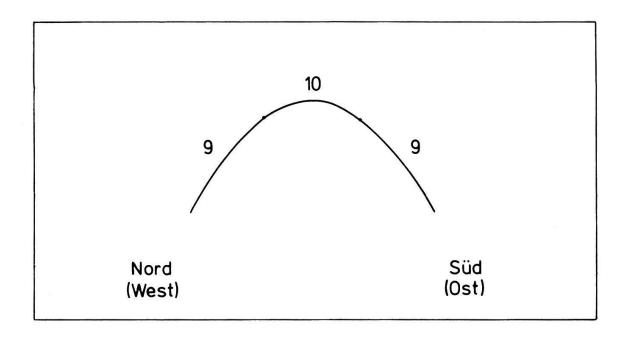


Abb. 6. Schematisches Profil der Vegetation auf Kalkschiefergestein in Abhängigkeit des Reliefs (2300-2500 m ü.M.).

Vegetationseinheiten sind mit ihren Nummern angegeben. Weitere Erläuterungen im Text.

Variabilität aufweist. Sie ist sogar grösser als jene des Muttergesteins, das innerhalb der beiden untersuchten (basenarmen bzw. relativ basenreichen) Gesteine verhältnismässig schwach variiert. Das Relief bestimmt zusammen mit dem Klima die Wind- und Einstrahlungsverhältnisse sowie die Dauer der Schneebedeckung, die eine starke Auswirkung auf die Vegetation ausüben. Es beeinflusst, wenn auch in geringerem Masse als das Gestein, die Basen- und Nährstoffversorgung im Boden und ist schliesslich, zusammen mit Klima, Artenschatz und Zeit der Bodenbildung, vor allem über die Bodenneigung und Exposition, an der Ausbildung fliessender Böden stark beteiligt.

4.2.2. Unmittelbar wirkende Standortsfaktoren

Zuerst werden jene Faktoren besprochen, die sich auf den ausgedehntesten Flächen auswirken und mit der Differenzierung einer grösseren Anzahl von Vegetationseinheiten korrelieren, anschliessend diejenigen, die nur kleine Flächen und wenige Vegetationseinheiten betreffen. Die ersten drei

Faktoren ("Feuchte", "Basen" und "Wind") sind die wichtigsten, die übrigen spielen eine eher untergeordnete Rolle. Keiner der unmittelbar wirkenden Standortsfaktoren, die auf der Ebene der Einheiten die Vegetation differenzieren, ist durch menschliche Eingriffe bedingt. Trittbelastung und Nährstoffanreicherung durch Weidetiere wirken sich wohl lokal auf die Vegetation aus, führen aber nicht zur Ausscheidung zusätzlicher Vegetationseinheiten.

4.2.2.1. "Feuchte"

Bei gleichem Gestein ist die mehr oder weniger direkt auf die "Feuchte" zurückzuführende Vegetationsdifferenzierung bei weitem die wichtigste. Dies gilt sowohl in qualitativer (grosse Vegetationsunterschiede) wie auch in quantitativer Hinsicht (grosse Ausdehnung der durch unterschiedliche Feuchte differenzierten Bestände).

Unter "Feuchte" werden hier die Dauer der Schneebedeckung sowie die mit ihr korrelierende Bodenfeuchte während der schneefreien Periode verstanden (vgl. WOLFSEGGER und POSCH 1980).

Wie schon in Kap. 3.1.6 erwähnt, musste die Dauer der Schneebedeckung mangels exakter Luftbilderhebungen geschätzt werden, was sich nicht ohne Beeinflussung durch das Bild des Vegetationszustands durchführen liess. Indem also die Dauer der Schneebedeckung nicht als eine ganz unabhängig von der Vegetation erhobene Grösse gelten darf, muss ihre Korrelation mit der Vegetation mit besonderer Vorsicht beurteilt werden. Mit der entsprechenden Vorsicht sind auch die Ausführungen dieses Kapitels zu verstehen. Da die Beschreibung der Korrelation der Schneebedeckung mit der Vegetation aus den meisten bisher erschienenen pflanzensoziologischen Arbeiten aus der alpinen Stufe ebenfalls auf Schätzungen der Schneebedeckungsdauer beruht, die abhängig von der Vegetation sind, muss in jenen Fällen die erwähnte Korrelation ebenfalls mit grosser Vorsicht beurteilt werden. Eine mit objektiven Methoden ermittelte Schneebedeckungsdauer ist die unumgängliche Voraussetzung zur Beurteilung ihrer Korrelation mit der Vegetation.

Die Vegetationsdifferenzierung, die mit sehr kurzen Schneebedeckungszeiten als Folge von ausgeprägtem Schneeabtrag durch den Wind zusammenhängt, stellt einen Sonderfall des Feuchteeinflusses dar und wird in Kap. 4.2.2.3 behandelt.

Ausgenommen in den Sümpfen und Moos-Schneetälchen ist es kaum möglich, die Wirkung der Bodenfeuchte während der schneefreien Zeit von derjenigen der Schneebedeckungsdauer auseinander zu halten. Aufgrund der zeitlichen Verteilung der sommerlichen Niederschläge (s. Kap. 2.3) sowie der Evapotranspiration alpiner Pflanzenbestände (PISEK und CARTELLIERI 1941; KÖRNER 1977, s. dort weiterführende Literatur) ist anzunehmen, dass, ausser an windexponierten Standorten, die Böden im Wurzelraum kaum je austrocknen.

Die Dauer der Schneebedeckung ist nur in den seltensten Fällen streng höhenabhängig. Stellen, die im Anrissgebiet von Schneeniedergängen liegen, apern früher aus als Gebiete wo sich die Schneemassen ansammeln. Dadurch wird vielfach die Höhenzonation der Vegetation lokal vermischt oder gar umgekehrt. Dies ist beispielsweise im Steintälli (s. Abb 1) gut ersichtlich: dort tragen hochgelegene steile Hänge häufig eine wärmeliebende Vegetation mit mehreren subalpinen Arten, während die Schneetälchen mit den typischen hochalpinen Arten weiter unten liegen.

Die Korrelation der Dauer der Schneebedeckung mit der Vegetation geht aus praktisch allen vegetations- und standortskundlichen Arbeiten aus der alpinen Stufe hervor. Diese werden deshalb hier nicht einzeln zitiert. Vor allem in neuerer Zeit, wenn auch vorwiegend in der subalpinen Stufe, wird dieser Zusammenhang vermehrt anhand von Schneeschmelzkarten erläutert (FRIEDEL 1961, CLAUDIN und GENSAC 1973, HEISELMAYER 1981). Die Schneebedeckungsdauer-Karte von GIACOMINI et al. (1964) ist wohl zu generalisiert um Korrelationsstudien mit der Vegetation (im Massstab 1:12500 kartographisch dargestellt) zuzulassen.

4.2.2.2. "Basen"

Unter dem Begriff "Basen" werden hier die komplexen vorwiegend chemisch wirkenden und mit dem Kalziumkarbonatgehalt des Gesteins in Zusammenhang stehenden Faktoren zusammengefasst, die zur Differenzierung der Kalkschiefervegetation von der Vegetation auf saurem Kristallingestein führen. Der Basenfaktor wirkt sich ebenfalls auf die Vegetation einiger Grenzflächen des sauren zum kalkhaltigen Gestein aus, was vermutlich auf die Zufuhr von CaCO₂ zurückzuführen ist (s. Beschreibung der Vegetationseinheit

9). Diese dürfte im Untersuchungsgebiet vorwiegend durch den Flugstaub erfolgen, auf dessen Bedeutung schon BRAUN-BLANQUET und JENNY (1926), FRANZ (1976) und in neuster Zeit anhand von Flugstaubakkumulations-Messungen auch GRUBER (1980) hingewiesen haben.

4.2.2.3. "Wind"

Durch den starken Einfluss auf die Einschneiung, die in der alpinen Stufe wesentlich stärker als die Schneeschmelze die Dauer der Schneebedeckung bestimmt, wirkt der Wind, wenn auch nur indirekt, sehr stark auf die Vegetation ein (FRIEDEL 1961, JENIK 1958). Dieser Einfluss wurde in bezug auf alle windgeschützten bis schwach windexponierten Standorte bereits in Kap. 4.2.2.1 erläutert. Hier im folgenden wird von der direkten Windwirkung, die an stark windexponierten Kuppen, Graten und Kämmen auftritt, gesprochen. Sie führt zu einer ausgeprägten Beeinflussung der Pflanzenbestände (s. die pflanzensoziologisch leicht charakterisierbaren Einheiten 10 und 11), die sich aber im Untersuchungsgebiet stets auf Flächen mit geringer Ausdehnung begrenzt.

4.2.2.4. "Bodenbewegung"

Der Begriff "Bodenbewegung" wird zur Charakterisierung jener nicht genau ermittelbaren Faktoren verwendet, die zur Differenzierung der Vegetations-einheiten 11b und 12 von den Nachbareinheiten 11a und 13 führen. Beide Einheiten (11b und 12) sind im Gegensatz zu allen übrigen Einheiten an lockere Böden gebunden, deren Oberflächengestalt die Zeichen eines langsamen Fliessens aufweist (Erdwülste, vorgeschobene girlandenförmige Treppen usw.).

4.2.2.5. "Nährstoffe"

Die Nährstoffversorgung im Boden dürfte die Hauptursache der Ausbildung der nicht als eigene Vegetationseinheit ausgeschiedenen Lägerstellen (Vegetationsaufnahmen 188, 185, 89 und 91, Laufnummer 184-187 in der Gesamttabelle) darstellen.

Vielleicht ist aber auch die schwach ausgeprägte Differenzierung der Schneetälchenvegetation (Einheiten 3 und 4) von der Vegetation schattiger Hänge (Einheit 5) auf die unterschiedliche Nährstoffversorgung zurückzuführen.

4.2.2.6. "Einstrahlung"

Eine Korrelation der Einstrahlung mit der Vegetation ist vorhanden, dürfte aber wie HEGG (1977, S. 260) bemerkt, durch Boden und Klimafaktoren, die den Wasserhaushalt beeinflussen, bedingt sein. Im allgemeinen ist es schwierig, den Einfluss der Einstrahlung von jenem der Dauer der schneefreien Zeit auseinander zu halten. Selbst KRONFUSS und STERN (1978) konnten in ihrer eingehenden Untersuchung keine direkte Korrelation der Einstrahlung mit der Vegetation nachweisen, da die Strahlung sich erst über die Schneebedeckungsdauer auf die Vegetation auswirkt. In Spezialfällen, namentlich an den höchstgelegenen, durch die Vegetation der Einheit 7 besiedelten Steilhängen, kann aber beobachtet werden, dass die Pflanzenbestände bei ähnlich langer Aperzeit auf die unterschiedliche Einstrahlung reagieren, bzw. darauf, ob die Ausaperung durch Windwirkung oder starke Sonneneinstrahlung im Frühling zustande kommt.

4.3. Ueberblick

4.3.1. Vegetation

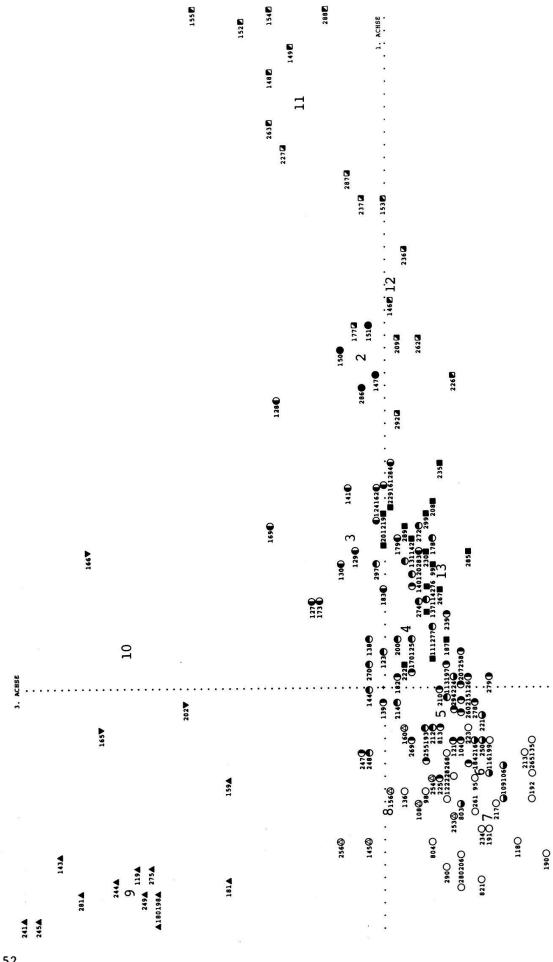
Die untersuchte Vegetation lässt sich mit Ausnahme der wenigen nicht zuteilbaren Pflanzenbestände sowie der scharf von den übrigen Vegetationseinheiten getrennten Eriophorum-Carex fusca-Gesellschaft (Einheit 1) in drei Hauptgradienten einordnen. Diese wurden in den einzelnen Teiltabellen (Abb. 2-4) dargestellt und kommen deutlich aus der Korrespondenzanalyse der Vegetationsaufnahmen aufgrund ihrer Artbestände (Abb. 7) zum Ausdruck. Sie umfassen die Einheiten 2-3-4b-5-6-7 bzw. 2-3-4a-13-12 und 11. Der Einfachheit halber wird auch bei den Einheiten 9 und 10 von einem Vegetationsgradienten gesprochen, obschon dieser sehr kurz

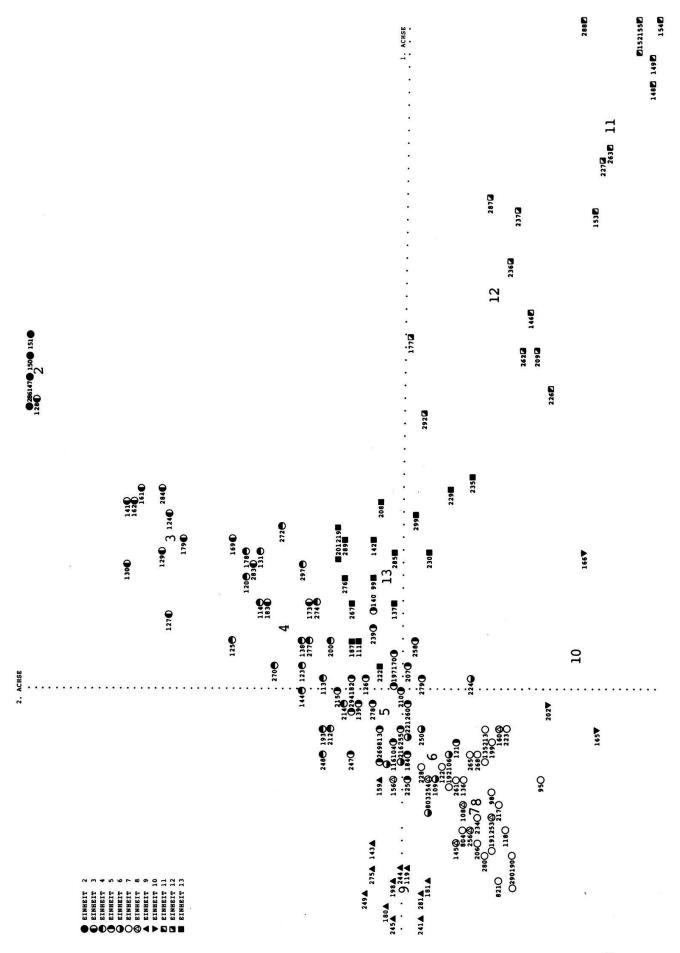
und im Bereich des Ueberganges beider Einheiten sehr steil ist. Wie ersichtlich verlaufen die ersten beiden Gradienten bei den Einheiten 2 und 3 vorerst noch gemeinsam, teilen sich dann aber im Bereich der Einheit 4. Die Schlüsselstellung dieser Einheit kommt mit der Korrespondenzanalyse deutlich zum Vorschein.

Die Endstellen aller drei Vegetationsgradienten (Einheiten 2 und 7, bzw. 2 und 11 sowie 9 und 10) sind pflanzensoziologisch leicht charakterisierbar und wurden bisher von anderen Autoren zum grossen Teil schon genau untersucht und beschrieben. Mit Ausnahme der Einheiten 11b und 12 (s. Kap. 4.1.3) weisen nur diese Gradientenstellen eigene Arten ("Charakterarten") auf. Die standörtliche Verbreitungsamplitude dieser Charakterarten ist eng und beschränkt sich mit Ausnahme der Schneetälchenarten auf eine einzige Vegetationseinheit. Bei zunehmender Entfernung von einem Ende eines Vegetationsgradienten verschwinden die Charakterarten allmählich, meist noch

Am einfachsten kann man sich das dreidimensionale Aehnlichkeitsmodell vorstellen, indem man die Abb. 7a und 7b bei rechtwinkelig
geöffnetem Buch betrachtet. Daraus kann man leicht auf die Stelle
der einzelnen Vegetationsaufnahmen im Raum schliessen und zwar
aufgrund ihrer orthogonalen Projektionen in Abb. 7a und 7b. Dabei
muss berücksichtigt werden, dass einzelne, sich gemäss Berechnungen überdeckende Nummern (der Vegetationsaufnahmen) aus Platzgründen geringfügig verschoben werden mussten und somit in Abb. 7a
und 7b nicht dieselbe Koordinate auf der ersten Achse aufweisen.

Abb. 7a (S. 52), 7b (S.53). Aehnlichkeitsmodell von 157 Vegetationsaufnahmen (kleingedruckte Nummern) aufgrund ihrer Artbestände (101 Arten) berechnet mit der Korrespondenzanalyse. Die Artmächtigkeiten wurden gemäss der differenzierten Wertskala von Kap. 3.2.1 gewichtet. Die klar von den übrigen Vegetationseinheiten getrennten Moore (Einheit 1) sowie die Aufnahmen von Misch- und Uebergangsbeständen wurden nicht berücksichtigt (s. Tab. der Gesamtvegetation). Vereinzelte weitere Vegetationsaufnahmen mussten wegen der Kapazitätsgrenzen des angewendeten Computerprogramms ebenfalls weggelassen werden. Nahe liegende Nummern deuten auf ähnliche, entfernte Nummern auf unähnliche Aufnahmen. Mit Kreisen sind die Vegetationsaufnahmen des ersten, mit Dreiecken jene des zweiten, mit Vierecken jene des dritten Vegetationsgradienten gekennzeichnet. Grossgedruckte Nummern geben den ungefähren Schwerpunkt der einzelnen Vegetationeinheiten wieder. Auf die erste Achse entfallen 14%, auf die zweite 12%, auf die dritte 10%, auf die vierte (nicht abgebildete) Achse nur noch 5% der Summe aller Eigenwerte. Diese Prozentwerte sind ein Mass für den Anteil der durch die entsprechenden Achsen erklärten gesamthaften Vegetationsunterschiede.



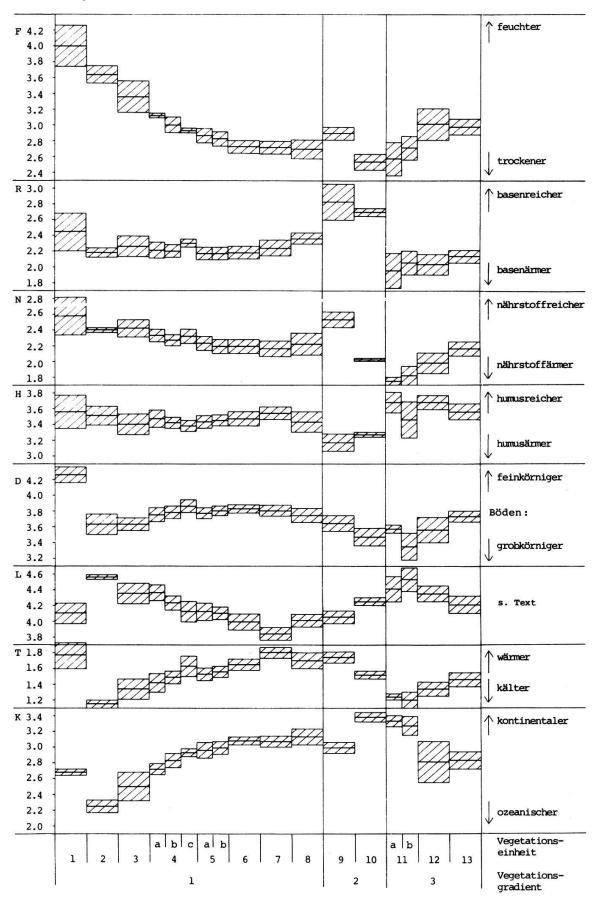


bevor jene des anderen Gradienten-Endes auftreten. Eine Ausnahme bilden hier die Schuttpflanzen der Einheiten 11b und 12 sowie die Vegetation verhältnismässig basenreicher Standorte, die ja wegen der verhältnismässig geringen Anzahl Aufnahmen nur zwei Vegetationseinheiten ergaben. Hingegen werden die Vegetationseinheiten 5 (sonnige Hänge) und 13 (schattige Hänge), die in der Mitte zweier Vegetationsgradienten liegen, fast nur noch durch hochstete Arten charakterisiert. Sie unterscheiden sich daher von den Nachbareinheiten teilweise nur durch das Fehlen von Arten. Die Schwierigkeit ihrer vegetationskundlichen Charakterisierung, die sich daraus ergibt, wird vermutlich überall dort begegnet, wo sehr eingehende pflanzensoziologische Studien eine zunehmend feine Vegetationsgliederung zulassen (wie z.B. bei den charakterartenlosen Waldassoziationen der kollinen und montanen Stufe Mitteleuropas nach ELLENBERG 1978, S. 107-109 und ELLENBERG und KLÖTZLI 1972).

4.3.2. Zeigerwerte der Vegetation

Hier im folgenden wird eine standörtliche Charakterisierung der Vegetationseinheiten anhand der mittleren Zeigerwerte der Vegetationsaufnahmen vorgenommen (s. LANDOLT 1977 und Kap. 3.2.4). Diese Charakterisierung ist mit Vorsicht zu beurteilen, weil die Zeigerwerte der Pflanzenarten allein auf Schätzungen beruhen und das durchschnittliche Artverhalten kennzeichnen. Es ist aber ebenfalls zu betonen, dass infolge der Mittelwertbildung jene Zeigerwerte, die nicht mit dem Artverhalten in den entsprechenden Vegetationsaufnahmen übereinstimmen (ausser bei den artenärmsten Aufnahmen), kaum stark ins Gewicht fallen können (vgl. LANDOLT 1977, S. 28). Die mittleren Zeigerwerte der Vegetationsaufnahmen wurden einerseits zur Berechnung der mittleren Zeigerwerte jeder Vegetationseinheit (s. Abb. 8), anderseits zur Durchführung einer Korrespondenzanalyse der

Abb. 8. Mittlere Zeigerwerte der Vegetationseinheiten und ihre Standardabweichungen, berechnet aufgrund der mittleren Zeigerwerte der
einzelnen Vegetationsaufnahmen nach LANDOLT (1977). Die Zeigerwerte der Moos-Schneetälchen sowie der flechtenreichen Einheit
llb sind mit Vorsicht zu interpretieren, da bei deren Berechnung
keine Kryptogamen berücksichtigt wurden. Reihenfolge der Vegetationseinheiten aus der Tabelle der Gesamtvegetation.



Vegetationsaufnahmen aufgrund der Zeigerwerte statt der Arten herangezogen (s. Abb. 9). Bei der Beurteilung der mittleren Zeigerwerte ist zu berücksichtigen, dass kleine Wertunterschiede bereits spürbare Standortsunterschiede anzeigen können (s. LANDOLT 1977, S. 34).

Aus Abb. 8 ist ersichtlich, dass die Feuchtezahl entlang der in Kap. 4.3.1 erwähnten Vegetationsgradienten der Einheiten 2-3-4c-5-6-7- bzw. 2-3-4a-13-12-11 sowie 9 und 10, ausgenommen bei Einheit 12, kontinuierlich abnimmt. Diese Abnahme hängt, wie in Kap. 4.3.3. erläutert wird, vor allem mit der Schneebedeckung zusammen.

In bezug auf die Reaktionszahl kommt aus Abb. 8 die Stellung der beiden Einheiten relativ basenreicher Standorte (9 und 10) deutlich zum Ausdruck. Zu den weiteren Zeigerwerten kann folgendes gesagt werden:

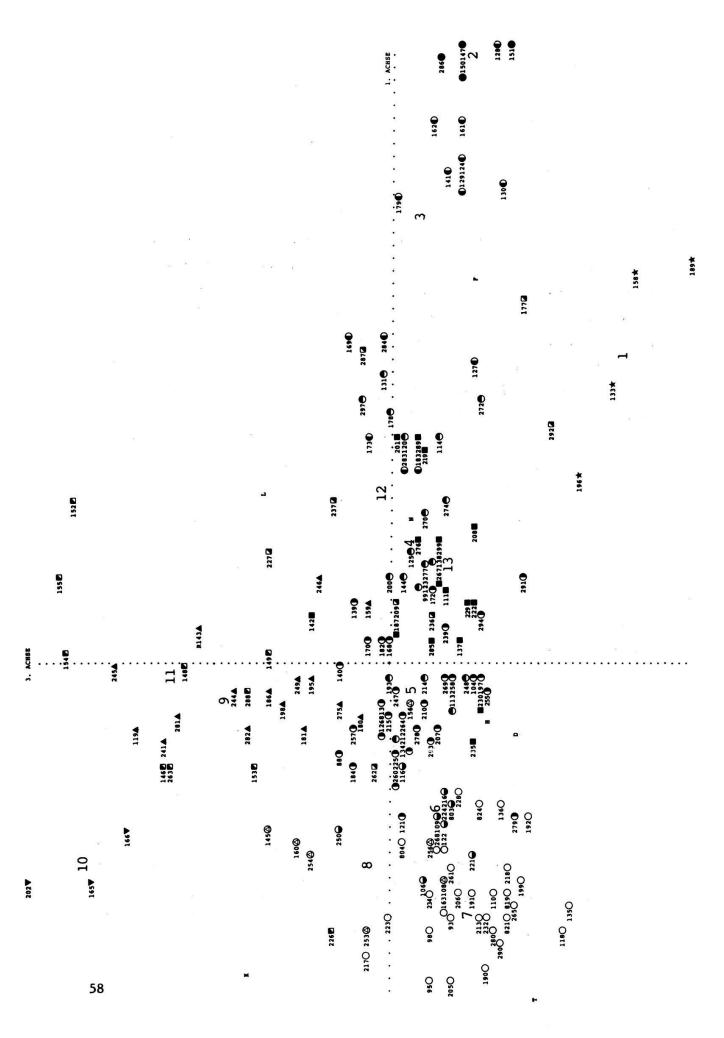
- Die Kontinentalitätszahl ist bei der am längsten schneebedeckten Vegetation der Einheit 2 am tiefsten, bei der wahrscheinlich am kürzesten schneebedeckten Vegetation der Einheiten 10 und 11 hingegen am höchsten.
- Die Dispersitätszahl ist erwartungsgemäss bei den Mooren (Einheit 1) am höchsten, bei der Vegetation auf schwach entwickelten, zum Teil schuttartigen Böden (Einheiten 12 und 11b) sowie bei der Vegetation auf zeitweise austrocknenden Böden der Einheiten 10 und 11a (infolge Windexposition) am tiefsten.

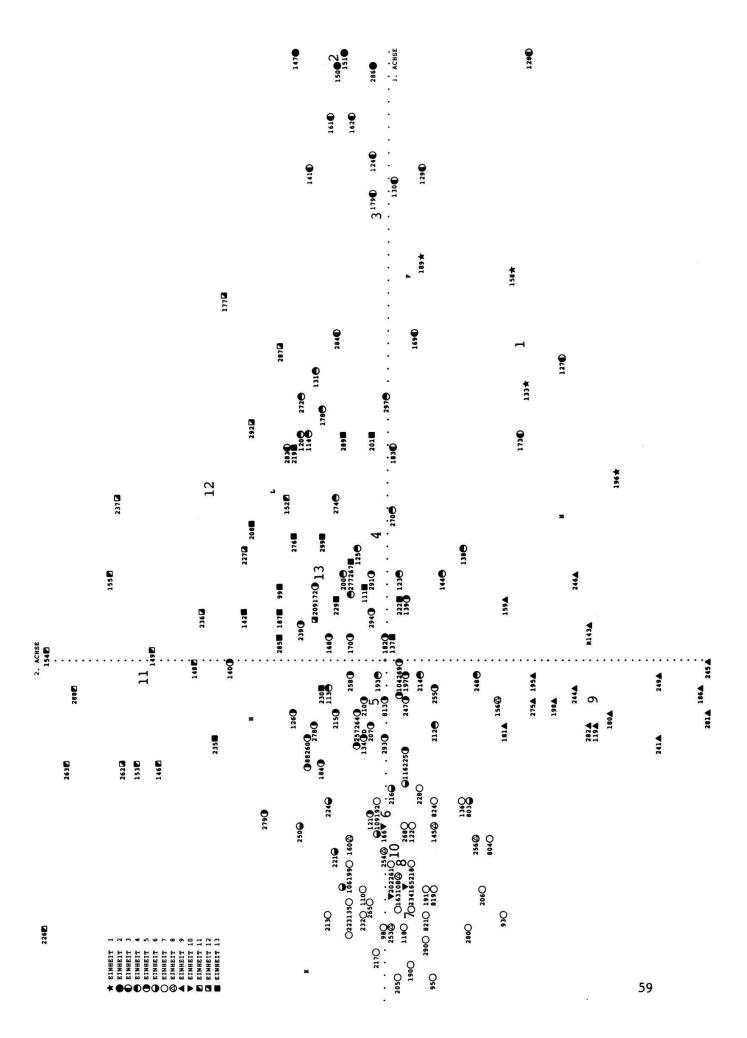
Teilweise können die einzelnen Zeigerwerte im Bereich der untersuchten Vegetation untereinander korrelieren, bzw. einen parallelen oder entgegengesetzten Verlauf aufweisen. Die Kontinentalitätszahl verhält sich, ausgenommen bei der Moorvegetation, praktisch genau umgekehrt zur Feuchtezahl, die Lichtzahl umgekehrt zur Temperaturzahl. Die Lichtzahl verliert im Bereich der untersuchten Vegetation ihre Aussagekraft praktisch vollstandig. Dies hängt damit zusammen, dass schattige Standorte in der alpinen Stufe fast ausschliesslich mit rein alpinen Arten (mit den höchsten Lichtzahlen) besiedelt werden, während die warmen sonnigen südexponierten Hänge an der unteren Grenze der alpinen Stufe auch subalpine oder gar montane Arten, die teilweise auch in Wäldern vorkommen, beherbergen können. An diesen Hängen wirkt zudem der hohe Bewuchs (Zwergsträucher) auf viele Pflanzen beschattend. Aus diesen Gründen weist die Vegetation sonniger Hänge (Einheit 7) eine deutlich tiefere Lichtzahl auf als die Vegetation ausgesprochen schattiger Standorte (Einheiten 11b und 12).

Abbildung 9 zeigt ein mit der Korrespondenzanalyse berechnetes Aehnlichkeitsmodell der Vegetationsaufnahmen aufgrund ihrer acht mittleren Zeigerwerte. Dort kommt eine fast so feine Trennung der Vegetationsaufnahmen zustande wie bei Abb. 7. Durch die Reduktion der Anzahl der Variablen von über 100 (Arten) auf nur 8 (Zeigerwerte) scheint also keine wesentliche zur Unterscheidung der Vegetation erforderliche Information verloren gegangen zu sein. Zudem erlauben die Projektionen der einzelnen Zeigerwerte (s. Buchstaben in Abb. 9) einen, wenn auch mit Vorsicht vorzunehmenden direkten Rückschluss auf die Standortseigenschaften. Dabei ist zu beachten, dass diese Projektionen jeweils im Bereich der Vegetationsaufnahmen liegen, in denen der entsprechende Zeigerwert hoch ist. Demnach liegen in Abb. 9a und 9b die "feuchten" (und eher "ozeanischen") Vegetationsaufnahmen gegen den rechten, die "kontinentalen" (und eher "trockenen") Vegetationsaufnahmen gegen den linken Rand der Darstellung. Diese deutlich charakterisierten Vegetationsaufnahmen sind aufgrund der Zeigerwerte miteinander gradientartig verbunden, was aus der praktisch lückenlosen Vertretung von Vegetationsaufnahmen zwischen rechtem und linkem Rand der Abb. 9 hervorgeht.

Die Vegetationsaufnahmen relativ basenreicher Standorte sowie die Reaktionszahl ("R") werden von der Korrespondenzanalyse am deutlichsten auf der zweiten Achse getrennt. Sie liegen in Abb. 9b im untersten Drittel. Interessant scheint die Trennung der durch Windexposition und Bodenbewegung (s. Kap. 4.3.3) charakterisierten Einheiten 11 bzw. 12 auf der zweiten Achse (Abb. 9b, oben) sowie jene der Einheiten 11 und der ebenfalls windexponierten Einheit 10 auf der dritten Achse (Abb. 9a, oben) zu sein.

Abb. 9a (S. 58) und 9b (S. 59). Aehnlichkeitsmodell der Vegetationsaufnahmen aufgrund ihrer mittleren Zeigerwerte, berechnet mit der Korrespondenzanalyse. Vegetationsaufnahmen sind mit kleingedruckten Nummern, Zeigerwerte mit ihren Anfangsbuchstaben, Vegetationseinheiten mit grossgedruckten Nummern wiedergegeben. Die 33 Aufnahmen von Uebergangs- sowie Mischbeständen (gemäss Einteilung aus der Tabelle der Gesamtvegetation) wurden bei dieser Korrespondenzanalyse zwar berücksichtigt, hier aber nicht abgebildet. Auf die erste Achse entfallen 40%, auf die zweite 34%, auf die dritte noch 18% der Summe aller Eigenwerte. Für die ersten drei Achsen ergibt das die ausserordentlich hohe Summe von 92%. Bei der Betrachtung der Abbildung verfahre man ähnlich wie bei Abb. 7.





Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Ordination der Vegetationsaufnahmen aufgrund der Artbestände, bzw. aufgrund der Zeigerwerte bei Verwendung der Korrespondenzanalyse eine gute Uebereinstimmung ergibt. Ebenfalls gut scheint die Uebereinstimmung der Zeigerwerte mit den bei jeder Aufnahmefläche notierten Standortsbeobachtungen zu sein (s. Kap. 4.2 und 4.3.3). Aus diesen Gründen scheint es mit zulässig, Standortsunterschiede aufgrund der Zeigerwerte aufzuzeigen. Allerdings dürfen die Beziehungen des Standorts zur Vegetation, die durch die Zeigerwerte ausgedrückt werden, nicht a priori als kausal angenommen werden (vgl. Kap. 4.2.2, S. 48).

4.3.3. Standorte

Die in Kap. 4.3.1 erwähnten und in Abb. 7 und 9 zum Ausdruck kommenden Vegetationsgradienten korrelieren mit der Dauer der Schneebedeckung (s. auch Kap. 4.2.2.1) und mit dem Muttergestein. Bei beiden Gradienten der basenarmen Standorte (Vegetationseinheiten 2-3-4b-5-6-7 bzw. 2-3-4a-13-12-11) nimmt die Dauer der Schneebedeckung von links nach rechts ab. Bei den Einheiten 2 und 3 verlaufen diese Gradienten vorerst noch gemeinsam, teilen sich dann aber bei Einheit 4. Beim ersten Gradienten hängt die weitere Abnahme der Schneebedeckungsdauer vor allem mit der zunehmenden Einstrahlung, beim zweiten hingegen mit der zunehmenden Windexposition oder Schneerutschen an Steilhängen zusammen. Lange Schneebedekkungszeiten entsprechen bei den Zeigerwerten einer hohen Feuchte- und tiefen Kontinentalitätszahl, kurze Schneebedeckungszeiten einer tiefen Feuchte- und einer hohen Kontinentalitätszahl.

Ein eigentlicher "Basengradient", der auf kontinuierlich ändernden CaCO₃-Gehalt im Boden zurückzuführen wäre, ist kaum vorhanden. Auch im Bereich der basenreicheren Standorte dürfte hauptsächlich die meist auf Windwirkung zurückzuführende unterschiedliche Dauer der Schneebedeckung eine vegetationsdifferenzierende Rolle spielen. Eigentliche kalkreiche Standorte (pH neutral oder basisch) wurden indessen in der vorliegenden Arbeit nicht berücksichtigt. Aehnlich wie der Basenfaktor führt auch die Bodenbewegung zu keiner Bildung eines eigenen Vegetationsgradienten. Die Bodenbewegung hängt lediglich mit der Differenzierung der Einheiten 11b

und 12 zusammen und ist wohl dafür verantwortlich, dass in diesen beiden Einheiten Charakterarten (es sind dies die Schuttpflanzen gemäss Kartierungsschlüssel 3) gewissermassen als Störung im Vegetationsgradienten auftreten (vgl. dazu Kap. 4.3.1).

In bezug auf das untersuchte Spektrum der Standorte besiedeln die durch Charakterarten (gemäss Kap. 4.3.1) gekennzeichneten, also weitgehend am Ende von Vegetationsgradienten liegenden Vegetationen "Extremstandorte". Diese sind entweder durch einen Standortsfaktor allein geprägt (z.B. durch sehr lange Schneebedeckungsdauer oder starke Windexposition) oder liegen am Rand des untersuchten Standortsspektrums (wie z.B. die warmen Hänge an der unteren Grenze der alpinen Stufe, Vegetationseinheit 7). Letztere Standorte könnten ihre extreme Stellung bei einer entsprechenden Erweiterung des untersuchten Standortsspektrums verlieren. Bezüglich physiologischen Anforderungen, die sie den sie besiedelnden Pflanzen stellen, sind sie nicht als extrem zu beurteilen. Als extrem in jeder Hinsicht dürften hingegen die Standorte der Einheiten 2 und 11 gelten, die nahe an der Verbreitungsgrenze der Phanerogamen-Gesellschaften liegen.

5. Kartierungsschlüssel und Vegetationskarte

5.1. Kartierungsschlüssel

Wie in Kap. 3.3.1. dargelegt, wurden ein Hauptschlüssel (Beilage 5) und drei (Teil-) Kartierungsschlüssel verwendet (Beilagen 6-8). Die berücksichtigten Vegetationseinheiten sind rein lokal gültig. Bezüglich Kartierung der alpinen Dolomitvegetation oberhalb Davos siehe VETTERLI (1981).

Der Hauptschlüssel wurde sowohl nach Standorten wie auch nach Artengruppen (Beilagen 5a bzw. 5b) ausgearbeitet. Dabei ist zu beachten, dass diese Artengruppen stark heterogen sind, d.h. aus Arten mit teilweise stark unterschiedlichen ökologischen Ansprüchen bestehen. Diese Arten werden erst in den einzelnen (Teil-) Kartierungsschlüsseln voneinander getrennt.

Zur Erhöhung der Sicherheit bei der Vegetationsansprache wurden die kritischen Vegetationseinheiten, d.h. diejenigen, die gemäss Hauptschlüssel nicht in aller Deutlichkeit einem einzigen (Teil-) Kartierungsschlüssel zugewiesen werden können, in beiden entsprechenden Schlüsseln aufgeführt.

Die in den einzelnen (Teil-) Kartierungsschlüsseln gruppierten Arten weisen im allgemeinen nur im ökologischen Teilbereich des Schlüssels ein ähnliches Verhalten auf, und nicht in ihrer gesamten Verbreitungsamplitude. Dieser Nachteil wird dadurch ausgeglichen, dass die Pflanzenarten in den verschiedenen Teilbereichen ihres Vorkommens unterschiedlich bewertet werden. Damit kann der schon von GODRON (1967) gemachten Beobachtung, dass dieselbe Art nicht im ganzen ökologischen Verbreitungsbereich dieselbe Aussagekraft besitzt, Rechnung getragen werden.

Der ökologische Gültigkeitsbereich der drei Kartierungsschlüssel ist aus der Gesamt-Vegetationstabelle sowie aus Kap. 3.1.1. ersichtlich. Felsstandorte sowie Schuttflächen mit geringer Vegetationsbedeckung wurden nicht berücksichtigt, Lägerstellen erhielten keine eigene Einheit und wurden in der Vegetationskarte (s. nächstes Kapitel) mit Signaturen angegeben.

Der topographische Gültigkeitsbereich umfasst mindestens die Silikat- und Kalkschiefergebirge zwischen Chörbsch Horn und Strela, Haupter Horn und Salezer Horn sowie die Umgebung vom Jakobshorn und vom Rinerhorn. Die Lage dieser Berge ist aus Abb. 1 (S. 8) ersichtlich.

Die Vegetation des kartierten Raums liegt zu 95% im Bereich des ersten, zu 2% im Bereich des zweiten und zu 15% im Bereich des dritten Teilschlüssels. (Wegen der Ueberlappung der Kartierungsschlüssel beträgt die Summe über 100%.)

Die Feinheiten 3-5 und 13), wo sie kaum noch zusätzlich der Einheit 9, evtl.

auch der Einheiten 7 und 12 noch möglich zu sein. Bei den übrigen Einheiten stellt sich die Frage einer weitergehenden Vegetationsgliederung weniger: Einheit 1 (Sümpfe) erreicht in der unteren alpinen Stufe ihre höchste Verbreitungsgrenze, und ist eigentlich eine subalpine Einheit. Die Einheiten 6 und 8 sind sehr eng gefasst und entsprechen Uebergangsbeständen (s. Kap. 4.1). Die Einheiten 2 und 11 sind für extreme Standorte charakteristisch, die aus der Literatur bestens bekannt sind und vegetationskundlich fein gegeliedert wurden.

Die Anwendung der Kartierungsschlüssel legte einige Probleme zutage, die hier kurz erwähnt werden:

- die unscharfen kontinuierlichen Uebergänge zwischen den verschiedenen Vegetationseinheiten erschweren vielfach, trotz feiner Vegetationsgliederung (oder vielleicht gerade deswegen), eine eindeutige Vegetationsansprache;
- die meisten Differentialarten, insbesondere diejenigen, die zur Trennung der Einheiten 3, 4, 5, 6 und 13 von den Nachbareinheiten benötigt werden, erreichen meist einen nur geringen Deckungsgrad und können somit stellenweise leicht übersehen werden;
- stellenweise, meist an kleinflächigen Standorten, treten abweichende, im Kartierungsschlüssel nicht "vorgesehene" Artkombinationen auf, insbesondere in Zusammenhang mit:
 - zeitweiliger Vernässung infolge unregelmässigem Austritt von Hangwasser (vor allem am Chilcher Berg),
 - mässiger Windexposition,
 - Düngungseinflüssen aus Lägerstellen,
 - austrocknenden Böden in lang schneebedeckten Lagen (z.B. aus Grobschutt enstandenen Böden in Hangfusslagen).

Dem Problem der abweichenden Artenkombinationen wurde bei der Kartierung mit Signaturen begegnet (s. nächstes Kapitel). Die geringe Deckung vieler Differentialarten führt hingegen dazu, dass Einheiten, die sich ausschliesslich oder fast nur durch das Fehlen von Arten von den Nachbareinheiten trennen lassen, in der Vegetationskarte etwas ausgedehnter erscheinen als sie in Wirklichkeit sind. Die Ursache liegt darin, dass bei der kartographischen Aufnahme der Vegetation auf seltene Arten nicht so genau geachtet werden kann wie bei der Vegetationserhebung.

5.2. Vegetationskarte

Die vorliegende Karte (s. Beilage 1) verfolgt das Ziel, die räumliche Verteilung der Vegetationseinheiten möglichst fein und genau darzustellen. Damit sollen die Beziehungen der verschiedenen Vegetationseinheiten untereinander sowie ihre Abhängigkeit vom Standort und insbesondere vom Relief möglichst genau abgeklärt werden. Dies erfordert eine "extrem reelle" Vegetationskartierung. Eine solche setzt eine sehr feine Vegetationsgliederung, die auf die lokalen Verhältnisse angepasst ist (lokale Vegetationseinheiten) sowie einen grossen Kartenmassstab voraus. Der Massstab 1:2500 wurde gewählt, um die Vegetation bis fast auf die Grösse der Vegetations-Aufnahmeflächen hinunter noch auskartieren bzw. darstellen zu können. Damit wird das pflanzen soziologische Vegetationsschlüssel optimal ausgenützt.

Sämtliche in Kap. 4 besprochenen und in den Kartierungsschlüsseln aufgeführten Vegetationseinheiten (ausser jenen basenreicher Windkanten [Einheit 10]) wurden im kartierten Raum aufgefunden und auskartiert. Von der im untersuchten Gebiet seltenen Einheit 10 wurden nur drei Flächen aufgenommen (zur Lokalisierung derselben vgl. Beilage 10). Von den übrigen Vegetationseinheiten sind im kartierten Raum die Sumpfvegetation (Einheit 1) nur fragmentarisch, die Vegetation basenarmer windexponierter Kuppen und Kanten (Einheit 11) nur kleinflächig ausgebildet.

Die Einheiten aus den Kartierungsschlüsseln sowie grössere Schutt- und Felsenflächen wurden in der Vegetationskarte flächenhaft auskartiert und durch ausgezogene Linien gegeneinander abgegrenzt. Auf die Darstellung von Vegetationsmosaiken (sogenannte "Zebras") wurde weitgehend verzichtet und statt dessen, soweit der Kartenmassstab dies noch erlaubte, die einzelnen Einheiten räumlich getrennt aufgenommen. War das nicht möglich, so wurde die dominante Vegetationseinheit auskartiert und zusätzlich in Klammern die Nummer der ihr beigemischten weiteren Einheiten angegeben. Mit Signaturen (s. am Ende des Kapitels) wurden Untereinheiten und abweichende Ausbildungen angegeben sowie für eine Pflanzengesellschaft atypische Standortsfaktoren. Weiter wurden mit Signaturen kleinere Schuttflächen und Felsstandorte angedeutet, die innerhalb auskartierter Vegetationseinkeiten liegen.

Nur eine Minderheit der kartierten Flächen ist mit den allgemein gültigen Assoziationen von BRAUN-BLANQUET (1969, 1975) erfassbar (vgl. Kap. 6.1).

Das räumliche Auflösungsvermögen der Vegetationskarte liegt bei 15-20 m². Die Karte weist eine sehr kleinflächige Aufgliederung der Vegetation auf, die indessen etwas weniger weit geht als jene der Dolomitvegetation (VETTERLI 1981). Dies widerspiegelt den reellen kleinräumigen Wechsel der Vegetation bei belebtem Kleinrelief gut, erschwert aber die Gesamtübersicht. Die Erkenntnisse über die Beziehung des Reliefs zur Vegetation, die während der Kartierungsarbeit im Gelände und später aus der Vegetationskarte gewonnen wurden, sind in Kap. 4 bereits erläutert worden.

Die Genauigkeit der Vegetationskarte hängt von den drei Faktoren Orientierung im Gelände, Vegetationsansprache und Bearbeitungs- (vor allem Uebertragungs-) Fehler ab. Die Orientierungsfehler dürften dank Verwendung von Luftbildern (Kap. 3.3.2) weitgehend bei oder unter 5 m liegen, die Bearbeitungsfehler sind schwieriger abzuschätzen, vor allem in bezug auf allfällige Unstimmigkeiten des Orthophotos gegenüber dem Katasterplan, liegen aber vermutlich in derselben Grössenordnung wie die Orientierungsfehler. Die wichtigste Fehlerquelle dieser Karte liegt somit in der mit Unsicherheit behafteten Ansprache von Uebergangsgesellschaften und von unscharfen Vegetationsgrenzen. Ihr Betrag kann nicht beziffert werden. Wenn er auch stellenweise gross sein mag, können Ansprachefehler eines Vegetationskontinuums kaum ausgeschlossen werden: bei vertretbarem Aufwand lässt sich nämlich kein Vegetationskontinuum objektiv darstellen.

Die Farbgebung der Vegetationskarte richtet sich nach der Zugehörigkeit der Vegetationseinheiten zu den einzelnen Teiltabellen bzw. Vegetationsgradienten. Die acht Einheiten aus der ersten Teiltabelle (entlang dem Feuchte- bzw. Schneebedeckungsgradienten) wurden in Anlehnung an die ökologische Farbgebung von GAUSSEN (1963) mit blau bis rot sowie mit den entsprechenden Uebergangsfarben dargestellt. Bei den Einheiten der übrigen Teiltabellen wurde auf eine deutliche Differenzierung gegenüber den schon angewandten Farben geachtet. Die gelbe Farbe der Einheit 10 (zweite Teiltabelle) sowie die grünlichen Farben der Einheiten

11-13 (dritte Teiltabelle) sind deshalb nicht in ihrer üblichen ökologischen Bedeutung zu verstehen.

Mit den hellsten Farbtönen wurden weit verbreitete, mit den dunkleren die nur kleinflächig ausgebildeten, eher extremen Einheiten dargestellt. Ursprünlich war geplant, die Vegetationskarte direkt auf dem Orthobild darzustellen. Dabei hätten teilweise sehr dünne Farben verwendet werden müssen, die beim Druck unter Umständen nicht voneinander getrennt worden wären. Aus diesem Grunde wurde die Vegetationskarte wie üblich auf weissem Papier gedruckt. Ein Ausschnitt aus dem Orthobild wurde separat in Abb. 11 (S. 67) dargestellt.

Der Aufwand zur Erarbeitung der vorliegenden Karte hat sich als sehr gross erwiesen. Allein schon die kartographische Aufnahme der Vegetation im Gelände erforderte für 3-4 ha durchschnittlich einen Arbeitstag. Aus diesem Grunde kommt das angewendete Kartierungsverfahren zur Erstellung von Vegetationskarten, die als Grundlage für die Naturschutz- bzw. Bewirtschaftungsplanung dienen, kaum in Frage. Dazu dürfte im allgemeinen eine etwas weniger feine Vegetationsgliederung als die vorgenommene ausreichen. Eine solche könnte für das Gebiet von Davos unschwer aus der Tabelle der Gesamtvegetation (Beilage 2) ausgearbeitet werden, da dort nur ausnahmsweise abrupte Uebergänge zwischen benachbarten Vegetationseinheiten eine Abgrenzung derselben zwingend vorschreiben. Vielmehr zeigt die Tabelle ein Vegetationskontinuum, das der Abgrenzung der Einheiten und der Feinheit der Vegetationsgliederung, die dadurch bedingt ist, einen grossen Spielraum offen lässt (vgl. Kap. 6.1).

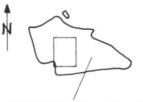
Obschon die vorliegende Karte keine direkt praxisorientierte ist, liefert sie doch interessante Hinweise für den Naturschutz und die Bewirtschaftungsplanung, nämlich, dass im untersuchten Gebiet und wohl auch in den meisten Alpengebieten in der unteren alpinen Stufe die allgemein gültigen Assoziationen vorwiegend nur kleinflächig ausgebreitet sind und eigentlich nur einen relativ kleinen Teil der Variationsbreite der dortigen Vegetation umfassen (vgl. Kap. 6.1).

Die vorliegende Karte liefert Grundlagen für weitere wissenschaftliche Arbeiten, die im Rahmen dieses Projektes nicht an die Hand genommen wer-



Abb. 11. Ausschnitt aus dem Orthobild 1:2500 des kartierten Gebietes (rechts eingerahmt) mit eingetragenen Vegetationsgrenzen und Höhenkurven. Reproduziert mit Bewilligung der Eidg. Vermessungsdirektion, Bern, und des Meliorations- und Vermessungsamtes GR, vom 10.6.1982.

Zur Identifikation der Vegetationseinheiten vgl. Vegetationskarte (Beilage 1).



Kartiertes Gebiet

den konnten. Ich denke an die Untersuchung der Beziehung zwischen Schneebedeckungsdauer und Vegetation anhand von Luftbildern der Schneeschmelze sowie der Beziehung zwischen Relief und Vegetation anhand eines mathematischen Geländemodells.

Bedeutung der Signaturen:

- a : besonders artenarme Ausbildung der entsprechenden Einheit, vielfach in Zusammenhang mit unterdurchschnittlich entwickelten Böden oder Windexposition.
- Ca : in der entsprechenden Vegetationseinheit eingestreute Dolomitgesteine. Bei der Einheit 9 (s. S. 39) nicht angegeben, da für diese Einheit nicht atypisch.
- f : feuchter bzw. länger schneebedeckter Flügel der entsprechenden Vegetationseinheit.
 Speziell bezogen auf die einzelnen Einheiten bedeutet f:
 - 3f : länger schneebedeckter Flügel der Einheit 3 nahe dem Uebergang zur Einheit 2. Artenzahl unterdurchschnittlich vor allem infolge Ausfall von Polygonum viviparum, Homogyne alpina, Euphrasia minima, Ranunculus grenierianus, Nardus stricta und Campanula scheuchzeri.
 - 4f : feuchter Flügel der Einheit 4, entspricht der Untereinheit 4a aus der Tabelle der Gesamtvegetation (vgl. hierzu Beschreibung auf S. 34).
 - 5f : feuchter Flügel der Einheit 5, entspricht der Untereinheit 5a aus der Tabelle der Gesamtvegetation (s. Beilage 2).
 - 13f : länger schneebedeckter Flügel der Einheit 13 in der Nähe des Ueberganges zur Einheit 3. Artenzahl etwas unterdurchschnittlich.
- F: Felsen. An feuchten Stellen (Ff, f = feucht) häufig mit Fragmenten der Einheiten 11b und 12 sowie mit Saxifraga aizoon, an trockenen, warmen, sonnigen Stellen (Ft, t = trocken) vielfach mit Carex curvula, Juncus trifidus, Elyna myosuroides, Loiseleuria procumbens und in den tieferen Lagen auch mit mehreren wärmeliebenden Arten aus Einheit 7.
- i : initiales Entwicklungsstadium der entsprechenden Einheit, d.h. Vegetation vielfach nur fragmentarisch ausgebildet und Flächenanteil des unbewachsenen Bodens überdurchschnittlich hoch. Bei den einzelnen Vegetationseinheiten bedeutet i:
 - i : Moorvegetation abwechselnd mit dauernd oder mindestens zeitweise vernässtem, mineralischem Boden. Dieser kann sowohl nackt wie auch stellenweise mit Algen und Moosen sowie Saxifraga aizoides und seltener auch mit Arabis alpina bewachsen sein.
 - 2i und 3i: Schneetälchenvegetation alterniert mit feuchtem, meist feinerdereichem und ruhendem unbewachsenem mineralischem Boden.

- L: Lägerstelle oder unter Nährstoffzufuhr liegender Standort (vor allem unter schwach geneigten Bergrücken). Lägerstellen wurden nicht als eigene Vegetationseinheit ausgeschieden, da der Dünge- und Tritteinfluss je nach Schneebedeckungsdauer am entsprechenden Standort unterschiedliche Kombinationen von Pflanzenarten hervorruft. Am häufigsten werden die Standorte der extremen Schneetälchen (Einheit 3) als Lägerstellen benutzt. Das führt stellenweise zur Ausbildung einer dem Poo-Cerastietum cerastoidis (Söyr. 54) Oberd. 57 nach OBERDORFER (1977, S. 219), nahe stehenden Vegetation mit Massenauftreten von Poa alpina und P. supina und an den feuchtesten Stellen auch Cerastium trigynum.
- S: Schuttflächen. Bei grösserer Ausdehnung wurden diese flächenhaft ausgeschieden. Schuttsignatur innerhalb einer Vegetationseinheit bedeutet, dass dort kleinere Schuttflächen oder ungewöhnlich viel unbewachsene Stellen vorkommen. Feuchte oder lang schneebedeckte Schuttstandorte (als Sf angegeben) werden häufig von Cirsium spinosissimum (teilweise in Reinbeständen) sowie von Luzula spadicea und Gentiana punctata besiedelt. Trockene, warme, nur verhältnismässig kurz schneebedeckte Schuttstandorte (St) tragen vorwiegend Fragmente der umliegenden Rasenvegetationen d.h. je nach Meereshöhe der Einheiten 5 oder 7.
- t : trockener bzw. weniger lang schneebedeckter Flügel der entsprechenden Vegetationseinheit. In bezug auf die einzelnen Einheitet bedeutet t:
 - 3t : Flügel der Einheit 3 (extreme Schneetälchen) mit kürzerer Schneebedeckungsdauer, dem Uebergangsbereich zu Einheit 4 nahe.
 - 4t : "trockener" Flügel der Einheit 4, entspricht der Einheit 4b (vgl. S. 34 sowie Beilage 2).
 - 5t: "trockener" Flügel der Einheit 5, entspricht der Einheit 5b (vgl. S. 35 sowie Beilage 2). Die entsprechenden Standorte sind vielfach leicht windexponiert.
 - 13t : Flügel der Einheit 13 mit kürzerer Schneebedeckungsdauer, im Anschluss an den Uebergangsbereich zu Einheit 5.
- v : zeitweilige Vernässung infolge Austritt von Hangwasser oder Ueberrieselung mit Schmelzwasser, die aber zur Ausbildung von Sumpfvegetation (Einheit 1) nicht ausreicht. Vor allem am Chilcherberg in
 der Umgebung der Koord. 779.250/186.300. Wahrscheinlich bleiben
 dort die Wasseraustrittstellen kaum über grössere Zeiträume am selben Ort. Bei zeitweiliger Vernässung treten folgende Arten lokal
 auf: Deschampsia caespitosa, Carex flava s.str., C. frigida sowie
 seltener Juncus jacquinii, J. triglumis, Carex fusca, Gentiana bavarica und Saxifraga aizoides.
- w: Windexposition auf Kanten und Kuppenlagen, die aber zur Ausbildung der Vegetationseinheit 11 nicht ausreicht. Sie führt zu einer allgemeinen Verarmung der Vegetation und bei den meisten Einheiten zu einem stärkeren Auftreten von Carex curvula, Loiseleuria procumbens und Cladonia rangiferina. Stellenweise erlangt Carex curvula die Dominanz (z.B. in den Einheiten 4w, 5w und 13w). An schwach geneigten Bergkanten ist die Windwirkung häufig mit der Düngewirkung

gekoppelt, die von lägernden Tieren stammt. Dort tritt Poa alpina anstelle von Carex curvula vermehrt als dominante Art auf.

An den windexponierten Stellen der Einheit 5 treten folgende Arten zurück oder verschwinden seltener ganz: Carex sempervirens, Nardus stricta, Ranunculus grenierianus und Campanula barbata.

6. Diskussion

6.1. Vergleich mit Vegetationseinheiten aus der Literatur

In Kap. 4.1. wurde die Beziehung jeder einzelnen Vegetationseinheit zu den in der Literatur beschriebenen Assoziationen erläutert. Die bei der Ermittlung dieser Beziehung entstandenen Schwierigkeiten sowie die Gründe der beobachteten Unterschiede zu den Literaturassoziationen kommen im folgenden zur Sprache.

Die 123 Vegetationsaufnahmen die aus BRAUN-BLANQUET (1969, 1975) entnommen wurden (s. Beilage 3), stammen grösstenteils aus dem Engadin, einem zentralalpinen Gebiet im Kanton Graubünden. Die sechs Assoziationen denen sie angehören, sind voneinander scharf getrennt. Einzige Ausnahme bilden hier das Nardetum alpigerum caricetosum sempervirentis und das Festucetum halleri, die eine ähnliche Artengarnitur aufweisen.

Die Assoziationstabellen, die aus OBERDORFER (1977, 1978) beigezogen wurden (s. Beilage 4), basieren auf Vegetationsaufnahmen, die aus Südbayern und Vorarlberg stammen. Von den sechs Assoziationen OBERDORFERs sind das Aveno-Nardetum, das Caricetum curvulae und das Elynetum voneinander scharf getrennt. Das Salicetum herbaceae, das Luzuletum alpino-pilosae (= spadiceae) sowie das Poo-Cerastietum cerastoidis weisen hingegen eine ähnliche Artengarnitur auf.

Aus dem standorts- und vegetationskundlichen Vergleich des Untersuchungsgebietes der vorliegenden Arbeit (s. Kap. 2) mit den Gebieten aus denen die aus OBERDORFER (1977, 1978) und BRAUN-BLANQUET (1969, 1975) entnommenen Vegetationsaufnahmen stammen, geht hervor:

- Das Allgemeinklima ist im Gebiet von OBERDORFER

ozeanischer, in jenen von BRAUN-BLANQUET kontinentaler als in "Davos". Daher sind aus dem Gebiet von OBERDORFER Hinweise auf das Vorkommen des kontinental getönten Festucetum halleri selten.

Im untersuchten Gebiet nimmt die Einheit 7 (warme Hänge an der unteren Grenze der alpinen Stufe) eine Uebergangsstellung ein zwischen dem Festucetum halleri und dem Nardetum alpigenum caricetosum sempervirentis (beides nach BRAUN-BLANQUET 1969) bzw. dem ozeanischeren Aveno-Nardetum (OBERDORFER 1978, S. 213). Sie hat aber zum Festucetum halleri eine engere Beziehung als zu den beiden übrigen Assoziationen.

- Höhenlage: Im untersuchten Gebiet liegt das Schwergewicht zwischen 2300 und 2500 m ü.M. Aus dieser Höhenspanne stammen über 3/4 aller Vegetationsaufnahmen. Hochalpine, zur Ausbildung typischer Curvuleten erforderliche Standorte, sind nur wenig verbreitet. Die Spanne der Höhenlagen der aus BRAUN-BLANQUET (1969, 1975) und OBERDORFER (1977, 1978) entnommenen Vegetationsaufnahmen ist deutlich grösser und umfasst namentlich auch die obere alpine und die obere subalpine Stufe. Die Assoziationen dieser beiden Höhenstufen, das Caricetum curvulae und das Aveno-Nardetum nach OBERDORFER (1978) bzw. Festucetum halleri nach BRAUN-BLANQUET (1969) werden scharf voneinander getrennt, d.h. es wird keine Uebergangsvegetation tabellarisch belegt. Im untersuchten Gebiet sind aber gerade solche Uebergänge weit verbreitet (Einheit 5). Sie sind als eine eigenständige Einheit zu betrachten und unterscheiden sich sowohl vom Caricetum curvulae wie auch vom Aveno-Nardetum (Festucetum halleri) deutlich. Der Grund, dass sie weder in BRAUN-BLANQUET (1969) noch in OBERDORFER (1978) beschrieben worden sind, hängt wahrscheinlich stark von der Wahl der Aufnahmeflächen ab (s. weiter unten) und wohl nicht davon, dass eine solche Vegetation in Südbayern und im Engadin nicht vorkommt.
- Die alpine Silikatflora ist im Gebiet von OBER-DORFER wegen der geringen Ausdehnung silikatischer Standorte in der alpinen Stufe ärmer, im Engadin hingegen reicher als in "Davos" (vgl. LANDOLT et al. 1976). Diese floristischen Unterschiede dürften für den unterschiedlichen Artenreichtum des Elynetum mitverantwortlich sein. Diese Assoziation ist bei OBERDORFER (1978) mit durchschnittlich knapp 20, bei BRAUN-BLANQUET (1969) mit 37 (allerdings bei weitgehender

Berücksichtigung der Kryptogamenflora), im untersuchten Gebiet mit rund 45 Arten pro Aufnahmefläche ausgestattet. Methodische Unterschiede in der Vegetationserhebung, sowie die Tatsache, dass der Wert von Davos das Mittel aus drei Erhebungen bildet, lassen jedoch diese Artenzahlen bloss als ungefähre Richtwerte und nicht als gesellschaftsspezifische Grössen erscheinen.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die grössten, auf unterschiedliche Standortsfaktoren zurückzuführenden Vegetationsunterschiede zwischen den erarbeiteten Einheiten und den Assoziationen aus der Literatur beim Caricetum curvulae zu verzeichnen sind. Dagegen sind das Salicetum herbaceae (mit der Einheit 3) und das Festucetum halleri bzw. dessen Uebergang zum sehr ähnlichen Nardetum alpigenum caricetosum sempervirentis (mit der Einheit 7), sowie das Festuco-Trifolietum thalii (mit der Einheit 9) mehr oder weniger typisch, d.h. mit den Literaturbeschreibungen übereinstimmend, ausgebildet. Stärker von den Assoziationen aus der Literatur sind die Einheiten 4, 5, 6, 8, 11, 12 und 13, und somit die Mehrheit aller Vegetationsaufnahmen, getrennt. Dies ist wohl mehr auf methodische Unterschiede der Vegetationserhebung und -auswertung zurückzuführen als auf wirklich existierende Unterschiede der Davoser gegenüber der Engadiner und der Bayerischen Vegetation. Im folgenden werden diese methodischen Unterschiede nach zunehmender Wichtigkeit einzeln besprochen.

- Die unterschiedliche systematische Abgrenzung von Pflanzenarten herangezogenen Hieracium-Taxa in der vorliegenden Arbeit nicht unterschieden wurden. Anderseits ist die Abgrenzung der Pflanzenarten in BRAUN-BLANQUET (1969, S. 38) teilweise auch weniger fein als in der vorliegenden Arbeit, wie bei der Artengruppe des Ranunculus montanus (vgl. HESS et al. 1977). Abgesehen von diesen Spezialfällen spielt die unterschiedliche Artabgrenzung im Vegetationsvergleich eine kaum erwähnenswerte Rolle. Deutlich stärker ins Gewicht fällt
- die unterschiedliche Berücksichtigung der

Kryptogamenflora sehr intensiv bearbeitet und in der Vegetationstabelle berücksichtigt, im nah verwandten Festuco-Trifolietum thalii (S. 85) hingegen nicht. Aus Literaturtabellen ist es meist schwierig zu erfahren, wie eingehend und wie zuverlässig die Kryptogamen bestimmt worden sind. Sicher ist aus der alpinen Höhenstufe, wie schon BRAUN-BLANQUET und JENNY (1926, S. 210) andeuten, die Bestimmung der Moose besonders problematisch, ja zum Teil sogar unmöglich. In der vorliegenden Untersuchung konnten zahlreiche gesammelte Moose und Flechten nicht bestimmt werden (vgl. Kap. 3.1.5).

- Besonders schwierig ist die Auswirkung der Grösse A u f n a h m e f l ä c h e n auf die Vegetationserhebung zu beurteilen. In der vorliegenden Arbeit wurden die Flächengrössen mit 9-10 m² weitgehend konstant gehalten (s. Kap. 3.1.3), bei BRAUN-BLANQUET (1969, 1975) und OBERDORFER (1977, 1978) sind sie meist, selbst innerhalb der gleichen Assoziationen, schwankend. Bei den Assoziationen von BRAUN-BLANQUET (1969) liegt die Grösse der Aufnahmeflächen im allgemeinen zwischen 4 und 50 m² (Elynetum), zwischen 4 und 100 m² (Caricetum curvulae) und zwischen 50 und 100 m² bei den übrigen Assoziationen. Beim Salicetum herbaceae (BRAUN-BLANQUET 1975) ist die Flächengrösse weitgehend einheitlich (4 m²). Dem Aufnahmematerial von OBERDORFER liegen noch wesentlich stärker schwankende Flächengrössen zugrunde als bei BRAUN-BLANQUET. Von den Aufnahmeflächen, die OBERDORFER (1977) aus KNAPP (1962) beigezogen hat, liegen keine Grössenangaben vor. Zugunsten variabler Flächengrössen schreibt BRAUN-BLANQUET (1964, S. 86): "Nun kann aber die normale charakteristische Artenkombination einer Assoziation unter Umständen schon auf einer kleineren Fläche verwirklicht sein, während sie umgekehrt auch auf einer, das Minimi-Areal beträchtlich überschreitenden Fläche unvollständig bleibt. Bei jeder zur tabellarischen Verwertung gelangenden Assoziationsaufnahme hat man daher darauf zu achten, dass die normale charakteristische Artenkombination vertreten ist und dass die Bedingungen des Minimalraumes annähernd erfüllt sind". Aus diesem methodischen Ansatz kommt der grundsätzliche Unterschied zum Ausdruck, der die Arbeiten von BRAUN-BLANQUET gegenüber der vorliegenden Arbeit unterscheidet. Während BRAUN-BLANQUET die Vegetation eher deduktiv erforschte und die "charakteristische Artenkombination" schon aus der Vegetationsbeobachtung (noch vor der tabellarischen Verwertung der Aufnahmen) erkannte, wurde in der vorliegenden Arbeit umgekehrt verfahren, d.h. es wurde die "charakteristische Artenkombination" erst aufgrund des Vergleichs der Vegetationsaufnahmen untereinander ermittelt. Dieser Unterschied führt zu einer anders konzipierten

- Wahl der Aufnahmeflächen, die aus den Vegetationstabellen klar zum Ausdruck kommt. Beispielsweise belegt in der Vegetationstabelle von BRAUN-BLANQUET (1969, 1975, s. Beilage 3) keine einzige Aufnahme die weitverbreitete Uebergangsvegetation zwischen dem Caricetum curvulae und dem Salicetum herbaceae. BRAUN (1913) beschreibt zwar als "Hygrocurvuletum" eine solche Vegetation und erwähnt, dass sie "selbständig ausgedehnte Bodenflächen bekleiden" kann (S. 116), liefert aber auch in den späteren Werken keine Aufnahme davon.

In der Tabelle der Gesamtvegetation (s. Beilage 2) hingegen kommt weitgehend eine gradientenartige Vegetationsstruktur als Folge einer "kontinuierlichen" Flächenwahl zum Vorschein. In der vorliegenden Arbeit
wurden nämlich auch jene Teile der Vegetation aufgenommen (und tabellarisch ausgewertet), die sich später bei der Klassifikation der Aufnahmen als Uebergangsvegetationen bzw. als Glied eines Vegetationsgradienten erwiesen. Voraussetzung zur Aufnahme war lediglich ein homogener
Standort (s. Kap. 3.1.2) und nicht die Berücksichtigung einer vorgefassten Artengruppenkombination.

Die Kriterien der Flächenwahl sind aus den Vegetationsdaten von OBER-DORFER (1977,1978) schwieriger zu beurteilen als bei BRAUN-BLANQUET, weil erstens die einzelnen Vegetationsaufnahmen aus Werken von mehreren Autoren entnommen wurden, die ihre Aufnahmeflächen wohl nicht nach ganz einheitlichen Kriterien ausgeschieden haben, zweitens mehrere Einheiten schon rein geographisch voneinander deutlich getrennt sind und drittens die Angaben der Stetigkeiten allein die Beurteilung der Variationsbreite einer Vegetationseinheit ohnehin erschweren. Dennoch dürfte im allgemeinen die Flächenwahl der von OBERDORFER (1977, 1978) herangezogenen Vegetationsaufnahmen deutlicher als in der vorliegenden Arbeit, jedoch weniger stark als bei BRAUN-BLANQUET (1969, 1975) auf scharf voneinander getrennte Vegetationstypen beschränkt sein.

Auf die Vegetationsauswertung übt das Vorgehen bei der Wahl der Aufnahmeflächen einen entscheidenden Einfluss aus. BRAUN-BLANQUET strebte mit seiner Methode der "diskreten" Flächenwahl direkt eine Klassifikation der Vegetation an. Die Anzahl der Einheiten war dabei durch die Flächenwahl im voraus bestimmt. In der vorliegenden Arbeit dagegen wurde zuerst eine Ordination der Vegetationsaufnahmen (s. Kap. 3.2.1) und erst anschliessend eine Klassifikation vorgenommen. Dabei war die Anzahl der Vegetationseinheiten im voraus nicht bestimmt. Diese hängt ja von der Variationsbreite der einzelnen Einheiten ab, die beim Vorliegen eines Vegetationskontinuums nicht rein objektiv festgelegt werden kann. Aus diesem Grund hat es keinen Sinn, die Anzahl der Einheiten, die in dieser Arbeit erstmals beschrieben werden, beziffern zu wollen. Es ist hingegen zu bemerken, dass nur eine Minderheit aller Vegetationsaufnahmen aus dieser Untersuchung im Variationsbereich der einzelnen, in BRAUN-BLANQUET (1969, 1975) beschriebenen Assoziationen liegt.

Aus den Ausführungen dieses Kapitels geht hervor, dass ein grosser Teil der Unterschiede zwischen den Vegetationstypen, die in der vorliegenden Arbeit beschrieben werden, gegenüber den Assoziationen von BRAUN-BLANQUET (1969, 1975) und OBERDORFER (1977, 1978) auf unterschiedlich konzipierte Flächenwahl zurückzuführen ist, die sich letztlich nach dem Arbeitsziel richtet. Bei den pflanzensoziologischen Arbeiten von BRAUN (1913), BRAUN-BLANQUET (1948-49, 1969, 1975), BRAUN-BLANQUET und JENNY (1926) sowie von OBERDORFER (1957, 1977, 1978) war das Ziel zweifelsohne, eine Uebersicht der Pflanzengesellschaften weiter Gebiete zu vermitteln. Dazu eigneten sich leicht definierbare, wenn auch in der Natur meist nur kleinflächig verbreitete Assoziationen, die sich voneinander scharf trennen liessen. In der vorliegenden Arbeit, wie in vielen pflanzensoziologischen Untersuchungen kleiner Gebiete, war das Ziel hingegen, eine möglichst vollständige Erfassung und Beschreibung aller Vegetationstypen, also zwangsläufig auch jener, erst nach der Auswertung zu erkennenden, die sich nicht scharf von anderen Vegetationstypen trennen lassen. Dass dabei durchaus "neue" in das verhältnismässig grobe Gefüge der allgemein gültigen Assoziationen nicht hineinpassende Vegetationseinheiten zum Vorschein kommen und erstmals tabellarisch belegt werden, ist klar. Es wurde

aber trotzdem darauf verzichtet, diese als neue Assoziationen aufzufassen, weil vorerst ihre räumliche Verbreitung sowie ihre genaue pflanzensoziologische Abgrenzung in einem stark ausgeweiteten Untersuchungsgebiet überprüft werden müssen. Diese "neuen" Einheiten zeichnen sich meist durch Armut oder gänzliche Abwesenheit von Charakterarten sowie durch das Fehlen extremer Standortsfaktoren aus. In bezug auf das untersuchte Spektrum von Vegetationen und Standorten sind es also meist mittlere Einheiten; diese sind flächenmässig weit verbreitet, lassen sich aber hier wie im Flachland nicht leicht charakterisieren. Dies wurde schon von BROCKMANN-JEROSCH (1907) erkannt. Trefflich schrieb er damals (S.239): "Man darf eben ja nicht etwa in dem Glauben befangen sein, dass jeder bewachsene Fleck Erde einer bestimmten und charakterisierten Pflanzengesellschaft zuzuzählen und deshalb zu benennen sei, denn meist lassen sich nur die Extreme charakterisieren und benennen, nur sie kehren in der gleichen Zusammensetzung wieder, während die Mittelstufen fortwährend schwanken und so unfassbar sind. Aber gerade diese Uebergangsstufen sind oft ungleich häufiger als die extremen Ausbildungsarten." Aus diesen Gründen besteht ein grundsätzlicher Unterschied, ob man mit der Klassifikation der Vegetation eine pflanzensoziologische Uebersicht oder eine Vegetationskartierung anstrebt. Leicht charakterisierbare, übersichtliche Assoziationen, wie sie von BRAUN-BLANQUET (1948-49, 1969, 1975) und OBERDORFER (1977, 1978) beschrieben werden, eignen sich nur ausnahmsweise als Kartierungseinheiten, weil sie im allgemeinen zur Zuweisung ausgedehnter, schlecht charakterisierbarer Bestände zu Assoziationen zwingen, die in Wirklichkeit fast immer nur kleinflächig ausgebildet sind (vgl. dazu KLöTZLI 1972). Andererseits eignen sich lokale Kartierungseinheiten (wie jene, die in der vorliegenden Untersuchung erarbeitet wurden) für eine pflanzensoziologische Ueberschlecht. Sie bieten aber den Vorteil, Vegetationen zu erfassen, die sehr weit verbreitet sind. Daraus ergeben sich interessante Gesichtspunkte in der Diskussion um die Klimaxvegetation. Dieser kommen m.E. nämlich mittlere Vegetationseinheiten, die schlecht charakterisierbar sind, näher als allgemein gültige, aber kleinflächig ausgebildete Assoziationen. In dieser Hinsicht geht aus der vorliegenden Arbeit namentlich hervor, dass in der unteren alpinen Stufe bei Davos weder das Caricetum curvulae noch das Festucetum halleri als Klimaxgesellschaft angesehen werden dürfen.

Wie weiter oben erwähnt, sind die Vegetationseinheiten dieser Arbeit im allgemeinen lückenlos und nicht über scharfe Grenzen miteinander verbunden (→ Vegetationskontinuum). Dass früher (und vielfach auch heute noch) der "diskrete" Charakter alpiner Vegetationen hervorgehoben wird, ist eine Folge der Wahl der Aufnahmeflächen und vor allem auch des Massstabs der Vegetationsbetrachtung.

In Gebieten wo die Standortsbedingungen nur allmählich über Hunderte oder gar Tausende von Kilometern ändern (wie z.B. in den nordamerikanischen Wäldern), wird das Vegetationskontinuum bereits bei sehr kleinen Massstäben sichtbar. Es kann deshalb schon mit grossräumigen generellen Untersuchungen erfasst werden. In Gebieten mit kleinräumigem Standortswechsel (z.B. in den mitteleuropäischen Alpen) hingegen tritt das Vegetationskontinuum erst bei sehr grossen Massstäben, d.h. erst aufgrund eingehender Detailuntersuchungen, zutage.

Eine natürliche Vegetation zeigt meines Erachtens nur ausnahmsweise eine "diskrete" Struktur auf. In allen übrigen, weit häufigeren Fällen, kommt die "kontinuierliche" Struktur bei genügend grossem Massstab stets zum Ausdruck.

6.2. Vergleich mit Vegetationskarten aus der Literatur

Die vorliegende Vegetationskarte (s. Beilage 1) ist charakterisiert durch:

- feinste Vegetationsgliederung, namentlich im Bereich mittlerer Standorte, aufgrund des gesamten, lokal ausgebildeten Vegetationsspektrums (s. Kap. 3.3.1, 4.1, 5.1 und 6.1).
- das hohe räumliche Auflösungsvermögen dank grossem Massstab (1:2500).
- die hohe Eintragungsgenauigkeit scharfer Grenzen dank kombinierter Benützung von farbigen Luftbildern eines Orthobildes und des Katasterplanes (s. Kap. 3.3.2 sowie Abb. 11 auf S. 67).

Da sich bisher keine Vegetationskarte aus der alpinen und höheren subalpinen Stufe der Alpen durch eine solche Kombination von Eigenschaften auszeichnet, beschränkt sich der hier folgende erläuternde Literaturvergleich auf einzelne der oben aufgeführten Eigenschaften. Bezüglich der Vegetationsgliederung lässt sich die vorliegende Karte am ehesten mit jener von KUOCH (1970, Massstab 1:750) und von KRONFUSS und STERN (1978, Massstab ca. 1:1350) vergleichen. Letztere Karte ist eine stark überarbeitete Version des Vegetationsschemas des Versuchsgeländes Obergurgl von FRIEDEL (in GAMS 1956, S. 147; GAMS 1957, S. 125; im Anhang der Mitteilungen der forstlichen Bundesversuchsanstalt in Wien von 1959 sowie auf der vorderen Umschlagseite von KRONFUSS und STERN 1978 veröffentlicht). Die beiden Karten von KUOCH sowie KRONFUSS und STERN wurden im Rahmen der Erforschung von Hochlagenaufforstungen erstellt. Sie weisen demnach ihre feinste pflanzensoziologische Auflösung im Bereich der subalpinen Zwergstrauchgesellschaften und nicht im Bereich alpiner Rasen auf und sind deshalb in bezug auf die vegetationskundlichen Zusammenhänge, die sie aufdecken (wie z.B. die stark fallinienorientierte Vegetationsgliederung), mit der vorliegenden Karte nicht direkt vergleichbar.

Die Karte von WAGNER (1965, Massstab 1:10000) erreicht ebenfalls in der subalpinen Stufe ihre feinste pflanzensoziologische Auflösung, berücksichtigt aber auch rein alpine Vegetationseinheiten. Sie wurde in ihrem (subalpinen) Kernteil (s. WAGNER 1965, S. 51) im Massstab 1:2880 aufgenommen, da von jenem Gebiet ein entsprechender Katasterplan vorlag. Aehnlich wie in der vorliegenden Arbeit gelangten lokal gültige Vegetationseinheiten zur Darstellung. Sie wurden anhand einer Tabelle der Gesamtvegetation erläutert und voneinander abgegrenzt. Im Vergleich zur vorliegenden Arbeit ist bei WAGNER die Gliederung alpiner Vegetationseinheiten etwas weniger fein, das Spektrum aller auskartierten Vegetationseinheiten aber deutlich breiter.

KARRER (1980) kartierte, dank Berücksichtigung von Silikat-, Karbonatund Schuttstandorten (auf beiden Gesteinstypen), ebenfalls ein breites
Spektrum von Vegetationseinheiten. Bezüglich Massstab (1:2500) sowie Berücksichtigung alpiner Rasen auf sauren Böden ist seine Vegetationskarte
wohl jene, die mit der vorliegenden am besten vergleichbar ist. KARRER
verwendete jedoch einen Kartierungsschlüssel, der,im Gegensatz zu WAGNER
(1965) und zur vorliegenden Untersuchung,mehr allgemein gültige als rein
lokale Vegetationseinheiten enthielt. Die lokalen Vegetationseinheiten
wurden dann während der Kartierungsarbeit mit 120 Vegetationsaufnahmen

belegt, die zur Veröffentlichung grösstenteils als drei Teiltabellen aufgegliedert wurden (KARRER 1980, S. 52-67).

Die übrigen Karten mit Massstäben zwischen 1:5000 und 1:10000 aus der alpinen und subalpinen Stufe weichen stärker von der vorliegenden ab.

Die Karte von Sonnberg im Sellrainer Tal, Tirol, (NEUWINGER 1972), ist keine eigentliche Vegetationskarte, sondern eine Standortskarte. Sie wurde im Massstab 1:2880 aufgenommen und erst für den Druck auf 1:6250 verkleinert.

Die als Reinzeichnung vorliegende Karte 1:2500 der alpinen Dolomitvegetation bei Davos, von der ein kleiner Ausschnitt in VETTERLI (1981) erschien, ist in bezug auf die Aufnahme- und Bearbeitungsmethode mit der vorliegenden praktisch identisch, in bezug auf die Vegetation hingegen vollständig verschieden.

Die Vegetationskarte 1:10000 des schweizerischen Nationalparks (CAMPELL und TREPP 1968) deckt in der alpinen Höhenstufe weitgehend karbonatreiche Standorte ab. Alpine Vegetationen saurer Böden sind flächenmässig nur schwach verbreitet, dennoch ist ihre Auflösung in Caricetum curvulae, Festucetum halleri, Nardetum alpigenum und Salicetum herbaceae beachtlich fein. Die Ausscheidung der Vegetationseinheiten richtete sich weitgehend nach den scharf getrennten Assoziationen von BRAUN-BLANQUET, was wohl dazu beiträgt, dass in dieser Karte, im Vergleich zu den bisher erwähnten und zur vorliegenden, die Vegetation zu einem grösseren Flächenanteil als Mischung ("Zebra") zweier Einheiten auskartiert werden musste. Dadurch kommt die Schwierigkeit deutlich zum Ausdruck, lokal ausgebildete, kontinuierlich ineinander übergehende Vegetationstypen mit allgemein gültigen, scharf getrennten Assoziationen zu erfassen. Zusätzlich zur flächenhaften Darstellung der Vegetationseinheiten setzten CAMPELL und TREPP (1968) Signaturen zur weiteren (wahlweise vorgenommenen) Untergliederung der Vegetation nach BRAUN-BLANQUET (1948-49, BRAUN-BLANQUET und JENNY (1926) sowie BRAUN-BLANQUET et al. (1954) ein. Diese Darstellungsweise wurde in der vorliegenden Karte übernommen.

Aehnlich wie im schweizerischen Nationalpark sind auch in der Gipfelregion des Sonnwendgebirges, das von THIMM (1953) im Massstab 1:10000 vegetationskundlich kartiert wurde, die alpinen Vegetationseinheiten saurer Standorte nur sehr schwach entwickelt, so dass keine gesicherte Gesetzmässigkeit in ihrer räumlichen Verbreitung zum Ausdruck kommt.

Die Vegetationskarte der Umgebung der Pasterze (FRIEDEL 1956, für den Druck von 1:2500 auf 1:5000 verkleinert) wurde nach der pflanzensoziologischen Schule von DU RIETZ und GAMS aufgenommen und hat ihren Schwerpunkt in der Pioniervegetation unterschiedlichen Alters und über unterschiedlichem Gestein. Aus vegetationskundlicher Sicht hat sie mit der vorliegenden Karte wenig Gemeinsames. Die Karte von FRIEDEL ist nach SCHIECHTL und STERN (1974, S. 275) "ein Muster an Genauigkeit und moderner Darstellung". FRIEDEL (1956, S. 43) selbst schätzt die Fehlerbreite für die Eintragung scharfer Grenzen auf etwa 7 m. Dies entspricht ungefähr der Genauigkeit der vorliegenden Karte sowie jener von VETTERLI (1981).

Die weiteren veröffentlichten pflanzensoziologischen Karten, die zumindest teilweise die alpine Stufe berücksichtigen, weisen kleinere Massstäbe als 1:10000 auf. Entsprechend ihrem geringeren räumlichen Auflösungsvermögen ist bei diesen Karten auch das pflanzensoziologische Auflösungsvermögen kleiner, bzw. die einzelnen Vegetationseinheiten breiter. Aus diesem Grund, sowie weil aus vielen Teilen der Alpen genaue topographische Karten fehlen und weil die Erstellung grossmassstäblicher Vegetationskarten im Gebirge ohnehin sehr arbeitsaufwendig ist, wurden in letzter Zeit vereinzelte Komplexassoziationskarten erstellt (s. z.B. HEGG und SCHNEITER 1978) oder in Angriff genommen. Diese Karten stützen sich auf allgemein gültige Assoziationen bzw. auf eine Gruppierung derselben und nicht auf lokale Vegetationseinheiten. Sie verfolgen andere Ziele als grossmasssstäbliche Vegetationskarten und können daher diese ergänzen, nicht aber ersetzen.

Zusammenfassung

Ein rund 10 km grosses Gebiet in der alpinen Stufe bei Davos (Kanton Graubünden, Schweiz) wurde pflanzensoziologisch und standortskundlich untersucht. Es liegt weitgehend über saurem Silikat- und nur kleinflächig über Kalkschiefergestein. Das Klima ist kontinental getönt. Die mittleren Jahrestemperaturen betragen rund -1° C bis -3° C, die mittleren Niederschlagsmengen rund 1200 mm.

Das Gebiet wurde mit über 200 Vegetationsaufnahmen belegt, die zuerst mathematisch (mit der Korrespondenzanalyse, der Clusteranalyse und der Hauptkomponentenanalyse) verglichen, anschliessend von Hand tabellarisch geordnet und zuletzt unter Berücksichtigung der notierten Standortsbeobachtungen klassifiziert wurden (Kap. 3).

Ergebnisse:

- Es wurden 13, rein lokal gültige, Vegetationseinheiten ausgeschieden und wie folgt benannt (s. Kap. 4.1.1-3):
 - 1 Sümpfe und Quellmoore
 - 2 Moos-Schneetälchen
 - 3 extreme Schneetälchen ohne schliessende Moosdecke
 - 4 wenig extreme Schneetälchen
 - 5 frische besonnte Hänge
 - 6 mässig trockene Hänge
 - 7 warme Hänge an der unteren Grenze der alpinen Stufe
 - 8 mässig warme und verhältnismässig basenreiche Standorte
 - 9 verhältnismässig basenreiche Steilhänge
 - 10 verhältnismässig basenreiche Windkanten
 - 11 basenarme, stark windexponierte Kuppen und Kanten
 - 12 windgeschützte, schattige Steilhänge mit bewegten Böden
 - 13 mässig feuchte, schattige Hänge

Die Einheiten 4, 5 und 11 wurden zusätzlich untergliedert (s. Beilage 2).

- Die Vegetationseinheiten 2-3-4b-5-6-7 bzw. 2-3-4a-13-12-11 sowie 9-10 bilden drei Vegetationsgradienten, die gemäss den Korrespondenzanalysen der Vegetationsaufnahmen aufgrund ihrer Artbestände (Kap. 4.3.1 sowie Abb. 7) wie auch aufgrund ihrer mittleren Zeigerwerte (Kap. 4.3.2 sowie Abb. 9) klar zum Ausdruck kommen.
- Diese Vegetationsgradienten korrelieren stark mit der Dauer der Schneebedeckung (Kap. 4.3.3), die ihrerseits hauptsächlich durch das Relief (Kap. 4.2) bestimmt wird.
- Die Vegetationseinheiten 1, 2, 3, 7, 9 und 10 entsprechen dem Eriophoretum scheuchzeri, dem Polytrichetum sexangularis, dem Salicetum herbaceae, dem Festucetum halleri, dem Festuco-Trifolietum thalii und dem Elynetum. Die übrigen Einheiten mit über der Hälfte der Vegetationsaufnahmen liegen ausserhalb der Variationsbreite einzelner Assoziationen (gemäss Tabellen von BRAUN-BLANQUET 1969, sowie OBERDORFER 1977, 1978). Sie fallen in die Lücken oder in die Uebergangsbereiche zwischen zwei oder seltener drei Assoziationen (Kap. 4.1.1, 6.1 sowie Beilagen 2-4).

- Die grössten Unterschiede der beschriebenen Vegetationseinheiten im Vergleich zu den Assoziationen von BRAUN-BLANQUET (1969) sowie von OBERDORFER (1977, 1978) sind eine Folge unterschiedlich konzipierter Wahl der Aufnahmeflächen. Die Anordnung derselben ist bei den genannten Autoren, zwecks Ausscheidung scharf getrennter Assoziationen, mehr oder weniger "diskret", in der vorliegenden Arbeit hingegen kontinuierlich (Kap. 6.1). Klimatisch und pflanzengeographisch bedingte Vegetationsunterschiede scheinen von untergeordneter Bedeutung zu sein.
- Zur Kartierung der obengenannten 13 Vegetationseinheiten wurden drei sich teilweise überlappende Kartierungsschlüssel (je einen pro Vegetationsgradienten) und ein ihnen übergeordneter Hauptschlüssel erarbeitet (Kap. 5.1, Beilagen 5-8).
- Ein 56 ha grosses Gebiet wurde unter Zuhilfenahme farbiger Luftbilder (als ausgezeichnete Orientierungsgrundlage) und eines Orthobildes (s. Abb. 11, S. 67) im Endmassstab 1:2500 pflanzensoziologisch kartiert.
- Die vorliegende Vegetationskarte weist, unter den bisher veröffentlichten pflanzensoziologischen Karten vergleichbarer Gebiete, die feinste räumliche und pflanzensoziologische Auflösung alpiner Rasenvegetation auf.
- Der intensive Vegetationswechsel, der in der Karte zum Ausdruck kommt, ist weitgehend durch Aenderungen im Kleinrelief bedingt.

Résumé: Groupement de pelouses alpines sur silicates près de Davos avec carte de la végétation échelle 1:2500

L'auteur présente l'étude détaillée de la végétation et des stations alpines d'une surface de près de $10~\rm km^2$, située près de Davos (Grisons, Suisse). Celle-ci s'étend principalement sur substrat silicaté acide et, en extension moindre, sur schistes calcaires. Le climat plutôt continental est caractérisé par une température annuelle moyenne entre -1° et -3° C et par des précipitations d'environ 1200 mm.

L'étude a pour base plus de 200 relevés de végétation qui ont été d'abord comparés mathématiquement à l'aide d'analyses des correspondances, des clusters et des facteurs principaux, puis ordonnés à la main en quatre tableaux et enfin, classifiés en tenant compte des caractéristiques de stations prélevées pour chaque relevé (chap. 3).

Résultats:

- 13 unités de végétation, à validité locale, ont pu être distinguées:
 - 1: marais et stations fontinales
 - 2: combes à neige à mousses
 - 3: combes à neige extrêmes à couverture muscinale moindre
 - 4: combes à neige peu extrêmes
 - 5: pentes ensoleillées fraîches
 - 6: pentes moyennement sèches
 - 7: pentes chaudes à la limite inférieure de l'étage alpin

- 8: pentes moyennement chaudes et relativement basiques
- 9: pentes raides et relativement basiques
- 10: crêtes ventées et relativement basiques
- 11: éminences et arêtes pauvres en bases, fortement ventées
- 12: pentes raides à l'abri du vent, ombragées, à sols instables
- 13: pentes moyennement humides, ombragées

Les unités 4, 5, 11 ont été subdivisées en sus (annexe 2).

- Les suites d'unités, soit 2-3-4b-5-6-7, ainsi que 2-3-4a-13-12-11 et 9-10 constituent trois gradients de végétation aisément dégagés des analyses de correspondance des relevés sur la base aussi bien de leur composition floristique (chap. 4.3.1 et fig. 7) que de leurs valeurs indicatrices moyennes (chap. 4.3.2 et fig. 9).
- Ces gradients sont en étroite corrélation avec la durée d'enneigement (chap. 4.3.3), celle-ci dépendant surtout de la géomorphologie (chap. 4.2).
- Les unités de végétation 1, 2, 3, 7, 9 et 10 correspondent à l'Eriophoretum scheuchzeri, aux Polytrichetum sexangularis, Salicetum herbaceae, Festucetum halleri, Festuco-Trifolietum thalii et à l'Elynetum.
 Les unités restantes, soit plus de la moitié des relevés, se distinguent
 des associations singulières selon les tableaux de BRAUN-BLANQUET(1969)
 et d'OBERDORFER(1977, 1978); on peut les situer dans les lacunes ou
 transitions entre deux, plus rarement trois de ces associations reconnues (chap. 4.1.1, 6.1 ainsi qu'annexes 2-4).
- Les différences majeures entre les unités de végétation discutées ici et les associations de BRAUN-BLANQUET (1969) et d'OBERDORFER (1977, 1978) sont dues à une conception autre du choix des parcelles où effectuer les relevés plutôt qu'à des différences de climat ou de distribution géographique des espèces. Si, chez ces auteurs, la distribution des parcelles est plutôt discontinue le but étant de discriminer des associations clairement distinctes , elle est continue dans ce travail (chap. 6.1).
- Pour cartographier les 13 unités de végétation nommées ci-dessus on a élaboré une clé de cartographie principale ainsi que trois clés secondaires soit une pour chaque gradient se chevauchant en partie (chap. 5.1, annexes 5-8).
- Une région couvrant 56 ha a été cartographiée phytosociologiquement sur des photographies aériennes en couleur (excellente base pour l'orientation), transcrite sur une orthophotographie (fig. 11, p. 67) et présentée à l'échelle finale 1:2500.
- La carte établie présente une résolution aussi bien spatiale que phytosociologique supérieure à celle des cartes phytosociologiques publiées jusqu'à ce jour, pour des régions alpines comparables.
- La fine mosaîque des divers types de végétation sur une surface aussi restreinte qui ressort de la carte est surtout due à des changements de relief.

Traduction: B. Egger

Riassunto: Aggruppamenti erbacei alpini su roccia silicea presso Davos con carta della vegetazione a colori 1:2500

Nel presente lavoro vengono analizzate dettagliatamente le stazioni e la vegetazione di un'area di circa $10~\rm km^2$ situata nella fascia alpina presso Davos (Canton Grigioni, Svizzera). L'area studiata si trova prevalentemente su roccia silicea acida e in misura assai limitata anche su scisti calcarei. Il clima piuttosto continentale presenta temperature medie annuali sui $-1^{\rm O}$ – $-3^{\rm O}$ C e precipitazioni medie sui 1200 mm.

Complessivamente furono eseguiti oltre 200 rilievi floristici. Essi furono dapprima comparati reciprocamente con analisi matematiche (analisi delle corrispondenze, analisi dei cluster, analisi delle componenti principali), in seguito ordinati a mano in quattro tabelle e da ultimo classificati tenendo conto dei fattori della stazione annotati per ogni rilievo (cap. 3).

Risultati:

- Furono distinte 13 unità valide localmente. Esse sono:
 - 1 : Paludi
 - 2 : Valette nivali a muschi
 - 3 : Valette nivali estreme con minor copertura muscinale
 - 4 : Valette nivali poco estreme
 - 5 : Pendii soleggiati con suoli freschi
 - 6 : Pendii mediamente secchi
 - 7 : Pendii nei siti più caldi al limite inferiore della fascia alpina
 - 8 : Pendii piuttosto caldi con suoli leggermente basici
 - 9 : Pendii con suoli mediamente basici
 - 10 : Stazioni esposte al vento con suoli mediamente basici
 - 11 : Stazioni esposte al vento con suoli poveri di basi
 - 12 : Pendii ripidi e ombrosi con suoli instabili
 - 13 : Pendii ombrosi piuttosto umidi.

Le unità 4, 5 e 11 furono suddivise ulteriormente (vedi annesso 2).

- Le unità 2-3-4b-5-6-7 risp. 2-3-4a-13-12-11 come pure 9 e 10 formano tre gradienti vegetazionali chiaramente rilevabili con l'analisi delle corrispondenze, sia in base ai dati floristici (cap. 4.3.1 e fig. 7) che al solo valore indicativo medio dei rilievi (cap. 4.3.2 e fig. 9).
- Questi gradienti correlano con la durata dell'innevamento (cap. 4.3.3) che dipende a sua volta soprattutto dalla situazione geomorfologica.
- Le unità 1,2,3,7,9 e 10 corrispondono all'Eriophoretum scheuchzeri, al Polytrichetum sexangulare, al Salicetum herbaceae, al Festucetum halleri, al Festuce-Trifolietum thalii e da ultimo all'Elynetum. Le altre unità con oltre il 50% di tutti i rilievi si discostano maggiormente dalle singole associazioni di BRAUN-BLANQUET (1969) e OBERDORFER (1977, 1978). Esse possono essere situate nelle lacune tra associazioni vegetali conosciute e nettamente distinte tra di loro o nella fascia di transizione tra 2 associazioni (cap. 4.1.1, 6.1, annessi 2-4).
- Le maggiori differenze tra i tipi di vegetazione descritti rispetto alle associazioni di BRAUN-BLANQUET (1969, 1975) e OBERDORFER (1977,

1978) sono conseguenza di una diversa scelta delle superfici dei rilievi floristici. Presso gli autori citati quest'ultime sono disposte in maniera discreta alfine di ottenere associazioni nettamente distinte tra di loro, nel presente lavoro invece in maniera continua. Differenze riconducibili a fattori climatici o fitogeografici sono di importanza secondaria.

- Per il rilevamento cartografico della vegetazione furono elaborate una chiave principale e tre chiavi secondarie, cioè una per ogni gradiente vegetazionale. Le unità transitorie tra due gradienti furono incluse in entrambi le chiavi relative (cap. 5.1, risp. annessi 5-8).
- Con l'aiuto di fotografie aeree a colori facilitanti l'orientamento nel terreno e di un'ortofotografia (fig. 11, p. 67) fu allestita una carta fitosociologica di 56 ettari nella scala 1:2500.
- La rappresentazione degli aggruppamenti erbacei alpini dal punto di vista fitosociologico e della loro ripartizione spaziale, raggiunge nella presente carta un grado di dettaglio superiore a quello delle altre carte comparabili finora apparse.
- La grande ricchezza di diversi tipi di vegetazione su uno spazio minimo che traspare dalla carta è da ricondurre in gran parte a variazioni della situazione geomorfologica.

Summary: Alpine grassland communities upon silicate substrate near Davos with a coloured vegetation map 1:2500

In this work the author presents a detailed study of the vegetation and stations of an alpine zone near Davos (Switzerland). This area consists mainly of acidic silicate substrate, and, to a lesser extent, of calcareous schists. The climate rather continental has an annual mean temperature of around -1° C to -3° C and an annual precipitation amount of about 1200 mm.

More than 200 relevés constitute the basis of this study. They were first compared mathematically (using the correspondence-, cluster- and principal component analysis), then ordinated by hand into four tables, and finally classified according to habitat factors (chap. 3).

Results:

- thirteen units of local validity were distinguished:
 - 1 spring-fens
 - 2 snow-beds with mosses
 - 3 extreme snow-beds with few mosses
 - 4 not very extreme snow-beds
 - 5 cool and sunny slopes
 - 6 fairly dry slopes
 - 7 warm slopes at the limit of the subalpine zone
 - 8 fairly warm slopes relatively rich in bases
 - 9 steep slopes relatively rich in bases

- 10 windy ridges relatively rich in bases
- 11 strong windy tops and ridges, poor in bases
- 12 wind sheltered steep slopes with unstable soils
- 13 shady, rather humid slopes

Units 4, 5 and 11 have been further subdivided (see annex 2).

- The sequences of vegetation units 2-3-4b-5-6-7, 2-3-4a-13-12-11, and 9-10 form three vegetation gradients. These gradients are easy to recognize from the correspondence analysis (reciprocal averaging) of the vegetation relevés made both on their floristic composition (see chap. 4.3.1 and fig. 7), as well as on their mean indicator values (chap. 4.3.2 and fig. 9).
- These vegetation gradients correlate closely with the duration of the snow cover (see chap. 4.3.3), which is mainly determined by the relief (chap. 4.2).
- The vegetation units 1,2,3,7,9, and 10 correspond to the Eriophoretum scheuchzeri, Polytrichetum sexangularis, Salicetum herbaceae, Festucetum halleri, Festuco-Trifolietum thalii and Elynetum. The remaining units, which represent more than half the vegetation relevés, lie outside of the variation range of each association according to the tables of BRAUN-BLANQUET (1969) and OBERDORFER (1977, 1978). They fall into the gaps or the transitions between two and occasionally three associations (chap. 4.1.1, 6.1 and annexes 2-4).
- The differences between the vegetation units described here and the associations described by BRAUN-BLANQUET (1969) and OBERDORFER (1977, 1978) are due to a different choice of the relevés surfaces. In these quoted studies, the distribution of the surfaces has been more or less "discreet" in order to clearly determine distinct associations, whereas in this study the surfaces have been continual. Differences in the vegetation due to differences in climate or in geographical plant distribution seem to be less important here.
- In order to map the 13 vegetation units, a main phytosociological key and three partially overlapping keys (one for each vegetation gradient) have been elaborated (chap. 5.1, annexes 5-8).
- A phytosociological map (endscale 1:2500) of an area of 56 hectares has been drawn with the help of coloured aerial photographs, which greatly facilitated orientation in the field sites, and with the use of an orthophotography (fig. 11, p. 67).
- Among the phytosociological maps for similar regions published up to now, the present map constitutes the finest spatial and phytosociological resolution for alpine grassland vegetation.
- The rich variety of vegetation types on such a small area one can see on the map is mostly due to changes in the relief.

Translation: B. Egger and

D. Clark

Literaturverzeichnis

- ALBRECHT J., 1969: Soziologische und ökologische Untersuchungen alpiner Rasengesellschaften, insbesondere an Standorten auf Kalk-Silikat-Gesteinen. Diss.Bot. 5. Cramer, Lehre. 91 S.
- AUGIER J., 1966: Flore des Bryophytes. Morphologie, anatomie, biologie, écologie, distribution géographique. 5. Aufl., Lechevalier, Paris. 702 S.
- BEARTH P., EUGSTER H., SPAENHAUER F., STRECKEISEN A. und LEUPOLD W., 1935: Geologischer Atlas der Schweiz 1:25000. Bl. 423 Scaletta.
- BENZECRI J.-P. et al., 1980: L'analyse des données. 3e éd. Tome I: La taxonomie; Tome II: L'analyse des correspondances. Dunod, Paris. 625 bzw. 632 S.
- BERTSCH K., 1964: Flechtenflora von Süddeutschland. 2. Aufl. Ulmer, Stuttgart. 256 S.
- 1966: Moosflora von Süddeutschland. 3. Aufl. Ulmer, Stuttgart.
 234 S.
- BRAUN J., 1913: Die Vegetationsverhältnisse der Schneestufe in den Rätisch-Lepontischen Alpen. Neue Denkschr.Schweiz.Natf.Ges. 48, 1-347.
- BRAUN-BLANQUET J., 1918: Eine pflanzengeographische Exkursion durchs Unterengadin und in den schweizerischen Nationalpark. Beitr. geobot.Landesaufn.Schweiz, von Rascher & Co., Zürich. 80 S.
- 1948-1949: Uebersicht der Pflanzengesellschaften Rätiens. Vegetatio 1, 29-41, 129-146, 285-316; 2, 20-37, 214-237, 341-360.
- 1964: Pflanzensoziologie. 3. Aufl. Springer, Wien. 865 S.
- 1969: Die Pflanzengesellschaften der rätischen Alpen im Rahmen ihrer Gesamtverbreitung. I. Teil. Bischofsberger & Co., Chur. 100 S., 14 Tab.
- 1971: Uebersicht der Pflanzengesellschaften der rätischen Alpen im Rahmen ihrer Gesamtverbreitung. III. Teil. Flachmoorgesellschaften (Scheuchzerio-Caricetea fuscae). Veröff.Geobot.Inst. ETH, Stiftung Rübel, 46, 1-72. 12 Tab.
- 1975: Fragmenta Phytosociologica Raetica I. Jber.Natf.Ges.Graubunden 96, 42-71.
- und JENNY H., 1926: Vegetationsentwicklung und Bodenbildung in der alpinen Stufe der Zentralalpen. Neue Denkschr.Schweiz.Natf. Ges. 53/2, 183-349.
- PALLMANN H. und BACH R., 1954: Pflanzensoziologische und bodenkundliche Untersuchungen im schweizerischen Nationalpark und seinen Nachbargebieten. Erg.Wiss.Unters.Schweiz.Nat.park, Liestal 4 (N.F.), 1-200, 17 Abb., 21 Tab.
- BROCKMANN-JEROSCH H., 1907: Die Pflanzengesellschaften der Schweiz. I. Teil: Die Flora des Puschlav und ihre Pflanzengesellschaften. Engelmann, Leipzig. 438 S.
- CADISCH J., 1953: Geologie der Schweizer Alpen. 2. Aufl. Wepf & Co., Basel. 480 S.
- und LEUPOLD W., 1929: Geologische Karte von Mittelbünden 1:25000,
 Blatt B: Davos. Mit Beiträgen von Friedrich Frei und Albert
 Streckeisen. Beitr.Geol. Karte der Schweiz, N.F. 49.
- CAMPELL E. und TREPP W., 1968: Vegetationskarte des schweizerischen Nationalparks. (Massstab 1:10000). Erg.Wiss.Unters.Schweiz.Nat. park, Liestal, 11 /58, 1-42.

- CLAUDIN J. und GENSAC P., 1973: Carte de la végétation et conditions écologiques de la région du Col de Chavière (Parc National de la Vanoise). Trav.Scient.P.N.Vanoise 3, 27-40, mit farbiger Vegetationskarte 1:20000.
- CORDIER B., 1965: Sur l'analyse factorielle des correspondances. Thèse, Rennes. Cah.Bur.Univ.Rech.Opér.13.
- DICKENMANN R., 1978: Oekologische Grenzen zwischen zwei nah verwandten Arten. Diplomarbeit Geobot.Inst.ETH,Stiftung Rübel. Manuskript. 106 S.
- DIXON H.N., 1924: The student's handbook of British mosses. 3. Aufl. London. 582 S., 63 Tafeln.
- DIXON W.J., 1970: BMD. Biomedical computer programs. Health Sciences Computing Facilities. Dept.Prev.Med.U.G., Los Angeles. 600 S.
- DUCHAUFOUR Ph., 1977: Pédologie. 1. Pédogenèse et classification. Masson, Paris/New York/ Barcelone/ Milan. 477 S.
- DUELLI M., 1977: Die Vegetation des Gaissbergtales. Ein Versuch das Datenmaterial mit Hilfe der EDV-Anlage zu bearbeiten. Diss.Univ. Innsbruck.
- EGGER B. (in Vorbereitung): Végétation sur serpentine à l'étage alpin près de Davos. Veröff.Geobot.Inst.ETH, Stiftung Rübel.
- ELLENBERG H., 1956: Aufgaben und Methoden der Vegetationskunde. In: WALTER H. (Hrsg.), Einführung in die Phytologie IV/1. 136 S.
- 1978: Vegetation Mitteleurpas mit den Alpen. 2. Aufl. Ulmer, Stuttgart. 982 S.
- und KLöTZLI F., 1972: Waldgesellschaften und Waldstandorte der Schweiz. Mitt.Eidg.Anst.Forstl.Vers'wes. 48/4, 587-930.
- FöHN P. und BECK E., 1981a: Witterungsablauf in der Schweiz. Schnee und Lawinen in den Schweizer Alpen, Winterber. Eidg. Inst. Schnee-u. Lawinenforsch., Weissfluhjoch/Davos, 44, 5-28.
- 1981b: Schnee und Lawinen in der Region Davos. Schnee und Lawinen in den Schweizer Alpen, Winterber. Eidg. Inst. Schnee u. Lawinenforsch., Weissfluhjoch/Davos, 44, 29-41.
- FRANZ H., 1976: Die Rolle der Böden in den hochalpinen Oekosystemen. Verh.Ges.f.Oekol., Wien, 1975, 41-48.
- 1980: Die Gesamtdynamik der untersuchten Hochgebirgsböden. In: FRANZ H. (Hrsg.), Untersuchungen an alpinen Böden in den Hohen Tauern 1974-1978. Stoffdynamik und Wasserhaushalt. Veröff.Österr. MaB-Hochgebirgsprogr. Hohe Tauern, Innsbruck, 3, 277-295.
- FRIEDEL H., 1956: Die Vegetation des obersten Mölltales (Hohe Tauern). Wiss.Alpenver., Innsbruck, 16, 1-153, mit farbiger Vegetationskarte 1:5000.
- 1961: Schneedeckenandauer und Vegetationsverteilung im Gelände. Mitt.Forstl.Bundesvers'anst.Mariabrunn, Wien, 59, 317-369.
- GAMS H., 1956: Salzburg-Tirol. Aus: Exkursionsführer für die XI. Intern. pflanzengeogr. Exkursion durch die Ostalpen 1956. Angew. Pflanzensoziol. (Veröff.Inst.f.angew.Pflanzensoziol.d.Landes Kärnten) Wien, 16, 129-151.
- 1957: Fortschritte der Vegetationskartierung in den Ostalpen.
 Jahrb. Ver. Schutz. Alpenpfl.u. Tiere, 22, 121-128.
- 1973: Kleine Kryptogamenflora. Bd. IV: Die Moos- und Farnpflanzen. Fischer, Stüttgart. 248 S.
- GAUSSEN H., 1963: Le choix des couleurs dans les cartes de végétation. In: TüXEN R. (Hrsg.), Ber.Intern.Symp.Vegetationskartierung, 23.-26.3.1959. Stolzenau/Weser. 109-112.

- GENSAC P., 1977: Sols et séries de la végétation dans les Alpes Nordoccidentales. Doc.Cart.Ecol., Grenoble, 19, 21-44.
- GENSLER G.A., 1978: Das Klima von Graubünden. Arbeitsber. Schweiz. Meteor. Z.anst., Zürich, 77, 1-122.
- GIACOMINI V., PIROLA A. und WIKUS E., 1964: I pascoli di altitudine dello Spluga (con carta della vegetazione all' 1:12500). Delpinoa, n.s. 4 (pro 1962), 233-304.
- GIGON A., 1971: Vergleich alpiner Rasen auf Silikat- und Karbonatboden. Veröff.Geobot.Inst.ETH, Stiftung Rübel, Zürich, 48, 163 S.
- GODRON M., 1967: Les groupes écologiques imbriqués "en écailles". Oecol. Plant. 2, 217-226.
- GOWER J.C. und ROSS G.J.S., 1969: Minimum spanning trees and single linkage cluster analysis. Appl.Stat. 18, 54-64.
- GRUBER F., 1980: Die Verstaubung der Hochgebirgsböden im Glocknergebiet. In: FRANZ H. (Hrsg.), Untersuchungen an alpinen Böden in den Hohen Tauern 1974-1978. Stoffdynamik und Wasserhaushalt. Veröff.Österr.MaB-Hochgebirgsprogr. Hohe Tauern, Innsbruck, 3, 69-90.
- HAHN G., 1894: Die Lebermoose Deutschlands. Gera. 96 S., 12 Tafeln.
- HARTL H., 1978: Vegetationskarte der Grossfragant (Hohe Tauern).(Massstab 1:25000). Carinthia II, 168/(88), 339-367.
- HARTMANN H., 1971: Die azidophilen Pflanzengesellschaften in der alpinen Stufe des westlichen Rätikons und der Schesaplanagruppe. Jber. Natf.Ges.Graubünden, Chur, 94, 1-81.
- HEER O., 1835: Die Vegetationsverhältnisse des südöstlichen Theils des Cantons Glarus; ein Versuch, die pflanzengeographischen Erscheinungen der Alpen aus climatologischen und Bodenverhältnissen abzuleiten. Sonderdruck aus Fröbels und Heers Mitt.a.d.Gebiet d.theor.Erdkunde 1,3, 190 S.
- HEGG O., 1977: Mikroklimatische Wirkung der Besonnung auf die phänologische Entwicklung und auf die Vegetation in der alpinen Stufe der Alpen. In: DIERSCHGE H. (Hrsg.), Vegetation und Klima. Intern. Ver. Veget.kde, 249-270.
- und SCHNEITER R., 1978: Vegetationskunde der Bachalp ob Grindelwald. (Massstab 1:14000). Mitt.Natf.Ges.Bern. N.F. 35, 55-67.
- HEISELMAYER P., 1981: Die Vegetationskarte als Grundlage für ökologische Kartierungen. Angew.Pflanzensoziol.Veröff.Forstl.Bundesvers' anst., Wien, 26, 59-73.
- HESS E., LANDOLT E. und HIRZEL R., 1976-1980: Flora der Schweiz und angrenzender Gebiete. 2. Aufl. Birkhäuser, Basel. 3 Bde. 2690 S.
- HILL M.D., 1973: Reciprocal averaging: an eigenvector method of ordination. J.Ecol. 61, 237-249.
- JäCKLI H. und HANTKE R., 1970: Die Schweiz zur letzten Eiszeit. (Mit Vergletscherungskarte 1:550000). Atlas der Schweiz. Eidg.Landestopogr., Wabern-Bern. Tafel 6.
- JENIK J., 1958: Die Wind- und Schneewirkung auf die Pflanzengesellschaften im Gebirge Belanské Tatry. Vegetatio 8 (1958/59), 130-135.
- KARRER G., 1980: Die Vegetation im Einzugsgebiet des Grantenbaches südwestlich des Hochtores (Hohe Tauern). In: FRANZ H. (Hrsg.), Untersuchungen an alpinen Böden in den Hohen Tauern 1974-1978. Stoffdynamik und Wasserhaushalt. Veröff. Österr. MaB-Hochgebirgsprogr. Hohe Tauern, Innsbruck, 3, 35-67, mit farbiger Vegetationskarte 1:2500.

- KERNER A., 1863: Das Pflanzenleben der Donauländer. Wagner, Innsbruck. 350 S.
- KLÖTZLI F., 1972: Grundsätzliches zur Systematik von Pflanzengesellschaften. Ber.Geobot.Inst.ETH, Stiftung Rübel 41, 35-47.
- KNAPP R., 1962: Die Vegetation des kleinen Walsertales, Vorarlberg, Nordalpen. Geobot.Mitt., Giessen, 12, 1-53.
- KOCH W., 1928: Die h\u00f6here Vegetation der subalpinen Seen und Moorgebiete des Val Piora (St. Gotthard-Massiv). Z.Hydrol., Aarau, 4, 131-175.
- KÖRNER C., 1977: Evapotranspiration und Transpiration verschiedener Pflanzenbestände im alpinen Grasheidegürtel der Hohen Tauern. In: CERNUSCA A. (Hrsg.), Alpine Grasheide Hohe Tauern. Ergebnisse der Oekosystemstudie 1976. Veröff.Österr.MaB-Hochgebirgsprogr. Hohe Tauern, Innsbruck, 1, 47-68.
- WIESER G. und GUGGENBERGER H., 1980: Der Wasserhaushalt eines alpinen Rasens in den Zentralalpen. In: FRANZ H. (Hrsg.), Untersuchungen an alpinen Böden in den Hohen Tauern 1974-1978. Stoffdynamik und Wasserhaushalt. Veröff.Österr.MaB-Hochgebirgsprogr. Hohe Tauern, Innsbruck, 3, 243-264.
- KRONFUSS H. und STERN R., 1978: Strahlung und Vegetation. Angew.Pflanzensoziol.Veröff.Forstl.Bundesvers'anst., Wien, 23, 1-78, mit farbiger Vegetationskarte 1:1350 und zwei Strahlungskarten.
- KUBIENA W.L., 1953: Bestimmungsbuch und Systematik der Böden Europas. Enke, Stuttgart. 392 S., 12 Abb., 26 Tafeln.
- KUOCH R., 1970: Die Vegetation auf Stillberg (Dischmatal, Kanton Graubünden). Mitt.schweiz. Anst. Forstl. Vers'wes. 46, 329-342, mit 7
 Vegetationstabellen und einer farbigen Vegetationskarte 1:750.
- LANDOLT E., 1977: Oekologische Zeigerwerte zur Schweizer Flora. Veröff. Geobot.Inst.ETH, Stiftung Rübel, 64, 208 S.
- , GIGON A. und CAFLISCH P., 1976: Vegetation auf Silikat, Karbonat und Serpentin in den Zentralalpen bei Davos. Exkursionsführer, Geobot.Inst.ETH, Stiftung Rübel. 29 S.
- LEBART L., MORINEAU A. und TABARD N., 1977: Technique de la description statistique. Méthodes et logiciels pour l'analyse des grands tableaux. Dunod, Paris. 352 S.
- LIMPRICHT K.G., 1890-1904: Die Laubmoose. In: RABENHORST's Kryptogamenflora von Deutschland, Oesterreich und Schweiz. Leipzig, 4(1-3).
- LIPPERT W., 1972: Veränderungen der Pflanzenwelt durch Bergsteigen und Fremdenverkehr im Hochgebirge. Ber.Bayer.Bot.Ges., München, 43, 5-15.
- LORCH W., 1923: Kryptogamenflora für Anfänger. Die Laubmoose. Berlin. 236 S.
- VAN DER MAAREL E. (Hrsg.), 1980: Symposium on advances in vegetation science, Nijmegen, The Netherlands, May 1979. Classification and ordination. Vegetatio 42, 1-188.
- ORLOCI L. und PIGNATTI S. (Hrsg.), 1980: Data processing in phytosociology. Adv. Veget. Sci. 1. Junk, The Hague/Boston/London. 226 S. (Reprinted from Vegetatio vols. 1976-1979).
- MARSCHALL F. und DIETL W., 1974: Beiträge zur Kenntnis der Borstgrasrasen der Schweiz.Schweiz.Landw.Forsch. 13, 115-127.
- MEISTERHANS E., 1981: Skipisten im Sommer. Neue Zürcher Zeitung 167, 33-34.

- MOSIMANN T., 1981: Geoökologische Standortsindikatoren für die Erosionsanfälligkeit alpiner Hänge nach Geländeeingriffen für Pistenanlagen. Geomethodica, Basel, 6, 143-174.
- MüLLER H., 1980: Die Böden im Einzugsgebiet des Grantenbaches südwestlich des Hochtores (Hohe Tauern). In: FRANZ H. (Hrsg.), Untersuchungen an alpinen Böden in den Hohen Tauern 1974-1978. Stoffdynamik und Wasserhaushalt. Veröff.Österr.MaB-Hochgebirgsprogr. Hohe Tauern, Innsbruck, 3, 29-33.
- MüLLER K., 1906-1916: Die Lebermoose. In RABENHORST's Kryptogamenflora von Deutschland, Oesterreich und Schweiz. Leipzig, 4 (1-3).
- MüLLER M. (in Vorb.): Bodenbildung auf Silikatunterlage in der alpinen Stufe des Oberengadins. Diss. ETH, Zürich.
- MüLLER-DOMBOIS D. und ELLENBERG H., 1974: Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley & Sons, New York/London/Sydney/Toronto. 547 S.
- NEUWINGER I., 1970: Böden in der subalpinen und alpinen Stufe in den Tiroler Alpen. Mitt.Ostalp.-din.Ges.Veget'kde, Obergurgl/Innsbruck, 11, 135-150.
- 1972: Standortsuntersuchungen am Sonnberg im Sellrainer Obertal, Tirol (Vegetationskarte 1:6250). Mitt.Forstl.Bundesvers'anst., Wien, 96, 209-221.
- OBERDORFER E., 1957: Süddeutsche Pflanzengesellschaften. G. Fischer, Jena. 564 S.
- 1959: Borstgras- und Krummseggenrasen in den Alpen. Beitr. naturk.Forsch.SW-Deutschland 18, 117-143.
- (Hrsg.), 1977: Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil I.
 2. Aufl. G. Fischer, Stuttgart/New York. 311 S.
- (Hrsg.), 1978: Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil II.
 2. Aufl. G. Fischer, Jena. 355 S.
- OZENDA P. und CLAUSADE G., 1970: Les lichens. Etude biologique et flore illustrée. Masson & Cie, Paris. 801 S.
- PEDROTTI F. und FRANCALANCIA C., 1977: Impiego delle ortofotocarte nel rilevamento e nella rappresentazione della vegetazione. Giorn. Bot.It. 111, 388.
- PERSSON S., 1981: Ecological indicator values as an aid in the interpretation of ordination diagrams. J.Ecol. 69, 71-84.
- PISEK A. und CARTELLIERI E., 1941: Der Wasserverbrauch einiger Pflanzenvereine. Jb.Wiss.Bot., Berlin-Zehlendorf, 90, 255-291.
- POELT J., 1969: Bestimmungsschlüssel europäischer Flechten. Cramer, Lehre. 757 S.
- POSCH A., 1980: Bodenkundliche Untersuchungen im Bereich der Glocknerstrasse in den Hohen Tauern. In: FRANZ H. (Hrsg.), Untersuchungen an alpinen Böden in den Hohen Tauern 1974-1978. Stoffdynamik und Wasserhaushalt. Veröff.Österr.MaB-Hochgebirgsprogr. Hohe Tauern, Innsbruck, 3, 91-107.
- ROUX G. und ROUX M., 1967: A propos de quelques méthodes de classification en phytosociologie. Rev.Statis.App. 15, 59-72. (Neu gedruckt mit teilweise verbesserten graphischen Darstellungen in: BENZECRI J.-P. et al. (1980), 1, 360-374.
- RüBEL E., 1912: Pflanzengeographische Monographie des Berninagebietes. Bot.Jb., Engelmann, Leipzig, 47, 1-616.
- RüSCH W., 1980: Der Orthophotoplan als neues Hilfsmittel im Forstwesen. Schweiz.Z.Forstwes. 131, 887-916.

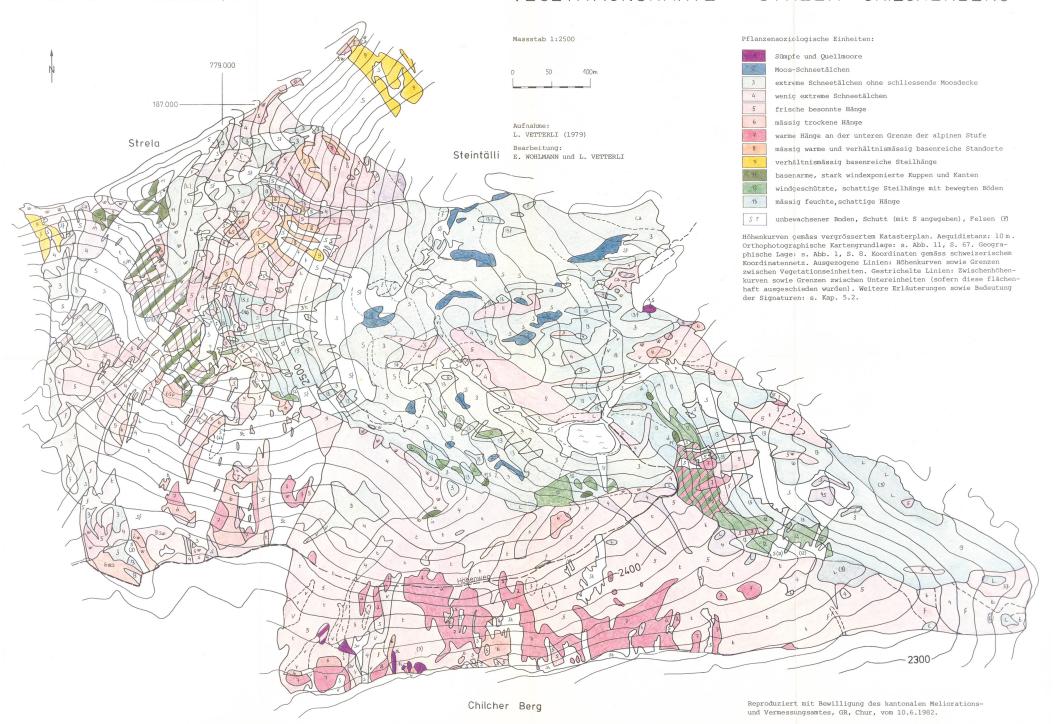
- SCHIBLER W., 1937: Flora von Davos. Beil.Jber.Natf.Ges.Graubünden, Chur, 74, 216 S.
- SCHIECHTL H.M. und STERN R., 1974: Vegetationskartierung Durchführung und Anwendung in Forschung und Praxis. Aus: 100 Jahre forstliche Bundesversuchsanstalt. Forstl.Bundesvers'anstalt, Wien. 273-308.
- SCHMID P. und KUHN N., 1970: Automatische Ordination von Vegetationsaufnahmen in pflanzensoziologischen Tabellen. Naturwiss. 9, 462-463.
- SCHRÖTER C., 1895: Das St. Antönienthal im Prättigau in seinen wirtschaftlichen und pflanzengeographischen Verhältnissen dargestellt. Landw.Jb. Schweiz 9, 133-272 (mit farbiger Vegetationskarte 1:50000).
- SCHWANK O., 1977: Biosystematisch-ökologische Differenzierung bei *Lotus alpinus*. Diplomarbeit Geobot.Inst.ETH, Stiftung Rübel, Manuskript. 129 S.
- SMITH A.J.E., 1978: The moss flora of Britain and Ireland. With illustrations by Ruth Smith. Cambridge Univ. Press, Cambridge/London/New York/Melbourne. 706 S.
- THIMM I., 1953: Die Vegetation des Sonnwendgebirges (Rofan) in Tirol (subalpine und alpine Stufe). Ber.Nat.-Med.Ver., Innsbruck, 50, 5-166, mit farbiger Vegetationskarte 1:10000.
- THOMSON S.W., 1967: The lichen genus *Cladonia* in North America. Toronto, 172 S.
- UEBERLA K., 1971: Faktorenanalyse. Springer, Berlin. 400 S.
- VETTERLI L., 1976: Vegetationskartierung in der alpinen Stufe. Diplomarbeit, Geobot.Inst.ETH, Stiftung Rübel, Manuskript. 85 S.
- 1981: Pflanzensoziologische Kartierung in der alpinen Stufe 1:2500. Angew.Pflanzensoziol.Veröff.Forstl.Bundesvers'anst., Wien, 26, 259-276.
- WAGNER H., 1965: Die Pflanzendecke der Komperdellalm in Tirol. Doc.Carte Végét. Alpes, Grenoble, 3, 7-59 (mit farbiger Vegetationskarte 1:10000).
- WILDI O., 1977: Beschreibung exzentrischer Hochmoore mit Hilfe quantitativer Methoden. Veröff.Geobot.Inst.ETH, Stiftung Rübel, 60, 128 S.
- und ORLOCI L., 1980: Management and multivariate analysis of vegetation data. Ber.Eidg.Anst.Forstl.Vers'wes. 215, 1-68.
- WOLFSEGGER M. und POSCII A., 1980: Der Wasserhaushalt von Böden am Südhang des Hochtores (Hohe Tauern). In: FRANZ H. (Hrsg.), Untersuchungen an alpinen Böden in den Hohen Tauern 1974-1978. Stoffdynamik und Wasserhaushalt, Veröff.Österr.MaB-Hochgebirgsprogr. Hohe Tauern, Innsbruck, 3, 223-242.

Kartenmaterial

KATASTERPLAN der Landschaft Davos, 1:10000.

LANDESKARTE der Schweiz 1:25000, Bl. 1197, Davos und 1217, Scalettapass.

VEGETATIONSKARTE STRELA - CHILCHERBERG



AHM ENUMMER	1111 3589 3896	11112 4558		4a	11112211 22217749	1 2222	222	1212222121		5b 222222211 11 55027652088 7759486484	22221811 21250001 16406396	22121212 11921626	111 22 6 693992692	1222822821811 3193038109219 5302440950181	8 2 2 2211112 2 0 5540565 3	11 2222 76 4444	9 122121111112 974884198588 554023986911	*10*	212 1	211111	12 22222212 62330879 27679772	13 22222222222 317200889362 596981599072	21111	22 11 99 8889	222 992599 080172	2 22 6 75	112222 2 017153 939 551123 68	AUPNAHMENUMMER
UEBER MEER 10M GERUNDET)	3896 6 2222 3 3433 6 6177 8	7016 22222 4444 1412	8124049199373 222222222222 454444434444 4150214295042 0000000000000000	2 222222 5 344654 5 942011	22222222 5444453 81290880	2 222 4 343 7 213	222 333 065	2222222222 4343534535 6994675981	22222222 35444654 03533044	22222222222 56444464545 21785723010	16406396 22222222 34454334 64732550	22222222 34333445 70385296	22222222 33343443 375189094	5302440950181 22222222222222 3344333333333 6066174212023	6 3458606 1 	22 2222 45 4334 65 5112	554023986911 222222222222 454355533443 714548458024	4 256 1 2 222 2 5 556 5 1 932 5	2 222 2: 5 544 4: 9 026 7:	222222 644445 426760	27679772 22222222 5445444 75031254	596981599072 22222222222 345345444544 786871233258 000000000000	222222 435554 370465	22 2222 65 6532 69 7349	222222 344433 078686	2 22 4 46 0 40	222222 22 444443 43 982275 09	HOEHE UEBER MEER (AUF 10M GERUNDET)
ITION	00000 SS SS S BE-E	O O O O	00000000000000000000000000000000000000	O OOOOOO	000000000 S E SS S N	s s s	0000 0		N WE	00000000000000000000000000000000000000	5W S S										00000000 E NN	N ENW NN NNNN ×	000000 E N NS N	00 0000 N N N	000000	0 00 s s	SSSSSN S	EXPOSITION
TUALE NEIGUNG	1 1 0505	1321 0005	-WEW-EEEWSE-S 223 4 62 3 0005005003001	B EEBENE 3 3 643 0 53500	EWEESWES	WEE	BBB 2	HASSEHHSSEH	MEMESWAM	WEWSSWWESSI 156524437277 50555050555	56864765 00000005	WSEWSWEE 53555367 0500555	546869636 05005005	ES S S S S S S S S S S S S S S S S S S	S SWEWEWE E	78 8656 50 0050	ESKSĒSĒĒSKWW 768777868684 000005505505	W SEW 1 8 507 0 055	4 434 4 0 505 0	466685 505500	EEENNNNN 67776667 55055050	NWWNEEWENEEW 665685534857 000005055555	776854 050050	NE SEEE 45 2 05 5525	46166 150500	2 57 0 00	E SSSSSN S NWEEWW EW 33 711 95 555555 05	N 1 1 PROZENTUALE NEIGUNG
ENGROESSE (QM)			995995999999								9999999	99999090	11	999989909902	9 999990 9	99 9900	9999999999	9 969	6 929 5	1 059259	12 00999599	99999995999	999599	33 00 9900	232 51 005905	9 11 20	999999 09	1 PLAECHENGROESSE (QM)
TUALE DECKUNG: VEGETATION	9989	9989	7348659867998	996984	68556688	8 869		8886799976	89988988	98887889681	78879888	8898899	96988699	1979799997898	8 7889989 8	188 6899	69999789879	999	7 897 9	995929	72959689	669747858769	987668	22 9999	421814	9 78	898668 97	PROSENTUALE DECKUNG:
PEINERDE	9989 9500 2 150+	5550	7348659867998 05005000000055 2111321 121 1	5 50055										0505005055500 1121 850508575055								669747858769 005550005000		55 7999 21 00 30+1			500500 00 11 322 12 505000 05	
STEINE	00+0		55 3 13 5505+0050110+	+ 010+0	3 321 +50+050+	+ 000	000	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	28++5++5	+++20000005	5015002+	15120+++	055++510	20+1+2030505	+ 5010050 6	00 0111	2 5+1+1+5509+4	+ +02	1 106 0	3 7 300059	6 1 1 25250559	3 1 1141130 5520+505000	0111 +00055	56 55 +++0	568 65 550250	+ 11	++5500 +5	- DER STEINE
KRAUTSCHICHT ZWERGSTRAUCHSCHICHT	7667 0000	2352	6238648756998 5550050055005			- 1								958799992587 900000000000500 14 11 116432 9005001000000					1 00/0			668658848369 005500050000 5+0500++10+9					89633 12 500005 05	
MOOSSCHICHT	0000 4854 0000	9989	111 1 1211 1	1 1 1 2	00000000		+00	24420115505	**08*0**	+000++10020	500+0000	+00+1+7-	+0005050	50050010000000	1 1254244	150 0020	000020000005	0 000	0 +50 0	455 +05000	55001+0+ 2 1014	5+0500++10+	5000++	00 0000	0+030+	0 +0	002005 72 002005 55	- DER MOOSSCHICHT
HM ENUMMER	1111	1 1112	0 111 1 1211 1 0 050106500065+ 2 1112111111211 3 2468327662827 5 8124049199373	1 11222 8 37779	111112211 3 22217749	11 222	2 222	11212222121 33489751714	22218112 39991676	222222211 1 65027652088	22221811	2212121 11921620 8728052	2111 22 669399269	8122282282181 819303810921	12 2211112 2 10 5540565 3	211 2222 376 4444	122121111112 974884198588 554023986911	1 211 9 066	1 212 1 7 842 5	211111 644555 389425	22222212 62330879	22222222222 31720088936	21111 231489 271279	22 11 99 8889 56 8591	222 992599	2 22 6 75	112222 2 017153 93	AUFNAHMENUMMER
UMMER	1234	6789	8 2468327662827 6 8124049199373 	2 22222	23333322	33 344	4 444	44445555555	55566666	66666777777	77788888	88888999	99999999	1111111111111 0000000001111	1 1111111 1 1 1111222 2	111 1111 122 2222 45 6789	111111111111 33333333333344 012345678901	1 111	1 111 1 4 444 5	111111 555555 123456	11111111 55566666 78901234	11111111111 66666777777 56789012345	111111 777788 678901	11 1111 88 8888 23 4567	111111	1 11 11 9 9 9 9	111222 22 999000 00 789012 34	LAUPNUMMER
IUM ALPINUM IORUM SCHEUCHZERI	++ 22		0123436763012		01234367	70 301	2 343		76901234	30709012343	70901234	3070301	34307090	234307030123	0,09012	13 0703		2 222	122	113430	70901234	36769012343		23 4507	050123	2 2	203012 34	EPILOBIUM ALPINUM ERIOPHORUM SCHEUCHZE
IUM ALPINUM ONUM SCHEUCHEERI ONUM SCHEUCHEERI ONUM ANUSTIPOLIUM MNIUM PALUSTEE T TRIGLUMIS IUM NUTAMO. HUPSIA CAESPITOSA ICGUM SEXANGULARE AGAG STELLARIS IUM LIPINA IUM LIPINA IUM LIPINA IUM LIPINA IUM LIPINA	*** 22 32+3 2 11 133 ++ + 1 1 1 +														1													EPILOBIUM ALPINUM ERIOPHORUM SCHEUCHEE CAREX FUSCA ERIOPHORUM ANGUSTIFO AULACOMNIUM PALUSTRE JUNCUS TRIGLUMIS EPILOBIUM NUTAHS GENTIANA BAVARICA DESCRIANA BAVARICA
NA BAVARICA MPSIA CAESPITOSA ICHUM SEXANGULARE	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	5555	5 1	1			-								1		+ 1							1 12	*			POLYTRICHUM SEXANGUL
IUM TRIGYNUM INE ALPINA IA BIPLORA	++		1111121111	2 - +	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	i.	.	:. .													7	٠.		1 21	+1		,	CERASTIUM TRIGYNUM CARDAMINE ALPINA ARENARIA BIFLORA TARAXACUM ALPINUM SAGINA LINNAEI SEDUM ALPESTRE SIBBALDIA PROCUMBENS DIAMPAGO ALPINA
LINNAEI ALPESTRE DIA PROCUMBENS	"	1 "	1 111+12+1+1 2 1 111112+1+1 2 1 111112+11+1 1 1 11+++2 2 1 1 1 1+++2 2 1 +++1+ 111 + +22+++1++1 + 1- ++ 12 ++ -+ ++ -+	1 + 1+	1+++++++++++++++++++++++++++++++++++++	1 +	***	.;			٠.	٠.			• •	* · ·						· •	**	12	1+ ++	:		SAGINA LINNAEI SEDUM ALPESTRE SIBBALDIA PROCUMBENS
IA BIFLORA CUM ALPHOUM LINNAEI LINNAEI DA PROCUMBENS GO ALPINA M SPINOSISSIMUM ABIA DIOECA ILLA VERNALIS A VULGARIS ILLA VERNALIS ILLA SULPHUREA IUM BOPPEANUM BOPPEANUM BOTH BOPPEANUM BOTH ALPHOUM	*		T == == ==		1,77	1113	-	· · ·			** *2**	+2+ -1- + ++	,#*,	* * * * * * * * * * * * * * * * * * *	1+ 1 + 1	1+-	221++ ++++ +-1+ - + + +	1					+ -	•	+ :	. +	+12 1 +	SIBBALDIA PROCUMBENS PLANTAGO ALPINA CIRSION SPINOSISSINU ANTENNARIA DIOECA SOLIDAGO ALPESTRIS + PULSATILLA VERNALIS - CALLUNA VULGARIS - PULSATILLA SULGBUREA BIERACIUM HOPPEANUM IL DESCHAMPRIA PLERIOGA
A VULGARIS ILLA SULPHUREA IUM HOPPEANUM								+		-		****	1 1 1 1	1++1 113332 + +++ 1 1++ 2 + 1+211 1+++	111111111111111111111111111111111111111	1.	1 1									:	*1*1 *.	- CALLUNA VULGARIS - PULSATILLA SULPHUREA HIERACIUM HOPPEANUM 11 DESCHAMPSIA PLEXUOSA
DIUM ALPINUM CHIS ALBIDA ILLA ERECTA LA CHAMAEBUXUS							+	•	•	*	ļ -	i :	·	22 *** * 1** ** * 1*1							1	1 1					* 1 1 11 * 1 11	1 LYCOPODIUM ALPINUM LEUCORCHIS ALBIDA POTENTILLA ERECTA
LA CHAMAEBUXUS STRIATA A SIMPLEX ELLA NIGRA LOSSUM VIRIDE DON HISPIDUS											Ι.	2 -	. ;;;-,	+ + +12++ +1++ + 1 +11++ -	2 -	-		.									.	11 DESCHAMPSIA PLEXUOSA LUCORDOUM ALPINUM LUCORDOUM ALPINUM LUCORDOUM ALPINUM POLYGALA CHAMAEBUXUS DAPHNE STRIATA CARLINA SIMPLEX CARLINA SIMPLEX LEGONIODOM HISPIDUS GENTIAMA CAMPESTRIS MYOSOTIS ALPESTRIS MYOSOTIS ALPESTRIS PELEON ALPINUM
LOSSUM VIRIDE DON HISPIDUS ELLA ALPINA ANISOPHYLLUM				+			111					. 2 *	* 11111	* ± ++1+ ++1 ++ ++ - ++	1 + +2+1	21+ 1 21 1+ 1	# 112123111 2 # 112123111 2 # 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	1 11								1		+ LEONTODON HISPIDUS SOLDANELLA ALPINA + GALIUM ANISOPHYLLUM
EELLA ALPINA I ANISOPHYLLUM I ANISOPHYLLUM IIS ALPESTRIS IIS ALPESTRIS II ALPINUM IIAN NIVALIS IJUM NIVALE IJUM THALII GO ATRATA IJUM ARDIUM	**		1	. :	‡1 1		i	. 		٠		1	1 1 +1	*** 11* *	1 7 7	***		1 11 1 11 1 11				**.	٠	21		11	1	GENTIANA CAMPESTRIS MYOSOTIS ALPESTRIS PHLEUM ALPINUM GENTIANA NIVALIS
LIUM NIVALE LIUM THALII IGO ATRATA LIUM BADIUM CHIUM LUNARIA						1	1							•		21 212 +++ 111 +11	121+11+1-+ 1+21+221++1+ 111+1++21 + 112+ 1+11							+ 11	ı			TRIFOLIUM NIVALE TRIFOLIUM THALII PLANTAGO ATRATA TRIFOLIUM BADIUM
							x x	x					1		* *	1+ 2 XX + 1	111+1+21 112+1+11 112+1+11 ++++1+++ 1+ 21 22	xx x										VERONICA APHYLLA SCABIOSA LUCIDA TORTELLA TORTUOSA
DSA LUCIDA LLA TORTUOSA TIUM STRICTUM CA PUNILA MYOSUROIDES SACE CHAMAEJASME									2+			١.			1 22	1 +12 +12	1 +	1 22+ 2 232 1 211	3							i		CERASTIUM STRICTUM PESTUCA PUMILA ELYNA MYOSUROIDES ANDROSACE CHAMAEJASM
RON UNIFLORUS WARIA CARPATICA NA SEROTINA RIA DISTICHA		T		T		+	+					•			Ð.,		⊕		1 + 212 1	1 - 111+111	21121111	11 + +		11 + 11 + 12 +1		Ħ	1221	PLANTAGO ATRATA TRIFOLLUM BADUM TRIFOLLUM BADUM VERONICA APHYLLA SCABIOSA LUCIDA TORTELLA TORTUGA TORTELLA TORTUGA CERASTIUM STRICTUM FLUNA MYGGUROLDES ENIGERON UNIFLORUS ENIGERON UNIFLORUS ANTENNARIA CARPATICA LUCIDIA SEROTINA LIGUESTICUM MUTELLING
FICUM NUTELLINGIDES DLIA VERNICULARIS ICUM CLUSII RTIA SEDOIDES			•									+		. •	+			+	1 1X+ 1 +1	*1x1+++ 1 ++11 ++1++11	21121111 1+ 1 + + + 1 1 + + + 1 + + + 1 + + +			++ +1 +x 21	1 +	.	1221 +++ ++	LIGUSTICUM MUTELLING THAMNOLIA VERMICULAR DORONICUM CLUSII MINUARTIA SEDOIDES ALECTORIA OCHROLEUCA SILEME EXSCAPA
DRIA OCHROLEUCA E EXSCAPA UMA GLOBULARIIPOLIUM RAGA SEGUIERI				•							2							+1	7 + 3	1+122X3 1+1+1+ 1+1+1+	ī			+1 2+ 11	: :			ALECTORIA OCHROLEUCA SILENE EXSCAPA PHYTEUMA GLOBULARIIF SAXIFRAGA SEGUIERI
RAGA BRYOIDES DDIUM SELAGO CIUM ALPINUM			1		١.			+ ¹ 1 +-	******	11+1 11+ 1	1 ++11+		+ i+1 ++1	-* ₁₊ 1+1+111	11 111+ 1+	++ 1++	+ 1+ 1	1 ++1	1 +1+ 1 +1+	++-11 +1 +11+	11:	; ; · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		11 :	** 1	+ 11	1+1+ + +	PHYTEIRA GLOSULARITE SALIFFAGA SEGUERIE SALIFICATION SALIFFAGA SEGUERIE SALIFFAGA SEGUERIE SALIFFAGA SEGUERI
WYGGENGIES AME ON UNITIONES A ON UNITION A ON UNITIONES A ON UNITION A O				. :	+ +1	+1 1	11	1+1 1+ ++1+111 111	1211111	+ 1 ++ 1 + 1 ++ 1 +1+22 1++1	1 1 1 1- + 2 1 1 1++ 1++ 2 12212+2	+11 +11 2112112	++1+11111 + 1122+1 1+1 111+1 1 121121	11+ +1111 1 11-2 - 22+ 2 ++11++++111 11213+2111211	11 ++ +1 11 1 +1 1 11 1 +1 1	1++	+ 1 11	1 211	† ** 1 **2	1+-11 11+11+ 11+11+ 1-11 1-11 1-11	1+2++ 1 1+1++ +1	1212111+12+	+1+- +++ -++		1	1 +1	1+1+ + + 111+ 1- ++1 1- 222 2: + + 21+111 1:	+1 VACCINIUM MYRTILLUS 22 VACCINIUM GAULTHERIO 1 VACCINIUM VITIS-IDA 11 HELICTOTRICHON VERS
A MULTIPLORA CA HALLERI ALPINUS NULA BADRATA				+	* +1	1 1+	1 1 4 2 2 1	** * 1 1 * 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	11 21 21111+	1 22 + 1 1 1 1 1 211221+++	1 + 22++ 2 2 1 2 2++2+21	+2 1 1 2111+ 1	2- ++ 2 1 + 2-11 211111111	2++2+ +1+ 2++2+ ++ + ++2111 111 211111221 +12	1 12 11 11 11 11 12 11 12 11	22+ 22 1++ +	2 +2 1 + 212212 +1+1++ ++1++ ++ ++	+ -+ 2				1+ +	i .		2	+ +2	2 +1+ +1 + + 2 ++1 2+1++ 11	LUZULA MULTIPLORA PESTUCA HALLERI LOTUS ALPINUS 1 CAMPANULA BARBATA
A MONTANA ICA BELLIDIOIDES LIUM ALPINUM IO CARNIOLICUS			- +	١.,	. 11	21		1+1 11+ ++1 1 + + + + +1 + + + + +1	**1	1212++11++ +1 +1 ++ 1 221- +++ ++1+1	+ 12++122 + + 111 1 1 122 + 1++ +	1 1 1 2 2+3 222 +++	2++1 1 1 + +++ 1 ! 3 - + + + +	1112++1221212	*2 2+ 11-1 1+ 1+1++11 11 ++2+ + 1++ 1	***	• •	+ + 1		1	+1++ +	+	1 [†] 1+++1+1		1	2 11 + + 1	2+1++ + 11 +111+ 1: +++1++ 1:	+ ARNICA MONTANA VERONICA BELLIDIOIDI TRIFOLIUM ALPINUM 1+ SENECIO CARNIOLICUS
MA HEMISPHAERICUM A SPICATA SEMPERVIRENS (ANTHIN ALPINIM			*	+ +11	* *******	1+ +	1 2 221 11 112	11+++1+1111 +1+ ++ 1 2121+11112 111+2212+1+	211112 111121+	11+++12++1+ 11 +++ 1+ 12112 2+122 12212122121	1 21+++12 + + 1 2 22++222 1 2212212	1 1+2+1+1 2 1+22132 1 2221221	11+++1+1+1+1+1+1+1+1+1+1+1+1+1+1+1+1+1+1	+++11+111+111 	1 +++++1 1 +++ + 12 1222221 11 2+11211	212 12 212 +11	* +1+ 1+ 1+ 1 1+ 211 111+11 11111+112124	2 21 1 32+	-	• • ••	- +	++21 +1 112	11111 2211 1	+1 -	* +1 + +1	1 2 11 1 2 11	12 11 1: 12 11 1: 14 21 1: 15 1:	
NULA BARBATA MONTANA MONTANA MONTANA LOW BALLFINUM OC ARMIDILICUS SEPERVI ESENIO SEPERVI ESENIO MONTANA MONTANA	٠ :		1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	: i	+ 1 +1	+ 1	+ 11+ +11 1 1+1 32 322	++++ +1+++ + ++ ++ ++1+1 1 +1 2122112311	1 +++1 1 +++1 21222+1	1+11++++++	1 1++1 ++	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	++++111+1 +++11+1 1 ++11+1	+1111+1+++++1 ++++++1++ ++ +++++1+11+1++ 222222212 +2	11 +1+++11 ++1 1+ 11 1++ 1++ +1 12231	1+1 1+ 1++ 1++ 1++	++ ++ +1 11++++++1 1+ 1 2+ 1+	::	1	٠	* +	: +.:::1	+11+ + +11- + +22 1+	-:		1 1+	12 11 1: +1 21 1: ++++ +-+ + 1+ 1:	
ONTANUM CULUS GRENIERIANUS FILLA AUREA]		+ ::	+1 1 + 1 13 1+ 1	1111111	11 11 11 11	1 111 1 111 1 1 1 1 1	+12+ +11++ +122112111 +11111111+11	11+112 +111+12 1+11111 +11+1+1	1121+21111 - 221 1 +1+11- 111+11111111- 1+11+ 11+21-	1 11+111+ 1 1+11 2+ 1 +1+1111	1 11 11 11	1-+ 1 1 2++1+++1 11++ 1 1 ++++ 1+1	1++11+11+1+1 1 11111111 +1 ++1++++11+1+	*2 1+1+1+1 *2 111+1+2 *1 11111 1 *1 +11++	+11 1+ 21 1 +11 11+ 1+ 11+	**************************************	i . *				+ 1	2 +++ 1212 ++ 11+1+11 ++1++1		1 ++,1 1 +1 1 +1 1 +1 1 +1 1 +1	1 175	2+1 + 1 ++1 1	+ NARDUS STRICTA GEUM MONTANUM + RANUNCULUS GRENIERI - POTENTILLA AUREA + LIGUSTICUM MUTELLIN
ASIA MINIMA YNE ALPINA DNUM VIVIPARUM DDON HELVETICUS			+ ++1+ +1+++ 1++++1 +12+11111111	** ** 1 1: 1,11	1+1+1+1 1+1+111 1- + 1+111 1- 21+122	** 11	1 1+1	1+11++1+1+1 ++++1+ 212112112113	2111211	1+1+++ +++1	+ +++1 ++ 1 ++++121 1 2212222	11 1 +	2+++1111 1+++11+1 12111+11	+1 11+11++++ +1+++1+ 1+ 11 + 1+++ 1 111 212+21212212	+1 11+11+1 1+ +++-1 +1 + + +1 12 2112111	11: 11:	1+1+11++1+++ +11++++++ 1 + 2111 1++ 1 1 111+1 +2 1+	ii	1 1:	· • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	1++-1122 1+ ++1+1 1+11 111	+ 1+++++1 11+11111211 +1+++111++1 22221122121			: 1			+1 EUPHRASIA MINIMA 11 HOMOGYNE ALPINA + POLYGONUM VIVIPARUM 11 LEONTODON HELVETICU
TIS RUPESTRIS ANTHEMUM ALPINUM LA INTEGRIFOLIA NELLA PUSILLA	1 ++	1	11111311+21	1+ 1112 +1 1211 12 1211	21 2+22++1 11 111211+ 12 2 11 22 1++2111	12 22 12 1+ 11 1+	1+1	1+2121 22++ ++1+11 11+1 12 12 2+211 +1++2 ++1+	2+1221 1+1+111 1 +1112 111++11	1+1+++2+2 1+1+++11121 1++++1111	12 +1+1 1 +++++1 1 ++++ -	2 111++11 2 ++2+21 + +++1+1+	++++1	++1 + + 1 1+ ++ 1+ +1 +1 ++ + +	21 11 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	1 11 1 + 1 1 + 1	1+111122 +		i i+	:::1:::	+1+1+111 1112+2+2 +++1+13	111+1121 111+1111+1 1+12221111 1311111221	+1+1111 111++1 112211 1112++1	11 + +	1++21 11++2 1 2 11 1		21212 -+1+++ 11 1 1 ++ + +	++ AGROSTIS RUPESTRIS + CHRYSANTHEMUM ALPIN + PRIMULA INTEGRIFOLI + SOLDANELLA PUSILLA
A SPADICEA ICA ALPINA ALTIM GIDTNIM	+.	1	+ +111 +12111- 1+111211+1+21 1+ +1112221+211	+1 +1+ : 11 +1+ : 1+ 1121	1 211211	11 +1		1 +2 1 + 1	++ î + i;+;1	111+1++111+						1 1++	*1*** 11***	+		++1++1	1+2+232	1+111221+1 + + + +1 +1+1 +1 231212 2211	12 1+ 2 1+ + 4 1+++111 121211	1 +2 + 1	1 21 + 1 1 1	; · 1	·	+ PRIMULA INTEGRIPOLI + SOLDANELLA PUSILLA LUZULA SPADICEA VERONICA ALPINA + GNAPHALIUN SUPINUM SALIX HERBACEA
HERBACEA CURVULA LPINA RICHUM SP. NIA SP. RIA ERICETORUM NIA RANGIFERINA	1 x1	x 1x	++2111+1+2+ ++2111+112+ 111122111112 21x1x32122x	12 2322 11 1+11 13 X12	33+222 11 21211+1 2X 1 X1XX1	+3 3 111 2+	2+ 1 1+1 1 XX	21 2+2 222 111111111+14 X1X1 XX1XX	2 2+ +11 ++21111+ 1 x x 2 x x	21+ 2122 2- +111 1+2 (X1XXXXX X	++ 1 +1 1+ ***********	2 + 11 221x	1+ 1+ 1×11 2×1	* **** **** * * * * * * * * * * * * * *	*1 ++	x11 21	11111121++111 xx x 1 1 5	1 + + X + 1	x , xx	33111+1 *1*****	2 12 XXX1XX11 X X XX	2+111122212 +11 + + + xxxx1x1x1x1x xxx1 x 1	2 +2322 ++++1 X1X1	2 +1 553	2 21 3 xx xx	2 ++ 11 11 X	322 ++ 211 X 1x2X X X	2 CAREX CURVULA POA ALPINA 11 POLYTRICHUM SP. CLADONIA SP. CETRARIA ERICETORUM 13X CLADONIA RANGIPERIN
		**	1+ 232 3312331 ++ ++2111+1+2+ ++ 111122111112 21x1x32122x xx xxx x x	22.	xx xx	XX X	,,	X 1xx	21 XX	x 1 x xx	x x 1 x x x x x x x x x x x x x x x	xx x	XX 1 X 2 :	+1++1++1 1 +1++1++1 1 +1++1++1++1++1++1++1++1++1++1++1++1++1+	x x 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	X X	*1 +22 +1+^^	XIX	1 231 221 233	2 22313 33312 2 2+333+	X22 2XX X13X3X21 21121	X X X X	X XXX X X 1 - 4	· XX X	2	2 21	X	CETRARIA ERICETORUM CLADONIA RANGIPERIN LOISELEURIA PROCUMB PESTUCA VIOLACEA
S AUREA RIA ISLANDICA RS TRIFIDUS			* x* x* x	î ^	***	ı ı	1 1111 1 1111	** + + + + + + + + + + + + + + + + + +	1 1xxx*x + 1*	XX X1 1 ++ 1	**	x x1 x	1 X 1 X X	21x x 1x	* 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	1+ X ++	2 111+1+11	1 1 x	* x -	2	XX2X 1	¥1×1 11××1	×,	.	1 1 x	x x	x 2x 1 2	CREPIS AUREA CETRARIA ISLANDICA JUNCUS TRIFIDUS + CARDANINE RESEDIPOL
MINE RESEDIPOLIA SIA ALPINA IANA PUNCTATA STIS SCHRADERIANA				* :	: ∴		1	1 1 **	* 1 * 1 *	:::::	: "		+1+ 1 + 11111 ² , 2	+ _+ 1	1 1-	1 + 4 23	1 1 12 +	:[[]:		11 +	+1+11+ + + + + + + + + + + + + + + + + +	‡1+ 1+ +1+ 1+ +1+12	*1	1	. :	-2	.**	BARTSIA ALPINA GENTIANA PUNCTATA AGROSTIS SCHRADERIA
A RETUSA STIS TENUIS FRUM HERMAPHRODITUM STIS ALPINA			2			1+ +	1 1 +	1, -, .	++ 1	. •.	1 + +1 +	+1	3111+	,··, ··, ·	1 + + + + + + + + + + + + + + + + + + +	1 1 *	1 12 +		2	. •	1 .	1	**	2		i	2+3 2	AGROSTIS TENUIS EMPETRUM HERMAPHROD AGROSTIS ALPINA
UCA VIOLACEA IS AUREA RETA ISLANDICA RETORIA			x x 1	1x				x ,*	- x2 x	XX 1	• "	х 2 х	1 + +	x	* x x x 1	x	x xx x	j ,		v 1	11	** - **	**	* x x	x	•	+ 2 2 1	13X CETROBIA SANCTUREM 15 PESTUCA VIOLACEA 1 PESTUCA VIOLACEA 1 UCIDELEGIA PROCUMEN 1 UCIDE TRI ISLANDICA 1 UCIDE TRI ISLANDICA 1 UCIDE TRI ISLANDICA 1 UCIDELEGIA ALPIRA 1 SALIX RETURA 1 SALIX RETURA 1 SALIX RETURA 1 SALIX RETURA 1 UCIDELEGIA ALPIRA 1 UCIDELEGIA ALPIRA
ONIA ALPESTRIS		1,1,,,	12 111211111121 58 246832766282 16 81240491993	11 1122	21 111122	111 22	22 222	1121222212			11 2222181	1 221212	12111 22	X X			21221211111	: : :::	161	1211111		222222222	221111	-		-		2 AUFNAHMENUMMER

s. Kap. 3.1.5. Atten, die keine deutliche Differenzierung der Vegetationseinheiten anzeigen, wurden im unteraten reil der Tabelle nach abnehmender Stetigkeit geordnet, sofern sie mindestens 17 Mal vorkommen. Die uebrigen hoechstens 16 Mal vorkommenden Arten wurden separat ist in den einzelnen Kartierungsschluesseln angegeben (s. Beilagen 6-8). Vegetationseinheiten sind mit Zahlen, Untereinheiten gemaess Kap. 4.1.1-3 zusaetzlich dazu noch mit Buchstaben angegeben. Mit Sternchen werden Vegetationsaufnahmen gekennzeichnet, die keiner Benennung der Vegetationseinheiten ist die folgende: hieit 1: Suempfe, Quellooree hieit 2: Moos-Schneetselchen hieit 3: Extress Schneetselchen ohne schliessende Moosdeck hieit 4: Weniger extress Schneetselchen hieit 5: Prische sonnige Haenge Einheit 7: Narze Beenpe an der unteren Grenze der alpiene Stufe Sinheit 8: Naesig irotenen, verheithinsmessig basenreiche Standorte Einheit 9: Verhaeltnissessig basenreiche Steilheenge Einheit 10: Verhaeltnissessig basenreiche Windkanten Einheit 11: Basenarzes staft winderponierte Kuppen und Kanten Einheit 13: Naesia Grauchte schaktide Beenge auf bewegten Boeden Einheit 13: Naesia Grauchte schaktide Beenge

ASSOZIATION AUFNAHMENUMMER	I S I	c i	F I	N I	FT 11111111	1111111111111	ASSOZIATION AUFNAHMENUMMER
OEHE (METER UEBER MEER)	-II	123456789012345678901234567890123451 	12346789012345678901 	[12345789260] [] [222222222222	1234567890123467	1234567890123456789011 I	HOPHE (METER HERED MEER)
	13434634558635456544331 15578074600502800502441 100000000000000000000000000	764464553656536745365555750274455221 200026455298405455700233194548226781 000000000000000000000000000000000000	34232422422343666521 83108000587105800401 0000000000000000000000	[423242432221 [086008026651 [00000000000000	.33543433464545431 .8342800880000557 .0000000000000000000	:4565464 6755533662744I :5805554 8410541420065I :0000000 00000000000000	
KPOSITION	I NS N I I I I I I I I I I I I I I I I I	N SS S S N N N N I WWNEEWWW-EE-SEWENNWWWSEEEES-SWEEWN I	S S S S SS SSI SWSSESSESSWSSWESSEWI	S S S I	N S S SS NS		EXPOSITION
EIGUNG (GRAD) LAECHENGROESSE (QM)	I1 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	N SS S S N N N N N WHENEEWIM-EE-SEMENNWIM-SEEEES-SWEEWN I 211 1 322 1 121 22 2122 1 525203 5005-73000352005-000-00005501 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	31323 233 322434431 05025 052 275205051 1 11121 11	1 13413221 700005050701 1 111 1	22 331 322121221 755007 077555755 11 1 11	1 1 21 I 55257 053 5 3 0252I	NEIGUNG (GRAD) FLAECHENGROESSE
and the second s	Î I 444444444142144444444	5 5 555 2055 0555555501 0 5 I	0555000005555500555	550555000551 0000000000000	555 500555055500 000 0000000000000	5 25 5 5 4404444444444444444444444444444	
ROZENTUALE DECKUNG ER VEGETATION	1 1111 1 1 1111 1	1 1 1 1 1 08089070990899998999999898888899 000550000000085500855	1 9999990898999799698	11111111	111 1 11 1 11	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	PROZENTUALE DECKUNG DER VEGETATION
UFNAHMENUMMER		11111111112222222223333331	111111111111	I 1123457892601	1111111	111111111221	AUFNAHMENUMMER
PILOBIUM ALPINUM RIOPHORUM SCHEUCHZERI	I - +			I	+	I	EPILOBIUM ALPINUM ERIOPHORUM SCHEUCHZERI
	I R			i i		İ	CAREX FUSCA
AREX FUSCA RIOPHORUM ANGUSTIFOLIUM ULACOMNIUM PALUSTRE UNCUS TRIGLUMIS PILOBIUM NUTANS ENTIANA BAVARICA	I I	Ť		I I	_		AULACOMNIUM PALUSTRE JUNCUS TRIGLUMIS EPILOBIUM NUTANS GENTIANA BAVARICA
ENTIANA BAVARICA ESCHAMPSIA CAESPITOSA OLYTRICHUM SEXANGULARE	I R I I 11 +1 11 ++23 +11+	+	1	I I I	+ 1 +] []	GENTIANA BAVARICA DESCHAMPSIA CAESPITOSA POLYTRICHUM SEXANGULARE SAXIFRAGA STELLARIS CERASTIUM TRIGYNUM
ESCHAMBSIA CAESPITOSA OLYTRICHUM SEXANGULARE AXIFRAGA STELLARIS ERASTIUM TRIGYNUM ARDAMINE ALPINA	I I +++ +111+1 +++ + + : I 11++1+1+12-++ + 1 -			I I I	+	[] []	
RENARIA BIFLORA ARAXACUM ALPINUM AGINA LINNAEI EDUM ALPESTRE IBBALDIA PROCUMBENS	I+212+1 +++23+2+22 +1+ I I+1 +12112 1 ++ -:			I I I ++ ++	1 -		AREMARIA BIFLORA I TARAXACUM ALPINUM I SAGINA LINNAEI I SEDUM ALPESTRE I SIBBALDIA PROCUMBENS
EDUM ALPESTRE IBBALDIA PROCUMBENS	I + +-13 12+1-+-+++ 2	++ R + - + + + 1 + 1++ +-	* **,	I +	i ++ + + + + 11 +3211+ +		SEDUM ALPESTRE
LANTAGO ALPINA IRSIUM SPINOSISSIMUM NTENNARIA DIOECA	I I	1 + +1,++	122211+1122 111+ 12	1 11+2-+ 2 11	1 ++ ++ - 1+1	2- 1	CIRSIUM SPINOSISSIMUM I ANTENNARIA DIOECA
OLIDAGO ALPESTRIS ULSATILLA VERNALIS ALLUNA VULGARIS	I I I	+	11111+1+1+1 21++ 1+	I + +	+ +	I ++ +++ 1R	I SOLIDAGO ALPESTRIS I PULSATILLA VERNALIS I CALLUNA VULGARIS
IBBALDIA PROCUMBENS LANTAGO ALPISISIMUM IRSIUM SEINOSIMUM OLIDAGO LOPESTRIS ULSATILLA VERNALIS ALLUNA VULGARIS ULSATILLA SULPHUREA IERACIUM HOPPEANUM ESCHAMPSIA FLEXUOSA KOOPOELUM ALPINUM	I I I	I I I +	I+1 2-+1+ 1++-+ I -1++1 +1 I +++ + +++1 +	I + -1 + I 2 + I1 1 +	IR + - + I + +	I I I I	SIBBALDIA PROCUMBENS FLANTAGO ALPINA CIRSIUM SPINOSISSIMUM ANTENNARIA DIDECA SOLIDAGO ALPESTRIS FULSATILIA VERNALIS CALLUNA VULGAR VERNALIS CALLUNA VULGAR DEPUREA HIERACLUM HOPPENNUM LOESCHAMPSIA FLEXUOSA LYCORDIUM ALPINIM
YCOPODIUM ALPINUM EUCORCHIS ALBIDA OTENTILLA ERECTA	I I	I I I	1 + +	I 1 + I+ -+ + + I +++	I I +	I I I	I LYCOPODIUM ALPINUM I LEUCORCHIS ALBIDA I POTENTILLA ERECTA
OLYGALA CHAMAEBUXUS APHNE STRIATA ARLINA SIMPLEY	I I	I I I	i + I+ -+++ ++1 ++ +R 2 I -+ + + +- +	I + + + + + + + + + + + + + + + + + + +	I I + 1 +- 1	I I	I DESCHAMPSIA FLEXUOSA I LYCOPODIUM ALPINUM I LEUCORCHIS ALBIDA I POTENTILLA ERECTA I POLTGALA CHAMAEBUXUS I DAPHNE STRIATA I CARLINN SIMPLEX I NGRITELLA NIGRA I LEUCHOODN HISPIDUS I LEUCHTOON HISPIDUS
IGRITELLA NIGRA OELOGLOSSUM VIRIDE	î I	y	I+ ++ + -+ '	I+++- ++1 I ++ ++	I + ++	i i	NIGRITELLA NIGRA
YCOPODIUM ALPINUM EUCORCHIS ABBIDA OTENTILLA ERECEDUXUS APHNE STRIATA ARLINA SIMPLEX IGRITELLA NIGRA OELOGLOSSUM VIRIDE EUNTODON HOVER DE EUNTODON HOVER DE EUNTODON HOVER DE BUTTANA CAMPESTRIS	I I	I I	i + i +1 ++1+ - + +	I +++ - 1+1	I 221++1+12 2 +2+1 I 12 112121+++2+ I +++1+ +-+ ++ +	I I	LEONTODON HISPIDUS I SOLDANELLA ALPINA I GALIUM ANISOPHYLLUM
ENTIANA CAMPESTRIS YOSOTIS ALPESTRIS HLEUM ALPINUM ENTIANA NIVALIS	I I + +	-+ I I	I1 ++ + ++ + 11 I++ ++ + ++ ++ I + + ++	I +++ ++	I++++12 12 + I12++ 1 2+111 +22 I+11++ +1+11+ +1	i+++ + + i	GALIUM ANISOPHYLLUM I GENTIANA CAMPESTRIS I MYOSOTIS ALPESTRIS I PHLEUM ALPINUM
RIFOLIUM NIVALE	I I	I + I	I+ + +++ -+ + + I I	I +	I + + -++ + + I+ + 2 ++ - 2 Ill2231- 1321	I++ + + -+++-+) I	
RIFOCIUM INACII LIANTAGO ATRATA RIFOCIUM BADIUM OTRYCHIUM LUNARIA ERONICA APHYLLA	I +	I I		I + 1 I + + 1	112321111+ 23 1222323-1 221+212	I I I +	I TRIFOLIUM NIVALE I TRIFOLIUM THALII I PLANTAGO ATRATA I PLANTAGO ATRATA I BOTRYCHIUM LUNARIA
VERONICA APHYLLA	î I	, , , , , , , , , , , , , , , , , , ,	I	Î I	I + + ++1 + +++	I I	I BOTRYCHIUM LUNARIA I VERONICA APHYLLA I SCABIOSA LUCIDA I TOPTILA TOPTUOSA
CABIOSA LUCIDA ORTELLA TORTUOSA EERASTIUM STRICTUM EESTUCA PUMILA	1 1	i i i _ +.	1 1 ++ 1 + I	i i	1 + + + + + + + + + + + + + + + + + + +	I - + + + + + + + + + + + + + + + + + +	I SCABIOSA LUCIDA I TORTELLA TORTUOSA I CERASTIUM STRICTUM I FESTUCA PUMILA
LYNA MYOSUROIDES NDROSACE CHAMAEJASME RIGERON UNIFEORUS	I I	I+ + + + 2 +1 I + +	I I I+ R+ _ + 1 R	1 2+ + 1 1 +	I + + + I ++ I -++ +-+	14443433343334345444443 111	I FESTUCA PUMILA I ELYNA MYOSUROIDES I ANDROSACE CHAMAEJASME I ERIGERON UNIFLORUS I ANTENNARIA CARPATICA
	I I	I+ + + - 2-+-++ ++11+ I+ + + 1+ + I 1 ++ +-2 111-2+11++ 2 2+1+1+-	I R I +	I I I	I I I	I ++ -+2+211++11+ 11+ I+1112 ++111+11+2+11 I ++ ++ ++	I ANTENNARIA CARPATICA I LLOYDIA SEROTINA I SESLERIA DISTICHA
LOYDIA SEROTINA LESLERIA DISTICHA LEGUSTICUM MUTELLINOIDES PHAMNOLIA VERMICULARIS SORONICUM CLUSII INUARTIA SEDOIDES	I I	I+ + + ++ +1 -++1 I + +1+++1 I + +	I I I	I I	I I I	Il+111-+++1111+-21+ I+++1+ +11 22+1++++++ I	I LLOYDIA SEROTINA I SESLERIA DISTICHA I LIGUSTICUM MUTELLINOIDES I THAMNOLIA VERMICULARIS I DORONICUM CLUSII
	I I	I 1 ++ -1 1+ +++ + I + I+ +1 + + 1-+-1+	I I I + 1+	I I	I I I	I + -+ +++ + I +++ ++ +	I MINUARTIA SEDOIDES I ALECTORIA OCHROLEUCA I SILENE EXSCAPA I PHYTEUMA GLOBULARIIFOLIUM
ILENE EXSCAPA HYTEUMA GLOBULARIIFOLIUM SAXIFRAGA SEGUIERI SAXIFRAGA BRYOIDES	1 +	I + +R 1 21 + 2 1 2 1 I	I I I +	I I	I I	I I I ++	I PHYTEUMA GLOBULARIIFOLIUM I SAXIFRAGA SEGUIERI I SAXIFRAGA BRYOIDES
JAXIFRAGA SEGUIERI JAXIFRAGA BRYOIDES JYCOPODIUM SELAGO LIERACIUM ALPINUM JUZULA LUTEA JACCINIUM MYRTILLUS JACCINIUM GAULTHERIOIDES	I I	i I +1 + 1 + + + + + + I++111++ 1++ 21+ -+++++ + 112+-	I I I +R+- +- +++++	I I	I I	I I + + + + - +	I SAXIFRAGA SEGUIERI I SAXIFRAGA SEGUIERI I SAXIFRAGA BRYOIDES I LYCOPODIUM SELAGO I HIERACIUM ALPINUM I LUZULA LUTEA I VACCINIUM MURTILLUS
VACCINIUM MYRTILLUS VACCINIUM GAULTHERIOIDES	Î I	I + - I+ ++ + + R++ -+ I ++ ++ ++	I+ +- + + + I + + I + + +211 1+ 1	I 11 + I+ + + I++ + 11 1 +	I I	I I	I VACCINIUM MYRTILLUS I VACCINIUM GAULTHERIOIDES I VACCINIUM VITIS-IDAEA I HELICTOTRICHON VERSICOLOR I LUZULA MULTIFLORA
VACCINIUM VITIS-IDAEA HELICTOTRICHON VERSICOLOR LUZULA MULTIFLORA	I I	Î+ +1 22+121212111+211112+2 2212+1++	I 211+2++++++ 2212111 I -+ +- ++ +	I21+1++ + 2 I++++1- +1++	i ++ + +	I +	I HELICTOTRICHON VERSICOLOR I LUZULA MULTIFLORA
ESTUCA HALLERI OTUS ALPINUS CAMPANULA BARBATA	I I I	I ++1 + + +-+ 1 ++ 1 1 ++ I I	I 322211++23433221121 I +11 11+ 1 1+ I11 +11 +1++1222 -++ I++1+1+ 22+1+-+	1 ++ 1+1+ 1+1+1+11111+	1 112 +1 +2 22 11+ 1 + ++ ++	I + 1+ + +1 + I	I FESTUCA HALLERI I LOTUS ALPINUS I CAMPANULA BARBATA I ARNICA MONTANA
ARNICA MONTANA VERONICA BELLIDIOIDES FRIFOLIUM ALPINUM	I I I				I ++	I +++ ++ 1 ++	I ARNICA MONTANA I VERONICA BELLIDIOIDES I TRIFOLIUM ALPINUM I SENECIO CARNIOLICUS
ENECIO CARNIOLICUS HYTEUMA HEMISPHAERICUM JUZULA SPICATA AREX SEMPERVIRENS	I I I	1+ 1++11+1 +1++ +1+11+1 2 + 2 ++1 1 +21 1+ I 2+ 1 1++1++ ++++ 1 1+12-11111++ I 111 1+- 11++2+1++11+12 + +1111111 I+ +++++ ++-+++ + -	I++ - + ++ -+++ RR I1++1+++ 111 11+++++ I1++++ ++ + +	I+ I+1+1+11+ I	I I I Da da D d dada	I I ++1 + 2++ + I + ++++ 1 + +	I PHYTEUMA HEMISPHAERICUM I LUZULA SPICATA
NTHOXANTHUM ALPINUM	I I	I + + + R+1- I +R + 1 +1 - R + ++ +	I+ 122213312 2111222 I++ ++11++1 -1+21 ++	121+1223+211 I +11+1+1+1	I + + ++ 1++ I2 - ++ 2+11+11+	I+ + -	I CAREX SEMPERVIRENS I ANTHOXANTHUM ALPINUM
ENTIANA KOCHIANA ELAGINELLA SELAGINOIDES AMPANULA SCHEUCHZERI IARDUS STRICTA	I + +						I SELAGINELLA SELAGINOIDES
GEUM MONTANUM RANUNCULUS GRENIERIANUS	Ī +	1	I+1-++++2 121+1+++ I+1 +++ 1 +++11 I+1+++ 1 +++11	I+1 12+ 111 I+++11 +1+1+	I+R11+11 1+211+1+ I	Ī I	I CAMPANULA SCHEUCHZERI I NARDUS STRICTA I GEUM MONTANUM I RANUNCULUS GRENIERIANUS I POTENTILLA AUREA I POTENTILLA AUREA I EUPHASIA HINIMA I HOMOGYNE ALPINA I POLYGONUM VIVIPARUM I LEONTODON HELVETICUS I AGROSTIS RUPESTRIS
OTENTILLA AUREA IGUSTICUM MUTELLINA UPHRASIA MINIMA	I + .2+ 1+1 41+ +3+	I 1-311++11 ++ +- 1-22 + 1 + ++1 I 11 1 + 1 +1 1 + - I++++1 ++-+2 + ++ ++ +++ 2++ 1++	i i +	i++ 11++1 + I 1 1+11 1	12+1++ 2111 ++23 I+ ++1+ ++ ++++	î ! 1 + + + ++ +	I LIGUSTICUM MUTELLINA I EUPHRASIA MINIMA
UPHRASIA MINIMA OMOGYNE ALPINA POLYGONUM VIVIPARUM JEONTODON HELVETICUS	I I++ + 2 +++ I+ +	1++++ ++ ++- +- ++ ++ ++ ++++++++++++++	$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	I+++ + ++ + I2+++221++	I + +++	I Il+1++++++1l+1+++++++ I I -+ 2	I POLYGONUM VIVIPARUM I LEONTODON HELVETICUS
AGROSTIS RUPESTRIS HRYSANTHEMUM ALPINUM PRIMULA INTEGRIFOLIA SOLDANELLA PUSILLA	I + ++ + + ++++ +-1 I+ + - +++++ ++ I I2 2 +32+32 +1 13 222-	I+++++11++1221++1+++++ ++11 11++1++	1+21 +1 11 ++ I+1 1 + + +-++1 + I	1 1 + 1+1 1 I+++++ + I	I + I +	I +	I AGROSTIS RUPESTRIS I CHRYSANTHEMUM ALPINUM I PRIMULA INTEGRIFOLIA I SOLDANELLA PUSILLA
LUZULA SPADICEA /ERONICA ALPINA	I+ + + + + + + + + + + + 1 +-	I + + -	I I	I I	I I+ 1 I+++++ 1 + +	I I I	I LUZULA SPADICEA I VERONICA ALPINA
NAPHALIUM SUPINUM ALIX HERBACEA AREX CURVULA	I32212+132341321121++2 I3355545543+332+ ++2 I ++ ++ + + + +	I + + + +R+++ - R 11 ++ I1 + R ++ R R+ ++ 1+ I54435444344445533444333443334433433	I + I I + + + +	I + I +	i +	Î I R ++ I + 1 + +	I GNAPHALIUM SUPINUM I SALIX HERBACEA I CAREX CURVULA
OA ALPINA OLYTRICHUM SP. LADONIA SP	1+1++++1+++1+++1++1	I++ 1+++ -++ ++ 21 +++ -	1++++++++1 ++ + + + + + + + + + + + + +	I ++-1 1+1	112211+1112111121 I	1 2+2++-++1 +1+1+ +	I POA ALPINA I POLYTRICHUM SP.
ETRARIA ERICETORUM ELADONIA RANGIFERINA OISELEURIA PROCUMBENS	į	I I IR ++ I 11 ++ I -+2 11 ++ I ++ + 11 -1 - +22+1+	Î I	I I I 1 +3 +	Î	Î I	I CLADONIA SP. I CETRARIA ERICETORUM I CLADONIA RANGIFERINA I LOISELEURIA PROCUMBENS
OISELEURIA PROCUMBENS EESTUCA VIOLACEA REPIS AUREA ETRARIA ISLANDICA	i i	I I	I I I 1++ 2	: I +	1 1331+131334333233 11211++-11++ +121	I I	I FESTUCA VIOLACEA
UNCUS TRIFIDUS		1 -+1+1221111+12+1111222+1114121+111 1 + 1++ +1 1 1 + +		I	I I	I++ +++1211 1 ++11 12 I + I +	I JUNCUS TRIFIDUS
ARTSIA ALPINA ENTIANA PUNCTATA GROSTIS SCHRADERIANA ALIX RETUSA	I R R	I +	I +	i +	Il++ ++ +i+++ + + IR +R I +	i + + ++	I BARTSIA ALPINA I GENTIANA PUNCTATA I AGROSTIS SCHRADERIANA I SALIX RETUSA
GROSTIS TENUIS	I I	I I	I + I	I I	I I I	I 2 + I I	I AGROSTIS TENUIS
AGROSTIS ALPINA VIOLA CALCARATA RHODODENDRON FERRUGINEUM	I I I	I +1 + ++ ++ 1111+1 I + +	I	I + 1 + I + +	i	T+ 2+1 2 +121+1 1122 T +-	I VIOLA CALCARATA I RHODODENDRON FERRUGINEUM
ACOMITRIUM CANESCENS RYUM CF BLINDII LADONIA ALPESTRIS	I I I	Î + ++ 1 +	111 1 + I	I + I I	I I	I I I	I RACOMITRIUM CANESCENS I BRYUM CF BLINDII I CLADONIA ALPESTRIS
ECHTS: AUFNAHMENUMMER NTEN: WEITERE ARTEN	1 11111111222 1123456789023456780124		1 1 1 1111111111 11234678901234567890	21 112	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	I 1111111111122	I LINKS: AUFNAHMENUMMER
LCHEMILLA PENTAPHYLLA	I 34435444	-I	I	, 12343/89260 I I	I +	1	I ALCHEMILIA PENTAPHYLIA
AREX FOETIDA PRIMULA GLUTINOSA PRIMULA DAONENSIS	I 222	3313	1 I 2	I I	I I I	I I - +	I CAREX FOETIDA I PRIMULA GLUTINOSA I PRIMULA DAONENSIS
LADONIA SILVATICA OLYTRICHUM JUNIPERINUM LADONIA PYXIDATA GRUPPE LIERACIUM NIPHOBIUM		1+ 2 1222+-1 +1 2+1+ +2+2++ 2222111 21+ + + 1+11111+1+ +212+ 11+1 1 1++ +1 + 1 -+ + 1+ 11 1 1++++1+ +++	·I12 +++ +1 +++ +	+I + + 1 +	I + +	1 ++++- 1++11 +++1+ 1 1+ +++1 +++ +++ 11++1 ++ 21+1++ ++1	I CLADONIA SILVATICA I POLYTRICHUM JUNIPERINUM
LADONIA PIAIDATA GRUPPE HIERACIUM NIPHOBIUM HIERACIUM FURCATUM SILENE RUPESTRIS SEMPERVIVUM MONTANUM	i I	1 +	I+12+1++ + +++ ++	11	i i	I I	I HIERACIUM NIPHOBIUM I HIERACIUM FURCATUM
CAREX ERICETORUM	i I	Î+ ++ + + - ++ ++		I + +	I I ++ + I	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	I SILENE RUPESTRIS I SEMPERVIVUM MONTANUM I CAREX ERICETORE
ANTHYLLIS ALPESTRIS GENTIANA VERNA CAREX ATRATA	I I	I I	† I	i ***	·II++ 11 1211 11- I+++++1 ++11++- I +	·I + -+ -+ -+ 	I GENTIANA VERNA
CAREX ATRATA SAUSSUREA ALPINA GENTIANA BRACHYPHYLLA CAREX CAPILLARIS	I I I	I + I	I I I	I I I +	I ++	I1++-12+++2+++-111 I+- +11+ 1 ++1 2-+1+2 I11222 1 + ++ 1++ +221	I SAUSSUREA ALPINA II GENTIANA BRACHYPHYLLA I CAREX CAPILLARIS I POTENTILLA CRANTZII I CETRARIA NIVALIS
OTENTILLA CRANTZII ETRARIA NIVALIS	Ī	1 + + 1 - +1 + 1+1	i 1 +1 -	+ I	Ī + +++1 + ++-	1 2++1 ++ +1++2++++ -1	I POTENTILLA CRANTZII

Die Nomenklatur sowie die Ordnungsprinzipien dieser Tabelle sind in Kap. 3.4. erlaeutert. Die Assoziationen sind die folgenden: S: Salloctum herbaceae Br.-Bl. 1913 (aus BRAUN-BLANQUET 1975, 5. 45) C: Caricetum curvulae Brockm.-Jer. 1907 (aus BRAUN-BLANQUET 1969, S. 25) F: Pestucetum halleri Br.-Bl. 1926 (aus BRAUN-BLANQUET 1969, S. 27)

N: Nardetum alpigenum Br.-Bl. 1949 subass. caricetosum sempervirentis (aus BRAUN-BLANQUET 1969, S. 61) FT: Festuco violaceae - Trifolietum thalii Br.-Bl. 1926 (aus BRAUN-BLANQUET 1969, S. 85) E: Elynetum (BFockm.-Jer. 1907) Br.-Bl. 1913 (aus BRAUN-BLANQUET 1969, S. 91)

Beilage 4: ASSOZIATIONSTABELLE AUS OBERDORFER (1977, 1978).

OBERDORFE			78)				
I ASSOZIATION		I PC I					
I ANZAHL AUFNAHMEN I EPILOBIUM ALPIN		II			8	10 1	31
I EPILOBIUM ALPINI I ERIOPHORUM SCHEI I CAREX FUSCA I ERIOPHORUM ANGU	CHZERI	I I		1		. 1	
1 AULACOMNIUM PALI	STRE	i i				. 1	T .
I EPILOBIUM NUTAN: 1 GENTIANA BAVARIO	A	I 20 I I 20 I I 100 I	11	38			I I
I POLYTRICHUM SEX	ANGULARE ARIS	I I		13		10 1	
I CERASTIUM TRIGY	IUM .	I 100 I	11 22	1 31		1 1	
I TARAXACUM ALPINI)m	I 40 I I 80 I	11	دًا د 10			
I SECUM ALPESTRE I SIBBALDIA PROCUI	MBENS	I 80 I	33	1 69 1 25	1 13		i
1 PLANTAGO ALPINA 1 CIRSIUM SPINOSI:	SIMUM	I I	44	I 69 I 25 I	I	1 1	1
1 SCLIDAGO ALPEST	XIS ALIS	1 1 1 1		i i	1 25	I 1	
I CALLUNA VULGARI	UREA	I I		I I	I I	I 40 I	I I
I DESCHAMPSIA FLE	KUOSA NUM	i i		I I I	I I I	1 40 I I 90 I	
I LEUCORCHIS ALBI I FOTENTILLA EREC	IA IA	I I		I I I	I	1 0 د ۱	I I
I DAPHNE STRIATA I CARLINA SIMPLEX	30,805	I I		I I I	I I	I I I I I I I I I I I I I I I I I I I	
1 NIGRITELLA NIGR	RIDE	1		I I I 19	I I	1 10 1 1 30 1 1 50 1 1 40 1	I 6
I SOLDANELLA ALPI I GALIUM ANISOPHY	NA LLUM	I I		I 6	I	I I	1 26
I GENTIANA CAMPES I MYOSOTIS ALPEST	IRIS RIS	I I	ı	I	I I	1 1	1 3
I GENTIANA NIVALI I TRIFOLIUM NIVAL	3 E	I I		I	I I	1	1 26 1
I TRIFOLIUM THALI I PLANTAGO ATRATA		Ī	11		I I I	I I I I 30	I I
I BOTRYCHILM LUNA I VERONICA APHYLL	AIS	I I			I I	i 30	I I 29
1 SCABIOSA LUCIDA I 10R1ELLA TORTUO	5A	I	I I	I I	I I	I	I
I FESTUCA PUMILA I ELINA MYOSUROID	LUM ES	I I	I I	I I I	I I	I I I I	I 71 I 94
I ERIOPHORIM ANDUIS AULACOMNIUM PALI AULACOMNIUM PALI LEFILOBIUM INTAMI LEFILOBIUM IN	LJASME RUS	I L	I I	1	1	1	71 1 94 1 84 1 39
I ANTENNARIA CARP I LLOYDIA SEROTIN	ATICA A	I	I	I	1 25	I 20	I 13
I LIGUSTICUM MUTE I THAMNOLIA VERMI	LINCIDES	I	I	I	I 100 I 37 I	I I	I 29 I 16 I 19 I 19
I DORONICUM CLUSI I MINUARTIA SEDOI	DES	I	I I I	I I I	1	I I I	I I 19
I CORONICUM CLUSI I CONTROLLA CLUSI I ALECTORIA CLUSICA I SILLEN ELSCAPA I HATTELMA LOBIL I SANIFRACA BEYOL I LYCOPOLIUM SELA I HIERACIUM SELA I LACCINIUM SELA I LACCINIUM SELA I LACCINIUM SELA I LACCINIUM SELA I VACCINIUM SELA I LACCINIUM SELA I CAREA I I CARE	ARTIFOLIUM	I	I	1	1 50	Ι :	I I
I SAXIFFAGA SEGUI I SAXIFFAGA BEYOI	ERI DES	I I	I I I	Ī	I	I I	I I
I HIERACIUM ALPIN	JM	I I	I I	I I	I 13 I 50	100	İ
I VACCINIUM MYRTI I VACCINIUM GAULT	LLUS HERIOIDES	1	ī	i	I I	1 80 1 80 1 50 1 100	
1 VACCINIUM VITIS 1 HELICTOTRICHON	-IDAEA VERSICOLOR	I I	1 22	1 6	I I 87	1 80 1 80 1 50 1 100 1 40	I I I 13
I FESTUCA HALLERI I LOTUS ALFINUS	No.	Î I	I	I I	13	I	I I
I CAMPANULA BARBA I ARNICA MONTANA	I A		1	I	I I I 87	I 100 I 100 I 20	I I
1 TRIFOLIUM ALPIN 1 SENECIO CARNICL	JM ICUS .	i I	I	I	1	I :	Î I
I PHYTEUMA HEMISP I LUZULA SPICATA	HAERICUM	I I	I I I	I I	I 100 I 75 I 37 I	I I I 40	I I I 19
I ANTHOXANTHUM AL I GENTIANA KOCHIA	ENS FINUM NA	i	I I	I I	1 13	1 80	I I
1 SELAGINELLA SEL 1 CAMPANULA SCHEU	AGINOIDES CHZEKI	I I	I	I 13 I 38 I 38	I I	I 10 I 80 I 100 I 70	1 35
I NARDUS STRICTA I GEUM MONTANUM I RANUNCULUS GREN	I FRIANUS	I 20	I	I	I	I 10 I 80 I 100 I 70 I 70 I 70 I 70 I 80 I 50 I 90 I 76	I I
1 FOIENTILLA AURE 1 LIGUSTICUM MUTE	LLINA	I I 40	I 22 I 56	I 50 I 81 I 19	i I 25	I 70 I 70	I 3
I EUPHRASIA MINIM I HOMOGYNE ALFINA	A RIIM	I I I 40	I I	I 19 I 31 I 81	I 25 I 63 I 25 I 25 I 87	1 70 1 70 1 70 1 70 1 80 1 50	I 19 I 16 I 94
I LEONTGDON HELVE I AGROSTIS RUPEST	FICUS RIS	I	I 78	1 38 I 19	I I 87	1 90 1 76	I I 29
I CHRYSANTHEMUM A I PRIMULA INTEGRI	LPINUM FCL1A	I 40		I 44	1 37	I I	I I
AGROSTIS RUPEST CHRYSANTHEMUM A PPIMULA INTEGRI SOLDANELLA FUSI LUZULA SPADICEA VERONICA ALPINA GNAPHALIUM SUPI SALIX HERBACEA LOREAC CUPVLLA POA ALPINA POLYTRICHUM SF. I CLADONIA SP. I CETRAPIA ERICET	LLA	I I 100	I 22 I 100 I 89 I 89 I 22	I 38 I 63 I 94	İ	i i	i
I GNAPHALIUM SUPI I SALIX HERBACEA	NUM	I 40 I 20	I 89	I 94 I 88	I 13 I 50 I 160	I 10 I I I 10	I I
1 POA ALPINA 1 POLYTRICHUM SP.		I 80	I I 56 I	I 81	I I	1 10	29
I CLADONIA SP. I CETRARIA ERICET	CRUM	I		I		I I	I I
I LOISELEURIA PRO I FESTUCA VIOLACE	ERINA CUMBENS A	I I I I	I I I I I I	I I I	I I	1 46 1	i
I CREPIS AUREA 1 CETRARIA ISLAND	ICA	I I	I I	I 19	I I I 63	I 20 I	I
I CARDAMINE RESED	IFOLIA	I I	I I		I	1	I I I 23
I GENTIANA FUNCTA I AGROSTIS SCHRAD	TA ERIANA	Î	1 22	1	25	1 8C	I I
I CLADONIA SP. I CLITARIA ERICET I CLIADONIA RANGIF I LOISELERIA PRO I CREPIS AUREA I CETRARIA ISLAND I JUNCUS TRIFIDUS I CAREAMINE RESEE I BARTSIA ALPINA I GENTIANA FUNCTA I GENTIANA FUNCTA I AGNOSTIS SURRAD I AGROSTIS TINUIS I EMPETPUM HERMAP I AGROSTIS ALPINA	HRODITUM	I I I	I	I	I I	I 80 I I I 60	I 45 I
I EMPETHUM HERMAP I AGROSTIS ALPINA I VIOLA CALCARATA I RHODODENDRON FE I RACOMITRIUM CAN I BRYUM CF BLINDI I CLADONIA ALPEST		I	I I	I I	I	I :	I 45
I RHODODENDRON FE I RACOMITRIUM CAN I RRYUM CF BLINDI	KRUGINEUM ESCENS I	I	1 11	I 19	I I I	I	I I I
	RIS	I I	I I	i I	i	I	i
I WEITERE ARTEN I I POA SUPINA		I 100	I	 I	I	I I	I .
I POA SUPINA I RANUNCULUS ALPE I SAXIFRAGA ANDRO I ANTHOXANTHUM OD	STRIS SACEA	I 100 I 40 I 40 I 1	I I I 11 I 22 I 22 I 22	I I 31 I 31 I 13	I I	I I	I 55
I ANTHOXANTHUM OD I KIAERIA STARKEI I RANUNCULUS MONT	DRATUM ANI:S	I I	I 22 I 22 I 22	1 31 1 31 1 13 1 25 1 44	I I I	I 100 I I	I
I CARDAMINE ALFIN I POLYTRICHUM JUN	A I PERINUM	I	I 11 I 22 I 22 I 22 I 22 I 21 I 11 I 11	I I 56 I 25 I 44	Î I	I	I I
I ALCHEMILLA FISS I DREPANOCLADUS U	A NCINATUS	1	I	I 56 I 25 I 44 I 25	I I I I I 87 I 87	I I	I I I 58
I HIERIACIUM GLAN I PEDICULARIS KER	DULIFERUM NERI -	1	I I	I 25 I I	I 87 I 87	1	I I
I LEGNTOLON FILOS I PRIMULA HIRSUTA	US		I I	I I	I 63 I 50 I 25	1	I I
I CETRARIA NIVALI I LUZULA SUDETICA I FESTUCA RUBRA	5	Î	I I I I	I I I	I 50 I 25 I	I 80 I 70 I 60	I I I I
I GNAPHALIUM NORV I HYPOCHOERIS UNI I CAREX PALLESCEN	EGICUM + ALP. FLORA	I I I	I I	I I I	I I	I 60	I I
I HIERACIUM AURAN I HIERACIUM FUSCU	THIACUM M	Î	I I I	I	I I I	I 60 I 40 I 40 I 40 I 40 I 40 I 40	i I
I PHYTEUMA BETONI I PLEUROZIUM SCHR	CIFOLIUM EBERI EUCANTHEMUM	I	I I	I I	I I I	I 60 I 40 I 40 I 40 I 40 I 40 I 30	I I
1 CREPIS CONYZIFO 1 DIPHASIUM ALFIN	LIA	I	I I	I I	I I I	I 60 I 40 I 40 I 40 I 40 I 40 I 30 I 30 I 30 I 20 I 20	I I
I GERANIUM SYLVAT I HIERACIUM GLACI	ICUM ALE	I	I I	I	I I	I 30 I 20 I 20 I 20 I 20 I 20 I 20 I 20 I 30 I 30 I	I I
I RHINANTHUS ARIS I THYMUS PULEGIOI I ALCHEMILLA HYBR	DES IDA	I I I	I I !	I I I	I I I	I 20 I 20 I 20 I 20	I I I I 6 I 16 I 52 I 52
I CERASTIUM FONTA I HELIANTHEMUM AL	NUM PESTRE	Î I I	I	Î I I	I I I	I 30	I 16 I 52
I PRIMULA MINIMA I CAREX CAPILLARI	5	I	I I	I I I	I I I	I I I I	I 16 I 52 I 52 I 48 I 45 I 42 I 42 I 39
I CAREX ATRATA		i	i	I	I I	I	I 42
I OXYTROPIS JACQU I HEDYSARUM HEDYS	INII AROIDES	I	I	1			42
I CAREA AIRAIA I OXYTROPIS JACQU I HEDYSARUM HEDYS I GENTIANA VERNA I MINUARTIA VERNA I DRYAS OCTOPETAL	INII AROIDES A	I I	I I	I	I	I	I 39 I 35 I 35
I CANEA AIRAIA I OXYTROPIS JACQU I HEDYSARUM HEDYS I GENTIANA VERNA I MINUARTIA VERNA I DRYAS OCTOPETAL I GENTIANA ASPEAL I SESLERIA COERUL	INII AROIDES A EA	I I I I I	I I I I I	I I I I	I I I I	I I I	I 35
I CANEA MIRAIA I OXYTROPIS JACQU I HEDYSARUM HEDYS I GENTIANA VERNA I MINUARTIA VERNA I DRYAS OCTOPETAL I GENTIANA ASPERA I SESLERIA COERUL I PEDICULARIS ROS I VERONICA APHYLL ASTRACALIRA MICT	INII AROIDES A EA TRATO-CAPITATA A	I I I I I	I I I I I	I I I I I	I I I I	I I I	I 35
I OXYTROPIS JACCU I HEDYSARLM HEDYS I GENTIANA VERNA I MINUARTIA VERNA I DRYAS OCTOPETAL I GENTIANA ASPERA I SESLERIA COERUL I PEDICULARIS ROS	INII AROIDES A EA TRATO-CAPITATA A RALIS NA	I I I I I I I	I I I I I I I	I I I I I I	I I I I	I I I	I 39 I 35 I 35 I 35 I 32 I 30 I 29 I 23 I 23

Die Nomenklatur sowie die Ordnungsprinzipien dieser Tabelle eind in Kap. 3.4 erlaeutert. Die Zahlen geben prozentuale Stetigkeiten an. Die Assoziationen sind die folgenden: PC: Foo-Cerastietum cerastoldis (Soeyr. 1954) Oberd. 1957 (aus DE L' Luculetum alpino-pilosae Br.-Bl. 1926 (aus OBERDORFER 1977, S. 219) S: Salicetum herbaceae Br.-Bl. 1913 (aus OBERDORFER 1977, Ass. 4b, 5. 215 und 219) C: Salicetum curvulae Brockm.-Jer. 1907 (aus OBERDORFER 1978, Ass. 1b, Ass. 1a) Ass. 1a) Ass. 1a) Company Com

Zu VETTERLI L., 1982: Alpine Rasengesellschaften auf Silikatgestein bei Davos. Veroeff. Geobot. Inst. ETH, Zuerich, 76.

Beilage 5: HAUPTSCHLUESSEL a) NACH STANDORTEN

- 1. Muttergestein: von fremdem Gestein unbeeinflusstes saures Silikat.
 - Standorte meist in sonniger, jedenfalls nie in ausgesprochener Schattenlage (wenn N-exponiert dann schwach geneigt), im Hochwinter nie aper. Boeden verfestigt, nicht fliessend (in den steilsten Lagen hoechstens rutschig)

. KARTIERUNGS-SCHLUESSEL 1 (BEILAGE 6)

KARTIERUNGS-SCHLUESSEL 3 (BEILAGE 8)

- 1*. Verhaeltnismaessig basenreiches Muttergestein, insbesondere:
 - Kalkschiefer
 - verhaeltnismaessig basisches Silikatgestein (Amphibolit u.s.w.) bei gleichzeitig groesserer Hangneigung (fast immer mehr als 60% meist*um 80%). Boeden rutschgefaehrdet. Wo Rasenstuecke abgerutscht: Bodenfarbe auffaellig intensiv rostrot.
 - durch kalkhaltiges Material beeinflusstes saures Silikatgestein:
 - Ueberschuettung mit Kalksteinen
 - Unmittelbare Nache einer Kalkgesteinsgrenze

. KARTIERUNGS-SCHLUESSEL 2 (BEILAGE 7)

b) NACH ARTENGRUPPEN

Artengruppe A

Eriophorum scheuchzeri
Carex fusca
Eriophorum angustifolium
Cardamine alpina
Arenaria biflora
Sedum alpestre
Antennaria dioeca
Solidago alpestris
Calluna vulgaris
Pulsatilla sulphurea
Potentilla erecta
Polygala chamaebuxus
Coeloglossum viride
Vaccinium myrtillus
Arnica montana
Trifolium alpinum

Artengruppe B

Sagina Linnaei Plantago alpina Cirsium spinosissimum

Leontodon hispidus Soldanella alpina Galium anisophyllum Gentiana campestris Myosotis alpestris Phleum alpinum Lotus alpinum Campanula barbata Carex sempervirens Gentiana kochiana Nardus stricta Geum montanum Ranunculus grenierianus Potentilla aurea Ligusticum mutellina Gnaphalium supinum Festuca violacea Crepis aurea

Artengruppe C

Gentiana nivalis Trifolium nivale Trifolium thalii Plantago atrata
Trifolium badium
Botrichium lunaria
Tortella tortuosa
Cerastium strictum
Festuca pumila
Elyna myosuroides
Androsace chamaejasme
Erigeron uniflorus
Lloydia serotina

Artengruppe D

Sesleria disticha
Ligusticum mutellinoides
Thamnolia vermicularis
Doronicum clusii
Minuartia sedoides
Alectoria ochroleuca
Phyteuma globulariifolium
Saxifraga seguieri
Saxyfraga bryoides
Lycopodium selago
Hieracium alpinum

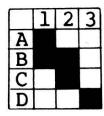


Abb. 10: Hauptschluessel nach Artengruppen (Linien: Artengruppen, Kolonnen: Kartierungsschluessel). Die Zuweisung zu einem der 3 Kartierungsschluessel erfolgt bei Anwesenheit von mindestens 2 Arten aus den mit schwarzen Feldern angegebenen Artengruppen. Die Arten innerhalb der Gruppen sind nach der Reihenfolge ihres Auftretens in der Tabelle der Gesamtvegetation (Beilage 2) aufgefuehrt. Weitere Erklaerungen in Kap. 5.1.

Zu VETTERLI L., 1982: Alpine Rasengesellschaften auf Silikatgestein bei Davos. Veroeff. Geobot. Inst. ETH, Zuerich, 76.

Beilage 6: KARTIERUNGSSCHLUESSEL 1: BASENARME STANDORTE EINEM FEUCHTEGRADIENTEN ENTLANG.

	VEGETATIONSEINHEITEN	1	2	3	4 a	4 b	4c	13	5a	5 b	6	7	8
	ANZAHL AUFNAHMEN	4	4	14	6	9	4	17	11	20	8	31	7
	Carex fusca Epilobium alpinum Eriophorum scheuchzeri Eriophorum angustifolium Aulacomnium palustre Juncus triglumis Saxifraga stellaris	4 2 2 3 3 3 4	3	I				r					
2.	Pôlytrichum sexangulare		4	r									
3.	Cerastium trigynum	1	4	III	I				r				
4.	Taraxacum alpinum Arenaria biflora Cardamine alpina Sedum alpestre Sagina linnaei Cirsium spinosissimum Plantago alpina Sibbaldia procumbens	2 1 1	2 4 4	IV V IV IV III III V	II III II	V V IV II II IV	1 2 4 3	r r r I r I	II II I II IV	r II	I	r r r I	1:
5.	Luzula spadicea Veronica alpina Salix herbacea	1	3 1 3	V V IV	V I V V	II IV IV	1 2	III V	III III	II II	I	r	I
6.	Carex curvula Gnaphalium supinum Soldanella pusilla Poa alpina	1 2	4 4 4 4	V V V	V V V	V V V	3 4 4 4	V V IV	V V V	IV V V IV	III IV IV	I III III	II III IV
7.	Chrysanthemum alpinum Primula integrifolia	3	1	V III	V	V III	4 2	V V	V V	V IV	V IV	IV IV	II
8.	Agrostis rupestris Leontodon helveticus Ligusticum mutellina Potentilla aurea Polygonum viviparum Homogyne alpina Euphrasia minima Ranunculus grenierianus Geum montanum Nardus stricta Campanula scheuchzeri Anthoxanthum alpinum Phyteuma hemisphaericum Senecio carniolicus	2 1 1 2	1	IV V IV IV III III III III III III III	II	V V V V IV V V V V V V V V V V V V V V	2 4 4 3 4 3 4 4 3 4 4 2 1	V V V V V III III IV V V	V V V IV V V V V V V V V V V V V V V V	IV V V V V V V V V V V V V V V V V V V	V V V V V V V V V V V V V V V V V V V	IV V V V V V V V V V V V V V V V V V V	II
9.	Helictotrichon versicolor Vaccinium gaultherioides Vaccinium myrtillus Selaginella selaginoides	2		r r	I I	III I	1 1 1	V IV III III	V II III	V III III	V II IV II	V IV V IV	II II I
10.	Gentiana kochiana Carex sempervirens Luzula spicata Trifolium alpinum Veronica bellidioides Arnica montana Campanuma barbata		2	r r r		III IV IV III III	2 3 2 1 2 3	III II I r r	V V III V III IV	V V III III V V	V V II IV V V		II II
11.	Luzula lutea Festuca halleri Juncus trifidus Lotus alpinus			r r	I	II II	1	II II I	III III	IV II III	IV IV II II	IV III III IV	
12.	Vaccinium vitis-idaea Antennaria dioeca Solidago alpestris Pulsatilla vernalis Pulsatilla sulphurea					2			I r r	I r r			II II II
13.	Calluna vulgaris Deschampsia flexuosa Daphne striata Leucorchis albida Potentilla erecta Polygala chamaebuxus Hypochoeris uniflora Lycopodium alpinum Coeloglossum viride Carlina simplex	· 1					3	r		r	r I I	IV III II II II	I
14.	Leontodon hispidus Hieracium hoppeanum Nigritella nigra Galium anisophyllum				I	I				r		III III II	I I I I I

Die verwendete Nomenklatur sowie die Bedeutung der Stetigkeitsklassen sind in Kap. 3.1.5 bzw. 3.3.1 erlaeutert. Die Bezeichnung der Artengruppen ist die folgende:

1. Naessezeiger
2. Zeiger von extrem langer Schneebedeckung
3. Zeiger von langer Schneebedeckung und Naehrstoffreichtum
4. Feuchte- und Naehrstoffzeiger
5. Feuchteliebende Arten mit geringen Waermeanspruechen
6. Hochstete Arten mit Schwergewicht an Standorten mit kurzer Aperzeit
7. Hochstete Arten die Moos-Schneetaelchen meiden
9. Arten die Schneetaelchen meiden
10. Waermebeduerftige Arten
11. Waermebeduerftige Arten
11. Waermebeduerftige Arten die Schneetaelchen und schattige Haenge meiden
12. Arten maessig trockener Standorte
13. Arten warmer Standorte der tieferen Lagen
14. Arten maessig warmer und basenhaltiger Standorte

Zu VETTERLI L., 1982: Alpine Rasengesellschaften auf Silikatgestein bei Davos. Veroeff. Geobot. Inst. ETH, Zuerich, 76.

Beilage 7: KARTIERUNGSSCHLUESSEL 2: VERHAELTNISMAESSIG BASEN-REICHE STANDORTE.

	VEGETATIONSEINHEIT	8	4c	9	10
	ANZAHL AUFNAHMEN	7	4	16	3
1.		II			2
	Cardamine resedifolia	III	1		2
	Pulsatilla vernalis Veronica bellidioides	V	1	I	2
	Phyteuma hemisphaericum	v	2	Ī	2 2 2 2 3
2.	Senecio carniolicus	III	1		
	Arnica montana	, V	2 1	_	
	Vaccinium gaultherioides Vaccinium myrtillus	III	i	r	
	Trifolium alpinum	ΪΪΪ	2		
3.	Gnaphalium supinum	II	4	II	
	Veronica alpina	ΙÏ	1	IV	
	Nardus stricta Soldanella pusilla	III	4	III	
	Phleum alpinum	iii	3	ĪV	
	Lotus alpinus	V	ĭ	V	
	Leontodon hispidus	IV	_	_ V	
	Campanula barbata	, V	3	IV	
	Agrostis rupestris Potentilla aurea	III	2	IV V	
	Ranunculus grenierianus	v	4	III	
	Crepis aurea	II	2	V	
	Festuca violacea	III		IV	ļ
	Geum montanum	V IV	4	V V	1
	Ligusticum mutellina Chrysanthemum alpinum	III	4	III	i
	Leontodon helveticus	v	4	ĬV	i
4.	Polygonum viviparum	III	3	IV	3
	Homogyne alpina	IV	4	V	1
	Euphrasia minima	V	3	V V	3
	Campanula scheuchzeri Gentiana kochiana	V	4 3 2 4 4	III	3
	Poa alpina	ΙV	4	v	2
	Anthoxanthum alpinum	V	4	V	3
	Carex sempervirens	V	3	V	2
	Luzula spicata Helictotrichon versicolor	III V	1	IV II	3 1 3 3 3 2 3 2 1 3 2
	Myosotis alpestris	111	i	v	2
5.	Selaginella selaginoides	IV		III	2
	Gentiana nivalis	II		IV	1
	Luzula lutea	V IV		IV	3
	Gentiana campestris Elyna myoseroides	III		III	2 1 3 3 3 2
	Galium anisophyllum	İİİ		v	2
6.	Sagina linnaei		2	II	-
	Plantago alpina	- 1	4	III	
7.	Viola calcarata	Į	1	IV	
	Cirsium spinosissimum Trifolium thalii	I		IV V	
	Plantago atrata			v	
	Ranunculus montanus			III	
	Soldanella alpina	I		III	
	Festuca rupicaprina Scabiosa lucida			II	
	Gentiana verna			ΪΪ	1
	Botrichium lunaria	II		III	1
	Cerastium strictum	I		IV	1
	Trifolium nivale			V	1
	Trifolium badium Festuca pumila			IV II	1 1 3 2
	Tortella tortuosa	I		ĬV	2
8.	Androsace chamaejasme	****		I	3
wide	Erigeron uniflorus	I	- Anna Carlotte Control	r sattwaren	3 3
	Lloydia serotina Sesleria disticha	THE PROPERTY AND	CALL STOP SHOW	AND ROWSELL TO	3
	Ligusticum mutellinoides				3

Die verwendete Nomenklatur sowie die Bedeutung der Stetigkeitsklassen sind in Kap. 3.1.5 bzw. 3.3.1 erlaeutert. Die Bezeichnung der Artengruppn ist die folgende:

1. Windharte Arten
2. Arten basenarmer Standorte
3. Hochstete Arten die windexponierte Standorte meiden

Hochstete Arten Arten die basenarme Schneetaelchen meiden Feuchte- und Naehrstoffzeiger Arten basenreicher Standorte Windharte Arten basenreicher Standorte

Zu VETTERLI L., 1982: Alpine Rasengesellschaften auf Silikatgestein bei Davos. Veroeff. Geobot. Inst. ETH, Zuerich, 76.

Beilage 8: KARTIERUNGSSCHLUESSEL 3: STANDORTE MIT BEWEGTEN BOEDEN UND / ODER STARKER WINDEXPOSITION.

	VEGETATIONSEINHEIT	13	12	11b	lla	10
	ANZAHL AUFNAHMEN	17	8	7	3	3
1.	Geum montanum	II				1
-•	Gentiana kochiana Selaginella selaginoides		I			1 3 2
2.	Ligusticum mutellina	v				1
	Poa alpina Vaccinium myrtillus	IV	I	I	1	2
	Ranunculus grenierianus	III	-	~	-	
	Rhododendron ferrugineum Nardus stricta	III	I		2	
	Potentilla aurea	ĪV				
	Agrostis rupestris	V				
	Gnaphalium supinum Veronica alpina	III	I			
3.	Gentiana punctata	II	II			1
	Luzula spadicea Soldanella pusilla	V	V	_		
		v	V	I		
4.	Anthoxanthum alpinum Campanula scheuchzeri	IV	II	I	1	3
	Euphrasia minima	V	II	I		3
	Homogyne alpina Phyteuma hemisphaericum	V	V	I	1 2	3 3 1 3
5.	Cetraria islandica	III	IV	I	1	1
	Chrysanthemum alpinum	V	V	V	2	ī
	Helictotrichon versicolor Polygonum viviparum	V	V V	IV V	2	3
	Leontodon helveticus	V	v	III	2	ĭ
	Polytrichum sp.	V	V	V	2	ļ
	Primula integrifolia Vaccinium gaultherioides	V IV	V IV	V IV	2	3
	Cetraria ericetorum	II	IV	V	- 3	3
	Cladonia rangiferina Luzula lutea	II	III	V III	1 2 2 2 2 2 2 3 3 2	1 3 3 1 1 3 3 1
6.	Senecio carniolicus	v	IV	IV	1	
	Carex curvula	V	II	V	1 3 2 3 3	
	Salix herbacea Loiseleuria procumbens	111	V IV	V	2	
	Hieracium alpinum	ÎÏ	īv	v	3	
	Bartsia alpina	ΙΙΙ	V	III	2	
_	Lycopodium selago	I	IV			
7.	Sesleria disticha Minuartia sedoides	II	Į.	V	3 2	3 1
8.	Saxifraga seguieri		III	III		
	Saxifraga bryoides Doronicum clusii	r	II	IV IV		1
9.	Phyteuma globulariifolium		I	V	1	
	Alectoria ochroleuca			V	2	
	Thamnolia vermicularis Vaccinium vitis-idaea		II	III	3 2	1
	Ligusticum mutellinoides		I	IV	(-)	1 1 3 2
	Silene exscapa		I	III		2
10.	Fridaron uniflorus			I		3
phopol	Androsace chamaejasme	H ermon voto	i portici de la Constitución de la Constitución de la Constitución de la Constitución de la Constitución de la La Constitución de la Constitución	ne server confident	Participation	3
	Elyna myoseroides					3
	Festuca pumila Pedicularis verticillata		ς.			2
	Galium anisophyllum					3 3 3 2 2 3
	Gentiana campestris					3

Die verwendete Nomenklatur sowie die Bedeutung der Stetigkeitsklassen sind in Kap. 3.1.5 bzw. 3.3.1 erlaeutert. Die Bezeichnung der Artengruppen ist die folgende:

1. Arten die fliessende Boeden meiden
2. Arten feuchter Standorte die bewegte Boeden meiden
3. Nicht windharte Arten
4. Hochstete Arten die basenarme Windkanten meiden
5. Hochstete Arten
6. Hochstete Arten basenarmer Standorte
7. Arten die windexponierte Standorte und bewegte
Boeden besiedeln
8. Schuttpflanzen
9. Windharte Arten

9. Windharte Arten 10. Windharte Arten basenreicher Standorte

Beilage 9: ARTEN MIT GERINGEM DIAGNOSTISCHEM WERT DIE IN DER TABELLE DER GESAMTVEGETATION NICHT AUFGEFUEHRT SIND.

VEGETATION NIC	HT AUFGEFUEHRT SIND.
16 MAL VORKOMMEND FESTUCA RUBRA	116++/180++/190+1/192++/192++/199+1/218++/222+
15 MAL VORKOMMEND	116:+/180:+/190:1/192:+/193:+/198:1/218:+/232:+ 240:1/243:1/261:+/266:+/803:+/804:+/821:+/824:+
CETRARIA NIVALIS RANUNCULUS MONTANUS	105:X/108:X/115:X/141:X/148:X/149:1/153:X/154:1 155:X/166:X/209:1/217:X/263:X/271:X/295:X 89:1/91:2/92:2/71:+/13:1/180:1/198:1/201:1 231:1/241:1/244:1/245:1/249:2/281:1/298:1
14 MAL VORKOMMEND	
JUNCUS JACQUINII	143:+/158:1/159:1/160:+/164:2/165:2/166:2/181:2 184:+/201:2/214:1/217:1/259:+/273:1
PEDICULARIS TUBEROSA THESIUM ALPINUM	143;+/158:1/159:1/160;+/164:2/165;2/166:2/181:2 184:+/201:2/214;1/217:1/259:+/771:1 98:+/99:+/221:1/223:1/224:1/231:-/232:1/234:1 251:+/256:1/261:1/260:1/290:1/299:+ 93:1/94:-/95:+/122:+/160:+/160:+/181:+/241:+ 253:+/280:-/281:+/803:+/819:+/821:+
12 MAL VORKOMMEND	
GNAPHALIUM HOPPEANUM PRIMULA HIRSUTA	116:+/118:+/122:+/156:1/163:+/175:+/197:+/212:+ 225:1/269:+/804:+/813:+ 95:+/96:-/121:+/135:+/145:+/149:+/152:+/165:1 171:-/202:+/227:+/263:+
11 MAL VORKOMMEND	
ALCHEMILLA SPEZ. ANDROSACE OBTUSIFOLIA	108:1/130:+/133:+/136:+/137:+/143:+/175:+/180:+ 190:1/241:3/270:+ 190:1/241:3/270:+ 190:1/241:3/270:+ 1236:+/247:+/273:1 180:1/124:-/273:1 180:1/124:-/273:1 180:1/124:-/273:1 180:1/124:-/273:1 180:1/124:-/273:1 180:1/124:-/273:1 180:1/124:-/273:1 180:1/124:-/273:-
CERASTIUM FONTANUM	236:+/247:+/273:1 180:1/185:1/194:1/205:+/206:+/240:1/245:+/248:+
HYPOCHOERIS UNIFLORA	249:+/269:+/281:1 93:+/191:+/213:+/230:+/234:+/243:+/253:+/268:+ 290:+/819:+/824:+
10 MAL VORKOMMEND BELLIDIASTRUM MICHELII	94:+/133:1/175:+/196:1/231:1/241:+/245:1/281:1
HELIANTHEMUM GRANDIFLORUM	94:+/133:1/175:+/196:1/231:1/241:+/245:1/281:1 298:+/804:* 93:1/94:+/95:+/205:1/206:2/241:1/253:+/256:2 268:+/282:- 106:+/145:+/163:+/171:+/198:+/211:+/252:1/254:1 257:+/261:+
HIERACIUM GLANDULIFERUM PEDICULARIS VERTICILLATA	106:+/145:+/163:+/171:+/198:+/211:+/252:1/254:1 257:+/261:+ 164:+/165:+/166:+/185:+/194:1/205:+/241:+/245:+
SILENE RUPESTRIS	231:7/401:4 164:+/165:+/166:+/185:+/194:1/205:+/241:+/245:+ 281:+/282:- 144:+/145:+/221:+/223:+/234:+/251:+/252:+/253:+ 254:+/261:+
9 MAL VORKOMMEND ALCHEMILLA DECUMBENS	89:2/ 91:2/129:1/173:+/179:+/195:+/244:+/275:+
SEMPERVIVUM MONTANUM	282:+ 98:+/145:+/212:+/221:+/225:+/253:1/259:1/278:+ 279:+
THYMUS POLYTRICHUS 8 MAL VORKOMMEND	118:-/119:+/145:+/190:+/202:1/217:1/241:+/804:1 819:+
SILENE ACAULIS	143:-/148:1/152:1/169:-/185:+/194:+/287:+/298:1 91:+/152:+/153:+/156:+/225:+/240:1/280:+/294:1
GNAPHALIUM NORVEGICUM 7 MAL VORKOMMEND	91:+/152:+/153:+/156:+/225:+/240:1/280:+/294:1
ALCHEMILLA NITIDA FESTUCA RUPICAPRINA	191:+/194:1/195:1/243:+/244:+/245:2/282:+ 143:+/242:+/245:+/246:1/249:1/257:1/281:+ 180:+/181:+/190:+/202:+/205:+/206:+/234:+
POTENTILLA GRANDIFLORA 6 MAL VORKOMMEND	180:+/181:+/190:+/202:+/205:+/206:+/234:+
	127:1/138:+/159:+/222:+/231:+/273:+
ASTER ALPINUS GENTIANA BRACHYPHYLLA GENTIANA VERNA HIERACIUM AURICULA HIERACIUM GLACIALE	127:1/138:+/159:+/222:+/231:+/273:+ 108:+/159:+/166:+/111:+/202:+/206:+ 143:+/165:+/166:+/185:+/214:+/273:+ 119:+/143:+/166:+/231:+/245:+/281:+ 217:+/221:+/228:+/232:+/253:+/804:+ 122:+/206:+/234:+/240:+/238:+/280:+
HIERACIUM GLACIALE SALIX SERPYLLIFOLIA	122:+/226:+/234:+/240:+/23:+/280:+ 108:+/142:-/143:+/160:1/166:+/824:+
5 MAL VORKOMMEND	
CAREX LACHENALII CAREX PARVIFLORA	105:+/108:-/180:+/185:+/205:+ 128:+/130:1/176:+/179:+/189:2 128:+/143:+/173:1/176:+/179:+
ACHILLEA MILLEFOLIUM CAREX LACHEMALII CAREX PARVIFLORA DORONICUM GRANDIFLORUM ERICA CARNEA PRIMULA FARINOSA PYROLA MINOR RANUNCULUS PYRENAEUS	105:+/108:-/180:+/185:+/205:+ 128:+/101/176:+/179:+/189:2 128:+/143:+/173:1/176:+/199:+ 287:1/292:-/299:+/296:1/298:2 93:2/94:2/95:2/118:1/819:+ 108:1/165:+/202:+/217:1/241:+ 164:+/180:+/21:-/268:+/293:1 210:1/212:1/254:+/257:1/278:+
	164:+/180:+/231:+/268:+/293:1 210:1/212:1/254:+/257:1/278:+
ACONITUM COMPACTUM	135:-/165:+/186:+/194:1
ACONITUM COMPACTUM ANTHYLLIS ALPESTRIS CERASTIUM UNIFLORUM CROCUS ALBIFLORUS DRYAS OCTOPETALA POLYGALA ALPESTRIS BANINGULUS EL CALLES	175:+/231:+/241:2/281:+ 152:1/154:+/155:+/169:+ 109:1/218:+/280:1/821:+
DRYAS OCTOPETALA POLYGALA ALPESTRIS RANUNCULUS GLACIALIS	95:1/231:+/241:+/282:- 119:1/241:+/249:+/804:+ 155:+/295:+/296:+/298:+
RANUNCULUS GLACIALIS SAXIFRAGA AIZOON TROLLIUS EUROPAEUS VERONICA FRUTICANS	135:-/165:-/186:*/194:1 175:+/231:-/241:-/231:+ 152:1/154:-/231:- 152:1/154:-/155:-/169:+ 109:1/218:-/280:1/821:+ 95:1/231:+/241:-/282:- 119:1/241:-/249:-/804:+ 155:+/295:+/296:-/298:+ 92:+/119:1/194:-/244:+ 192:+/241:+/256:-/281:+
3 MAI, VORKOMMEND	
ANDROSACE ALPINA ARCTOSTAPHYLOS UVA-URSI BISCUTELLA LEVIGATA CAREX ATRATA CERASTIUM ALPINUM CETRARIA CUCULLATA FESTUCA SPEZ, JUNIPERUS NANA	152:+/220:1/295:1 137:+/190:+/205:1 234-1/252-+/268-4
CAREX ATRATA CERASTIUM ALPINUM CETRARIA CUCULLATA	110:+/185:+/194:1 108:+/206:+/804:+
FESTUCA PULCHELLA FESTUCA SPEZ.	186:3/277:+/281:+ 141:+/194:+/220:+
LINARIA ALPINA LUZULA SIEBERI MINUARTIA VERNA	92:+/220:1/298:+ 108:+/136:+/190:+
JUNIPERUS NANA LINARIA ALPINA LUZULA SIEBERI MINUARTIA VERNA PHYTEUMA BETONIC IFOLIUM PTILLDIUM CILIARE RUMEX ARIFOLIUS SALIN RETICULATA SESLERIA COERULEA SILERE HULLOFANMII	152:+/220:1/295:1 137:+/190:+/205:1 136:+/285:-/268:1 140:+/285:-/268:1 108:+/206:+/808:+ 146:1/152:×/155:X 186:1/277:+/281:+ 186:1/277:+/281:+ 96:+/116:-/218:+ 92:+/220:1/298:+ 108:+/186:+/190:+ 190:+/186:+/190:+ 190:+/186:+/190:+ 190:+/186:+/190:+ 190:+/186:+/190:+ 190:+/186:+/190:+ 190:+/186:+/190:+ 190:+/186:+/190:+ 190:+/186:+/190:+ 190:+/186:+/190:+ 190:+/186:+/190:+ 190:+/186:+/190:+ 190:+/186:+/190:+ 190:+/186:+/190:+ 190:+/186:+/190:+ 190:+/186:+/190:+ 190:+/186:+/190:+ 119:1/28:+/281:+
SALIX RETICULATA SESLERIA COERULEA SILENE WILLDENOWII	148:+/160:+/281:1 194:1/241:+/281:+
2 MAL VORKOMMEND	119:1/228:+/281:+
ALCHEMILLA EXIGUA ALCHEMILLA MONTICOLA	188:+/198:+ 185:+/186:1
ARCTOSTAPHYLOS ALPINA ASTRAGALUS ALPINUS	119:1/220:1 94:1/96:1 186:+/281:+
CAREX FERRUGINEA CHAMORCHIS ALPINA CHRYSANTHEMUM ADUSTUM	245:1/281:1 217:+/253:+ 190:+/245:+
DRABA CARINTHIACA HIERACIUM BIFIDUM HIERACIUM MURORUM	194:+/202:+ 191:+/218:+ 92:1/ 93:+
HIERACIUM VILLOSUM LARIX DECIDUA MINUARTIA RECURVA	143:+/146:1 98:+/223:+ 152:+/155:+
OXYTROPIS JACQUINII POA SUPINA SAXIFRAGA ANDROSACEA	186:1/245:2 176:+/264:1 220:+/287:+
SAXIFRAGA MOSCHATA SAXIFRAGA OPPOSITIFOLIA SEMPERVIVUM ALPINUM	119:1/152:1 220:+/295:+ 256:+/267:+
2 MAL VORKOMENDA ALCHEMILLA EXIGUA ALCHEMILLA EXIGUA ALCHEMILLA EXIGUA ALCHEMILLA MONTICOLA ARABIS ALPINA ARABIS ALPINA ARABIS ALPINA ARABIS ALPINA ARABIS ALPINA ALCHAMARA ALCHAMARA CHAMARA	165:1/186:+ 186:1/280:+
1 MAL VORKOMMEND	202++
ACHILLEA ATRATA ACHILLEA MOSCHATA ACHILLEA MOSCHATA ACHILLEA MOSCHATA ACHILLEA MOSCHATA ACHILLEA MOSCHATA ACHILLEA MOSCHATA ACHILLEA MOSCHATA ACHILLEA MOSCHATA ACHILLEA MORA ACHILLEA MORA ACHILLEA MORA ARABIS CORMBIFUGRA ARABIS CORMBIFUGRA ARABIS CORMBIFUGRA ARABIS CORMBIFUGRA ARABIS CORMBIFUGRA ARABINALIA MASCHILINSII ASTRAGALUS FRIGIOUS CAREX FORTION CAREX FORTION CAREX FORTION CERASTIUM FEDUNCULATUM CERASTIUM FEDUNCULATUM CERASTIUM FEDUNCULATUM CERASTIUM FEDUNCULATUM CERASTIUM FEDUNCULATUM CERASTIUM FEDUNCULATUM CERASTIUM FEDUNCULATUM CERASTIUM SILVATICUM BURDHARIA SALISBURGROSIS FESTUCA INTERCEDENS GERANIUM SILVATICUM	202:+ 220:+
ALCHEMILLA UNDULATA ARABIS COERULEA	119:+ 169:+
ARABIS CORTHBIFLORA ARABIS JACQUINII ARENARIA MARSCHLINSII	133:+ 188:+
ASTRAGALUS FRIGIDUS CAREX FOETIDA CAREX FRIGIDA	165:+ 169:+ 196:1
CAREX ORNITHOPODA CERASTIUM LATIFOLIUM CERASTIUM PEDUNCULATUM	245:+ 145:1 188:1
CHAEROPHYLLUM VILLARSII CIRSIUM ACAULE DRABA FLADNIZENSIS	186:+ 241:+ 116:+
EUPHRASIA SALISBURGENSIS FESTUCA INTERCEDENS GENTIANA TENELLA	186:+ 185:+
GENTIANA TENELLA GERANIUM SILVATICUM GEUM REPTANS GNAPHALIUM SILVATICUM	186:2 220:2
GYMNADENIA CONOPEA HIERACIUM INTYBACEUM	185:+ 186:+ 186:2 186:2 22 22 280:- 191:+ 280:- 191:+ 101:+ 105:+ 105:+ 105:+ 105:+
LASERPITIUM HALLERI LUZULA SUDETICA	819:+ 196:+
OXYTROPIS CAMPESTRIS PARNASSIA PALUSTRIS	220:1 165:+ 241:+
PICEA EXCELSA PINGUICOLA ALPINA POA HYBRIDA	94:+ 133:+ 186:+
POTENTILLA DUBIA PRIMULA ELATIOR PRIMULA LATIFOLIA	245:+ 281:+ 94:+
RHINANTHUS ANGUSTIFOLIUS SALIX HASTATA SAXIFRAGA MUSCOIDES	280:1 133:+ 287:+
GENTIANA TEMELLA GERATUM SILVATICUM GEUN REPTANS GENAPHALIUM GEUN REPTANS GENAPHALIUM GEUN REPTANS HIEBACIUM INTYBACEUM HIEBACIUM INTYBACEUM HIPPOCREPIS COMOSA LASSERPITIUM HALLERI LUUELLA SUDUETICA OXITYROPIS CAMPESTRIS PICEA EXCELSA PINGUICOLA ALPINA POM HYBRIDA POM HYBRIDA POM HYBRIDA POM HYBRIDA POM HYBRIDA RINGHYUGU ALPINA POM HYBRIDA RINGHYUGU ALPINA POM HYBRIDA SALIX HASTATA SALIFAGA MUSCOIDES SALIX HASTATA SALIFAGA MUSCOIDES SALIFAGA MUSCOIDES STALIFAGA MUSCOIDES TRICHOPHORUM CAESPITOSUM TRIFOLIUM PRATENSE VIOLA PALUSTRIS	250:+ 189:+ 166:1
VIOLA PALUSTRIS	189:1

Beilage 10: LAGE DER AUFNAHMEFLAECHEN.

AUFNAHME- NUMMER	DATUM DER VEGETATIONS- AUFNAHME	KOORDINATEN DER AUFNAHMEFLAECHE	AUFNAHME- NUMMER	DATUM DER VEGETATIONS- AUFNAHME	KOORDINATEN DER AUFNAHMEFLAECHE
889912345678901131111111111111111111111111111111111	9.1979 19.9.1979 19.9.1979 19.9.1979 18.9.1979 18.9.1979 18.9.1979 18.9.1978 19.9.1978 19.9.1978 19.9.1976 10.1976 10.1976 10.7.1976	778. 8.930/186. 420 779. 790/186. 410 779. 8300/186. 500 779. 8300/186. 560 779. 6300/186. 520 779. 6300/186. 520 779. 6300/186. 530 779. 5700/186. 530 779. 5700/186. 530 779. 3701/186. 330 784. 5100/183. 200 785. 300/182. 560 779. 4300/186. 450 779. 4300/186. 380 779. 700/186. 240 779. 1000/186. 380 779. 1700/186. 240 779. 1000/186. 380 779. 1000/186. 380 779. 2600/186. 520 779. 6600/186. 520 779. 2600/186. 520 779. 2600/186. 520 779. 2700/186. 520 779. 2700/186. 870 779. 300/186. 870 779. 300/186. 870 779. 300/186. 870 779. 300/186. 870 779. 300/186. 750 779. 200/186. 870 779. 200/186. 730 779. 2700/186. 850 779. 4700/186. 520 779. 4700/186. 520 779. 4700/186. 520 779. 4700/186. 500 779. 6800/186. 730 779. 2700/186. 730 779. 500/186. 700 779. 500/186. 500 779. 6800/186. 500 779. 6800/186. 500 779. 6800/186. 500 779. 6800/186. 500 779. 500/186. 500 779. 500/186. 500 779. 500/186. 500 779. 500/186. 500 779. 500/186. 500 779. 500/186. 500 779. 4200/186. 500 779. 500/186. 500 779. 500/186. 500 779. 500/186. 500 779. 500/186. 500 779. 500/186. 500 778. 8800/186. 500 778. 8800/186. 500 778. 8900/185. 800 778. 5800/185. 800 778. 5800/185. 800 778. 5800/185. 800 778. 5800/185. 800 778. 5800/185. 800 778. 5800/185. 800 778. 5800/185. 800 778. 5800/185. 800 778. 5800/185. 800 778. 5800/185. 800 778. 5800/185. 800 778. 5800/185. 800 778. 5800/185. 800 778. 5800/188. 600 778. 5800/188. 600 778. 5800/188. 600 778. 5800/188. 600 778. 5800/188. 600 778. 5800/188. 600 778. 5800/188. 600 778. 5800/188. 600 778. 5800/188. 600 779. 5	20066789012345678901233456789012322222222222222222222222222222222222	22. 8.1976 23. 8.1976 23. 8.1976 23. 8.1976 23. 8.1976 23. 8.19776 23. 8.19777 4. 7.19777 12. 7.19777 12. 7.19777 12. 7.19777 13. 7.19777 14. 7.19777 15. 7.19777 15. 7.19777 16. 7.19777 17. 19777 18.19777 18.19777 18.19777 18.19777 18.19777 18.19777 18.19777 18.19777 18.19777 19. 8.19777 19. 8.19777 10. 8.19777 11. 8.19777 12. 8.19777 12. 8.19777 13. 8.19777 14. 8.19777 15. 8.19777 16. 8.19777 17. 8.19777 17. 8.19777 18.19777 19. 8.19777 10. 8.19777 11. 8.19777 12. 8.19777 12. 8.19777 13. 8.19777 14. 8.19777 15. 8.19777 16. 8.19777 17. 8.19777 18. 19777 19. 8.19777 10. 8.19777 11. 8.19777 12. 8.19777 12. 8.19777 13. 8.19777 14. 8.19777 15. 8.19777 16. 8.19777 17. 8.19777 17. 8.19777 18. 19777 19. 8.19778 20. 8.19778 20. 8.19778 21. 8.19778 22. 8.19778 23. 8.19778 24. 8.19778 24. 8.19778 25. 8.19778 26. 8.19778 27. 19777 27. 19777 28. 19778 29. 19778 20. 8.19778 21. 9.19778 22. 8.19778 23. 8.19778 24. 8.19778 25. 8.19778 26. 8.19778 27. 19777 27. 19777 27. 19777 28. 19778 29. 19778 29. 19778 20. 8.19778 21. 9.19778 22. 8.19778 23. 8.19778 24. 8.19778 25. 8.19778 26. 8.19778 27. 19777 27. 19777 27. 19777 28. 19777 29. 19778 29. 781. 920/188. 420 782. 40/188. 590 782. 60/188. 860 782. 80/189. 50 782. 180/188. 780 782. 120/188. 650 781. 450/188. 440 781. 450/188. 440 781. 450/188. 440 781. 450/188. 440 779. 260/186. 360 779. 260/186. 360 779. 250/186. 310 778. 900/186. 360 779. 250/186. 310 784. 100/183. 130 784. 100/183. 130 784. 100/183. 130 784. 200/183. 390 784. 190/183. 390 784. 190/183. 300 784. 310/183. 300 784. 310/182. 880 784. 460/183. 300 783. 850/183. 300 784. 310/182. 880 784. 460/183. 320 7784. 300/182. 880 784. 460/183. 300 783. 850/183. 300 784. 310/182. 880 784. 460/183. 320 7784. 300/182. 880 784. 460/183. 320 7784. 300/182. 880 784. 460/183. 320 7784. 300/182. 880 784. 460/183. 320 7784. 300/182. 880 784. 460/183. 320 7784. 300/182. 880 784. 460/183. 320 779. 660/188. 500 779. 660/188. 500 779. 660/188. 500 779. 690/188. 620 779. 280/188. 820 779. 280/188. 820 779. 280/188. 820 779. 280/188. 820 779. 600/188. 620 779. 600/188. 620 779. 790/188. 820 779. 790/188. 820 779. 600/188. 620 779. 790/188. 820 779. 600/188. 620 779. 790/188. 820 779. 600/188. 620 779. 790/188. 820 784. 40/182. 300 784. 80/182.	