KARTE DER AKTUELLEN VEGETATION VON TIROL 1/100 000 VII. TEIL: BLATT 10, ÖTZTALER ALPEN MERAN

CARTE DE LA VEGETATION DU TYROL 7º PARTIE: FEUILLE 10, ÖTZTALER ALPEN MERAN

par H. PITSCHMANN, H. REISIGL, H.M. SCHIECHTL, R. STERN (1)

Einleitung	49	III - Klima	51
		IV - Aktuelle Vegetation	
II - Geologie	51	V - Potentielle Vegetation	65

Zusammenfassung

Mit dem Blatt 10 "Ötztaler Alpen - Meran" wird die Verbindung zwischen den beiden längsten und bis in die Talschlüsse dauerbesiedelten Tälern hergestellt, dem Ötztal im Norden und dem Schnalstal im Süden der zentralen Ötztaler Alpen. Von der Gesamtfläche des Gebietes liegen 40 % über 2000 m. In den Ötztaler- und Stubaier Alpen gibt es weite Gletscherareale, der höchste Gipfel, die Wildspitze, mißt 3772 m (Figur 1).

Vorwiegend sind metamorphe silikatische Kristallingesteine verbreitet. Stark Karbonat führende Serien bestehen im Nordostsektor des Blattes und im "Schneebergerzug" der östlichen Ötztaler Alpen (Fig. 2).

Auf nicht entkalkten Böden sind dort, besonders deutlich in den Zwergstrauchheiden und alpinen Grasheiden, basiphile Pflanzengesellschaften verbreitet.

Klimatisch charakteristisch ist eine hohe hygrische Kontinentalität (relative Niederschlagsarmut) zufolge einer großräumigen Binnenlage der kontinentalen Innenalpen (Fig. 3 - 4). Besonders niederschlagsarme Räume finden wir im hinteren Ötztal bei Vent, im gesamten Schnalstal und im äußeren Vinschgau (Fig. 4).

Wie schon im Gebiet des Kartenblattes 11 "Pustertal - Brixen" reicht die Wald - Catena vom collinen Quercetum pubescentis bis in das subalpine Piceetum und Larici - Cembretum. An den trockenen Südhängen des Vinschgaues stockt das Astragalo - Pinetum sylvestris Br.-Bl. mit einer großen Zahl von Steppenpflanzen (siehe Kapitel 4.1.2).

Die in der Farbkarte dargestellte aktuelle Vegetation und die wesentlichen Merkmale (Morphologie, Geologie, Klima) des Gebietes, sowie die Karte der potentiellen Vegetation (Fig. 5) werden im Text erläutert.

Als nächstes wird das Blatt 9 "Engadin" erscheinen.

⁽¹⁾ Anschrift der Verfasser: PITSCHMANN Hans, Prof.Dr. und REISIGL Herbert, Prof.Dr., Institut für Systematische und Geobotanik an der Universität Innsbruck, Sternwartestraße, A-6020 Innsbruck, SCHIECHTL Hugo Meinhard, Prof.Dr., STERN Roland, Dipl.Ing.Dr., Forstliche Bundesversuchsanstalt, Außenstelle für Subalpine Waldforschung, Hofburg, Rennweg 1, A-6020 Innsbruck

Résumé:

La feuille no. 10 "Ötztaler Alpen - Meran" représente le raccord entre les deux vallées les plus longues et peuplées d'une façon permanente, des Ötztaler Alpen centrales, l'Ötztal au Nord et la Vallée de Senales au Sud.

40 % de la surface totale sont situés au dessus de 2000 m. Dans les "Ötztaler et Stubaier Alpen" il y a de grandes surfaces glaciaires. Le sommet le plus haut est la Wildspitze de 3772 m (Fig. 1). On y trouve surtout des roches métamorphiques siliceuses. Dans la section nord orientale de la feuille et dans le "Schneebergerzug" des Ötztaler Alpen orientales il y a des séries calcaires (Fig. 2).

Sur les sols non décalcifiés on y trouve des formations et associations basophiles.

Climat d'une haute continentalité hydrique (précipitations relativement réduites) due à une vaste continentalité des Alpes intérieures (Fig. 3 - 4).

Pareillement à la carte no. 11 "Pustertal - Brixen" la chaîne boisée va du Quercetum pubescentis aux Piceetum subalpinum et Laricetum - Cembretum.

Sur les versants secs au Sud de la Vallée de Venosta, l'Astragalo-Pinetum silvestris Br.-Bl. pousse avec une grande quantité de plantes de steppe (voir chap.4.1.2).

La végétation actuelle représentée sur la carte colorée et les caracteristiques essentielles (morphologie, géologie, climat) de la région ainsi que la carte de la végétation potentielle (Fig. 5) seront décrites dans le texte.

Suivra la feuille no. 9 "Ötztaler Alpen - Vinschgau - Engadin".

Riassunto:

Il foglio 10 "Ötztaler Alpen - Meran" rappresenta il raccordo tra le due valli più lunghe e popolate permanentemente per tutta la loro estensione, l'Ötztal al Nord e la Val Senales a Sud delle Ötztaler Alpen centrali. Il 40 % della superficie complessiva si trova a oltre 2000 m. Nelle Ötztaler e Stubaier Alpen vi sono ampie Superfici ricoperte da ghiacciai. La cima più alta è Wildspitze di 3772 m (Fig.1).

Vi sono diffuse prevalentemente rocca cristalline metamorfiche. Nel settote nord-orientale del foglio e nello "Schneebergerzug" delle "Ötztaler Alpen" orientali vi sono serie carbonatiche (Fig. 2). Vi si trovano su suoli non decalcificati e in particolar modo in brughiere alpine con arbusti nani ed erba, società basifile.

Clima con alta continentalità igrica (precipitazioni relativamente scarse) dovuta ad un'ampia continentalità delle Alpi interne (Fig. 3 - 4). Regione con scarse precipitazioni si trovano nei pressi di Vent nella parte interne dell'Ötztal, in tutta la Val Senales e nella Val Venosta esterne (Fig. 4).

Come già nella carta 11 "Pustertal - Brixen" la catena boschiva va dal Quercetum pubescentis al Piceetum subalpinum e Larici-Cembretum. Sui versanti secchi della Val Venosta cresce l'Astragalo-Pinetum Br.-Bl. (vedi Cap. 4.1.2).

La vegetazione attuale rappresentata sulla carta a colori e le caratteristiche essenziali (morfologia, geologia, clima) della regione nonchè la carta della vegetazione potenziale (Fig. 5) vengono descritte nel testo.

Seguirà il foglio n.9 "Ötztaler Alpen - Vinschgau - Engadin".

Summary:

Sheet 10, "Ötztaler Alpen - Meran" represents the link between the two longest valleys, i.e. the Oetz-valley in the North and the Schnals-valley in the South of the central range of the Oetz-tal-Alps. In both valleys the zones of permanent settlement extend right up to the respective valley heads. 40 % of the total area lies at more than 2000 m (6.600 ft) above sea level. In the Oetztal- and Stubai-Alps there are large glacier areas; the highest peak, "Wildspitze", is 3772 m (12.570 ft)(Fig.1).

The bedrock is predominantly formed of metamorphis, silicate crystalline rocks. Different kinds of carbonate rocks can be found in the North-east portion of the sheet and in the "Schneebergerzug" of the eastern Oetztal-Alps. (Fig. 2).

There, on non-decalcified soils and especially in the zones of dwarfbrushes (i.e. subalpine heathland) and in sparse alpine grass areas there are basiphilic plant communities.

The climate is characterized by a high hygric continentality (relatively light precipitation) due to an extensive continental situation of the central alps (Fig. 3 - 4). Areas of extremely light precipitation can be found in the inner Oetz-valley near Vent, in the whole of the Schnals-valley and in the outer Vinschgau. (Fig. 4)

As in the area covered on sheet 11 "Pustertal - Brixen" the forest belt includes the vegetation zones from the colline Quercetum pubescentis to the subalpine Piceetum and Larici-Cembretum. On the southern slopes of the Vinschgau the Astragalo - Pinetum sylvestris Br.-Bl. and a large number of steppe plants are indigenous. (see Ch.4.1.2)

The existing vegetation shown on the coloured map an the most important characteristics (morphology, geology, climate) of the area as well as map of the potential vegetation (Fig. 5) are explained in the text.

The next sheet to be published in the series will be no.9, "Ötztaler Alpen - Vinschgau - Engadin".

EINLEITUNG

Dem Entwurf des Blattes 10 durch H.M.SCHIECHTL liegen verschiedene Feldaufnahmen zugrunde: Der österreichische Gebietsanteil wurde in den Jahren 1952 bis 1955 von H. PITSCHMANN, H. REISIGL und H. TURNER auf den Karten der Österreichischen Landesaufnahme 1: 25.000 aufgenommen. Für den italienischen Teil standen die von CH. BALDAUF, J. und H. M. SCHIECHTL und A. STRIMMER durchgeführten Aufnahmen im Maßstab 1: 50.000 zur Verfügung; vom Schnalstal außerdem noch die im Maßstab 1: 10.000 durch J. und H. M. SCHIECHTL und R. STERN aufgenommenen Blätter aus den Jahren 1970 bis 1975.

I._ GEOGRAPHISCHER ÜBERBLICK

Das vom Blatt 10 erfaßte Gebiet gliedert sich deutlich in folgende Landschaftseinheiten (Fig. 1, Morphologie):

- 1.1 Die großteils vergletscherte Hochgebirgsgruppe der Ötztaler Alpen mit der südlich anschließenden Texelgruppe und dem Salurnkamm (Foto 1, 4, 5).
- 1.2 Das ebenfalls stark vergletscherte Hochgebirgsareal der Stubaier Alpen.
- 1.3 Die gletscherfreien Sarntaler Alpen.
- 1.4 Das Becken von Sterzing mit dem oberen Eisacktal und dem anschließenden Pflersch- und Ridnauntal.
- 1.5 Das Becken von Meran (Foto 8).
- 1.6 Die beiden nördlich des Hauptkammes liegenden Täler Ötztal und Pitztal und zwar deren südlicher Abschnitt (Foto 1 5).
- 1.7 Die drei südlich des Hauptalpenkammes liegenden Tallandschaften des Schnalstales, des Passeiertales und des Sarntales mit ihren Seitentälern (Foto 6, 7).

Rund 40 % des Gebietes liegen über 2.000 m hoch und nur die nähere Umgebung von Meran unter 500 m.

Bedeutende Verbindungswege führen seit Beginn der Besiedlung über den Hauptkamm des Gebirges. Die heute noch geübte Nutzung der Weidegründe im hinteren Ötztal durch die Bauern aus dem südlich des Hauptkammes gelegenen Schnalstal ist ein Dokument für die alten Nord-Süd-Verbindungen über sogar vergletscherte Jöcher, wie Hochjoch 2875 m, Niederjoch 3019 m, Gurgler Eisjoch 3152 m, Hochwildejoch 3336 m und Langtalerjöchl 3035 m. Sowohl im Norden als auch im Süden des Gebirgskammes gibt es zahlreiche, nur zu Fuß passierbare talverbindende Übergänge, deren bedeutenster das Eisjöchl 2895 m zwischen Pfossental (Schnals) und Pfelderertal (Passeier) ist.

Das 2478 m hohe Timmelsjoch wurde zu einer modernen Autostraße ausgebaut und verbindet das Ötztal mit dem Passeiertal und in weiterer Folge mit Meran. Autostraßen führen ebenso von

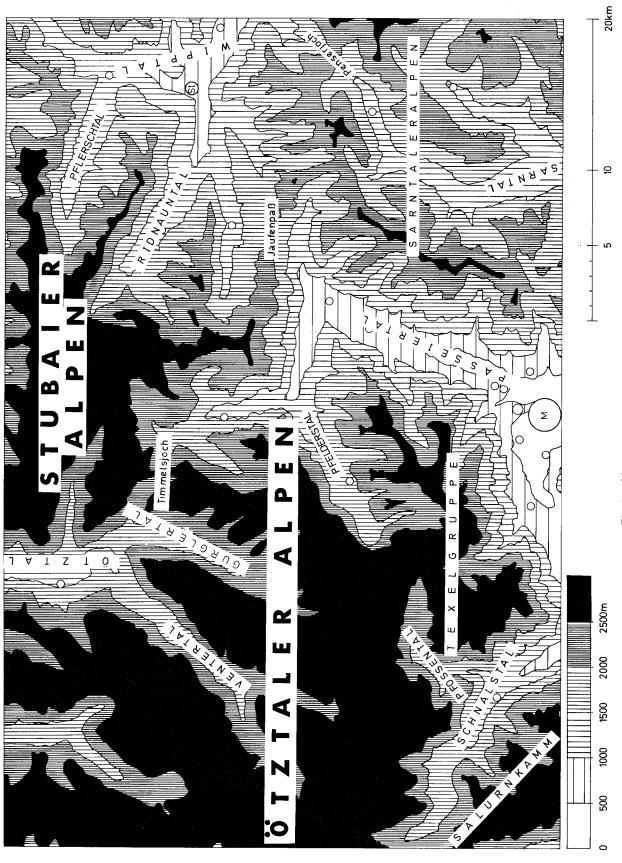


Fig. 1. - Morphologie und Hypsometrie

Sterzing über den 2130 m hohen Jaufenpaß in das Passeiertal und über das 2214 m hohe Penserjoch in das Sarntal. Sämtliche genannte Straßenverbindungen sind nur im Sommer befahrbar.

Im Gebiet liegt die höchste Dauersiedlungsgrenze in den Ostalpen. Das ehemals höchstgelegene dauerbewohnte Gehöft, der Eishof 2069 m im Pfossental, ist 1976 abgebrannt und wird seither nur als Alpe bewirtschaftet. Immer noch werden der Rofenhof 2014 m oberhalb Vent (Foto 5) und der Kurzrashof 2011 m am Talschluß des Schnalstales ganzjährig bewohnt und als Bauernhof bewirtschaftet. Bei den prächtigen, jahrhundertealten Berghöfen Finail, Rafein, Tisens und Kofler im Schnalstal wird heute noch in einer Höhenlage von 1900 m Gerste gebaut. Mehrere Ortschaften beiderseits des Alpenhauptkammes liegen über 1600 m. Obergurgl schließlich ist mit 1927 m das höchstgelegene Pfarrdorf der österreichischen Ostalpen (Foto 2).

II._ GEOLOGIE (fig.2)

Das kristalline Grundgebirge (Leg. 3, 4, 5, 10) der "ÖTZTALER MASSE" ist die verbreitetste geologische Einheit. Diese Einheit wird durch den "SCHNEEBERGERZUG" (Leg. 1, 9, 10, 11), der diagonal im Kartenblatt liegt, in zwei Zonen gegliedert: in die Zone der "ÖTZTALER GNEISE" im W - NW - N des eingefalteten Schneebergerzuges und in die Zone der "ALTEN GNEISE" südlich des Schneebergerzuges zwischen Vinschgau, Pensertal und Eisacktal. Dem Ötztaler Kristallin sitzen im NE (= rechts oben) die permisch-mesozoische Abfolge der Tribulaungruppe (= Brenner Mesozoikum Leg. 8) und in tektonischer Sonderstellung Quarzphyllit (Leg. 6) auf.

Während in den Ötztaler Gneiszonen saure Kristallingesteine überwiegen, finden wir im Schneebergerzug (s.o.) auch Karbonatgesteine wie besonders weiße Marmore (Leg. 9) und auch Kalkglimmerschiefer. Sie sind jedoch nur in schmalen Zügen, Streifen oder Linsen mit Maximalmächtigkeiten von 100 Metern mineralreichen Glimmerschiefern (Biotit-Granatglimmerschiefer, Hornblendegarbenschiefer) zwischengeschaltet. Die allerdings oft nur kleinflächigen Vorkommen kristalliner Karbonatgesteine und kalkiger Glimmerschiefer führt örtlich immer wieder zur Bildung kalkholder Vegetation.

In der rechten unteren Ecke (= SE) erscheint, durch einen schmalen Streifen Brixner Granits vom Ötztaler Kristallin getrennt, Quarzphyllit (Leg. 6) der südlichen Sarntaler Alpen. Im Quarzphyllit stecken phyllonitische Typen von Glimmerschiefern und Sedimentgesteinen (Leg. 3).

Große Reste von eiszeitlichen Moränen liegen an den Talflanken westlich von Sterzing und im Passeiertal (Leg. 12, 13). Die Moränen führen auch kalkalpine Gerölle aus dem Schneebergerzug. Die Mächtigkeit des Eisstromes zur Zeit der größten pleistozänen Vereisung betrug bei Sterzing rund 1.400 m.

III... KLIMA

Der dargestellte Bereich gehört nach WALTER-LIETH (1960) folgenden Klimazonen an:

VI (X) 2: Gebirgsklima innerhalb der temperierten humiden Klimazone. Arktischer Klimacharakter mit kurzer frostfreier Zeit, mittleren winterlichen und hohen sommerlichen Niederschlägen. Dieser Klimazone gehört fast der gesamte Kartenbereich an. Die vier im Gebiet vorhandenen meteorologischen Vollstationen (Klimadiagramme in Fig.3) von Gossensaß 1070 m, Unser liebe Frau 1497 m im Schnalstal, Vent 1892 m und Obergurgl 1927 m repräsentieren die Schwankungen innerhalb dieser Klimazone nur unzureichend, denn die Becken von Sterzing und Meran sowie die gesamten Sarntaler Alpen sind hier ebenso wie das übrige Hochgebirgsareal über 2000 m nicht vertreten.

VI (VII): Temperierte, mäßig humide Innenalpenzone mit ausgeprägter, aber kurzer kalter Jahreszeit und geringen winterlichen sowie mäßigen sommerlichen Niederschlägen bei einem Jahresniederschlagsmittel von unter 700 mm. Dieser Klimazone gehören der Ausgang des Schnalstales und das anschließende Etschtal (Vinschgau) an, also vor allem die trocken-warmen Obst- und Weinbaugebiete. Das Diagramm von Unser lieben Frau im Schnalstal (Fig. 3) läßt bereits gut den Klimacharakter eines inneralpinen Niederschlags-Leebereiches erkennen.

Für die Karte der mittleren Jahresniederschlagsmengen (Fig. 4) standen 36 Klimastationen zur Verfügung; davon liegen 28 im Tal und 8 am Hang. Wie aus der Karte zu entnehmen ist, liegt das gesamte Gebiet in den kontinentalen Innenalpen, deren hervorragendes Charakteristikum eine

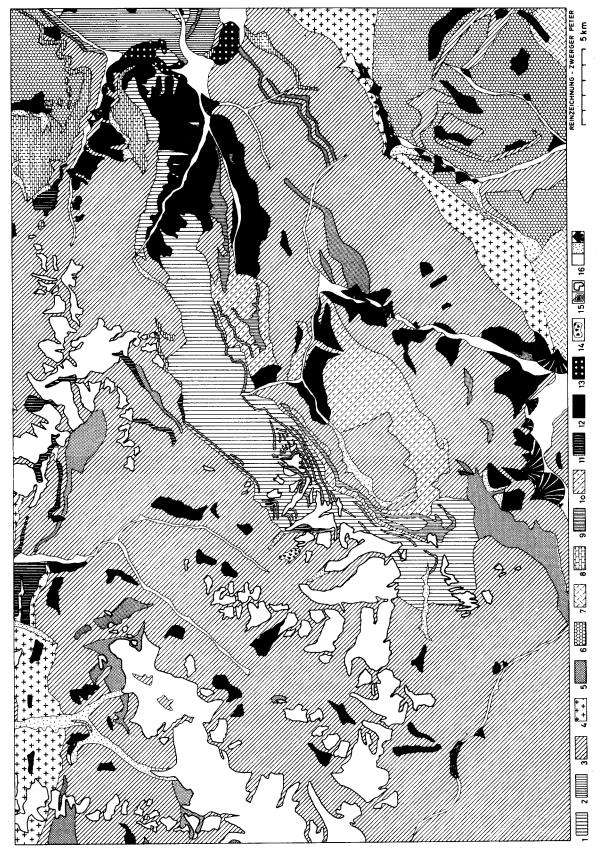


Fig. 2. – Geologie. 1. Schiefer des Schneebergerzuges und Serie der Unteren Schieferhülle. 2. Serie der Oberen Schieferhülle (Kalkig). 3. Quarzreiche Glimmerschiefer und Sedimentgneise. 4. Granite, Granitgneis, Tonalit. 5. Orthogneise. 6. Quarzphyllit, Phyllite i.A. 7. Breccien und Basalkonglomerate des Quarzpophyrs. 8. Dolomite und Kalke der Trias. 9. Kristalline Kalke und Dolomite des Schneebergerzuges und der Hohe Tauern-Schieferhüslen. 10. Quarzarme, kalkige Glimmerschiefer. 11. Amphibolite. 12. Pleistozäne Moränen. 13. Pleistozäne und postglaziale Terrassensedimente. 14. Blockgletscher bei Obergurgl im Ötztal. 15. Seen und Stauseen; Gletscher. 16. Täler und ihre Alluvionen; Schutt; Schwemmfächer und Schwemmkegel.

hohe hygrische Kontinentalität ist. Die Zentren dieser relativen Trockenheit mit einem jährlichen Niederschlagsmittel von weniger als 600 mm liegen im obersten Etschtal (= Vinschgau) und im äußeren Schnalstal. Zufolge der Häufigkeit von Klimastationen, die von den Etschkraftwerken angelegt wurden, war es möglich, die Niederschlagskarte besonders genau zu entwerfen.

Eine auffallende Übereinstimmung dieser Niederschlagslinien mit der aktuellen Vegetation läßt den Schluß zu, daß manche bisher ausschließlich der menschlichen Bewirtschaftung zugesprochenen typischen Vegetationsbilder in diesem Gebiet doch in erster Linie von der Niederschlagsarmut geprägt sind, wie z.B. die weitverbreiteten reinen Lärchenbestände im Schnalstal (Foto 6). Daß wir es nicht mit einem lokalen Leegebiet, sondern mit einer großräumigen Binnenlage zu tun haben, zeigt der Umstand, daß auch in großen Höhenlagen geringe Niederschläge fallen (Kurzras 2000 m / 661 mm, Vent 1892 m / 706 mm, Braunschweigerhütte 2759 m / 1394 mm). Nur die über 3000 m aufragenden Nährgebiete der Gletscher erhalten Niederschlagsmengen über 2000 mm jährlich.

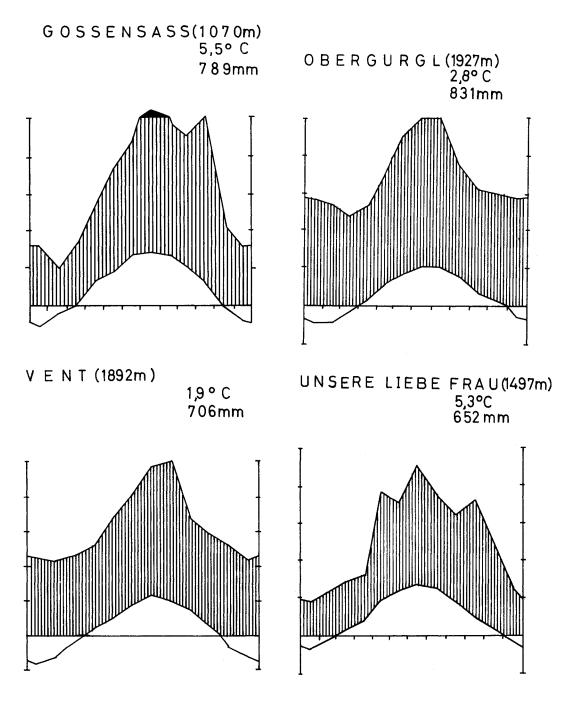


Fig. 3. - Klimadiagramme

IV. AKTUELLE VEGETATION

4.1 WÄLDER

4.1.1 LAUB- UND MISCHWÄLDER

4.1.1.1 AUWÄLDER

In der collinen Stufe sind alle, ehemals recht ausgedehnten, Silberweiden-Schwarzpappel-Auwälder der landwirtschaftlichen Kultivierung, insbesondere dem Obstbau, zum Opfer gefallen. Nur Gehölzreste, wie einzelne Baumgruppen am Talboden und schmale Uferstreifen an den Flüssen, blieben erhalten. Sie säumen die Etsch, dringen in das Passeiertal bis St. Martin und am Eisack bis in das Sterzinger Becken vor. Im Sterzinger Moos ist noch eine reiche Ausbildung mit sechs Weidenarten (Salix alba, S.daphnoides, S.nigricans, S.pentandra, S.purpurea, S.triandra-discolor) und Grauerle (Alnus incana) erhalten geblieben. Die früher großen Flächen des Sterzinger Mooses sind jedoch durch die Auffüllung während des zweiten Weltkrieges und durch den Bau der Autobahn stark reduziert und auf den Unterlauf des Pfitscherbaches und die versumpften Bombentrichter verdrängt worden.

Montane Auwälder blieben infolge des etwas geringeren Wertes dieser Standorte für die landwirtschaftliche Nutzung an vielen Stellen erhalten, so im oberen Passeiertal, im Schnalstal bis Karthaus, in den Seitentälern des Eisacktales (Jaufen-, Ridnaun- und Pflerschtal) sowie im Sarntal.

Sie werden in erster Linie von Grauerlen (Alnus incana) aufgebaut.

Im Pflerschtal beschränken sich diese Grauerlen-Bestände nicht auf die Bachufer und Schuttkegel, sondern ziehen an den sonnseitigen, feuchten Unterhängen weit empor in felsige, für die Mahd ungeeignete Standorte.

Im Sarntal verdient unser besonderes Interesse ein montaner Tamarisken-Weidenbestand unterhalb von Weißenbach/Außerpens. Er verdankt seine Entstehung der Ablagerung der vom Weißenbach mitgeführten karbonatischen Geschiebe.

Die sonst sehr kurzlebige und deshalb schon recht seltene deutsche Tamariske (Myricaria germanica) blieb hier offenbar nur deshalb erhalten, weil die Flächen zwischen den Armen der Talfer unverbaut blieben, jedoch beweidet werden und volle Besonnung erhalten. Dadurch wurde die natürliche Weiterentwicklung zu einem Grauerlenwald verlangsamt oder gar verhindert. Diese seltenen Bestände werden behördlich unter Naturschutz gestellt, wobei die derzeitigen Standortsbedingungen und die Nutzungsart erhalten bleiben müssen.

4.1.1.2 EICHENWÄLDER (Quercetum s.l.)

Flaumeichenwald

Die dem Flaumeichenwald (Quercetum pubescentis) angehörenden Bestände stocken vor allem auf den sonnseitigen Hängen des Etschtales bis in eine Höhenlage von rund 1100 m. Es sind dichte, aber meist niedrige Buschwälder mit Quercus pubescens, Fraxinus ornus, Ostrya carpinifolia, Celtis australis, Prunus mahleb, Viburnum lantana und Coronilla emerus, Krautige Begleiter sind Campanula bononiensis, Aster amellus, Geranium sanguineum, Origanum vulgare, Peucedanum oreoselinum, Carex humilis und Brachypodium pinnatum.

Diese Buschwälder sind vielfach auf kultivierbaren Hängen von Weingärten unterbrochen (Foto 8). An felsigen Rücken wird der Flaumeichenbestand von einem Querceto-Pinetum sylvestris abgelöst, wobei die Kiefern schwachwüchsig, niedrig und meist krummschäftig bleiben. Die Flaumeiche macht auf Felsstandorten vielfach der Blumenesche (Fraxinus ornus) Platz und bastadiert auch - vor allem an der Obergrenze dieses Gürtels - mit der Traubeneiche (Qu. petraea).

Stellenweise dominiert in diesen Beständen auch die verwilderte Robinie (Robinia pseudaccacia).

Auf den Schattenhängen sind die Flaumeichenbestände durch einen hohen Anteil an Edelkastanie (Castanea sativa) und Hopfenbuche (Ostrya carpinifolia) gekennzeichnet. Diese Eichenwaldtypen haben in erster Linie Schutzwaldcharakter. Ihr Holzproduktionswert ist gering.

Traubeneichenwald

Voll entwickelte Traubeneichenwälder fehlen im Gebiet, doch kommen im Passeiertal bis St. Leonhard auf den Unterhängen Fragmente dieses Waldtyps vor. In der Regel wurde die Traubeneiche (Quercus petraea) durch die Edelkastanie (Castanea sativa) ersetzt. Letztere ist gemeinsam mit der Robinie (Robinia pseudaccacia) meist dominant. Die diesem Waldtyp zugehörige Winterlinde

(Tilia cordata) und die Manna-Esche (Fraxinus ornus) erreichen so wie die Edelkastanie (Castanea sativa) am Sonnenhang oberhalb von St.Leonhard im Passeier ihre Obergrenzen bei 1000m.

4.1.1.3 MONTANE LAUB-MISCHWÄLDER

Die montanen Laub-Mischwälder sind durchwegs mit Nadelbäumen wie Fichte (Picea abies), Weißkiefer (Pinus sylvestris) und Lärche (Larix decidua) gemischt. Die bestandesbildenden Laubbäume sind Sandbirke (Betula pendula), Aspe (Populus tremula), Vogelkirsche (Prunus avium), Salweide (Salix caprea) und Eberesche (Sorbus aucuparia). Vereinzelt kommen noch Winterlinde (Tilia cordata), Bergulme (Ulmus scabra) und Traubenkirsche (Prunus padus) vor. Nahezu reine Birkenwälder bilden stellenweise an Hängen ein Initialstadium nach Lawinenabgängen, Windwürfen und Waldbränden.

4.1.2 NADELWÄLDER

4.1.2.1 WEISSKIEFER (= ROTFÖHREN) - WÄLDER (Pinetum sylvestris)

Nördlich des Alpenhauptkammes kommen reine Weißkiefernwälder im Blattbereich nur im Windachtal und an dessen Mündung ins Ötztal bei Sölden vor. Es sind vorwiegend Bärentrauben-Preiselbeeren-Weißkiefernwälder.

Weißkiefernreiche Fichten-Lärchen- und Zirben-Lärchenbestände nehmen dort, sowie zwischen Sölden und Zwieselstein weit größere Flächen ein und erreichen 2050 m Höhe. Dabei ist die schlankwüchsige Unterart (Pinus sylvestris subsp.engadinensis) sehr häufig.

Am Südabfall der Ötztaler Alpen und der Texelgruppe siedelt auf flachgründigen, humusreichen Silikatböden ein wärmeliebender Weißkiefern-Waldtyp. Im Raume von Meran und im äußeren Passeiertal entspricht er weitgehend dem von PUTZER (1967) aus der Brixner Umgebung beschriebenen, mit Flaumeichen durchsetzten Erdseggen-Weißkiefernwald (Querceto-Pinetum sylvaticum caricetosum humilis). Im westlich anschließenden, trockeneren Vinschgau ist als besondere Ausbildung der Vinschgauer Tragant-Kiefernwald (Astragalo-Pinetum sylvestris BRAUN BLANQUET 1961) verbreitet. Der Tragant-Kiefernwald beherbergt eine Reihe von Steppenpflanzen, wie Astragalus exscapus, Astragalus vesicarius subsp. pastellianus, Astragalus onobrychis, Oxytropis halleri, Saponaria ocymoides, Erysimum sylvestre subsp. rhaeticum u.a. Auf den Sonnenhängen dringt dieser Vinschgauer Tragant-Kiefernwald in einer verarmten Form auch ins Schnalstal bis zur Mündung des Pfossentales vor.

In den übrigen Südtiroler Tälern des Kartenbereiches (Eisacktal, Sarntal, Pflersch- und Ridnauntal) überwiegt der Schneeheide-Weißkiefernwald (Erico-Pinetum sylvestris).

4.1.2.2 TANNEN - FICHTENWALD (Abieti - Piceetum) UND BUCHEN-TANNENWALD (Abieti - Fagetum)

Aus klimatischen wie auch aus edaphischen Gründen haben alle im Bereich des Blattes 10 vorkommenden tannen- und buchenreichen Waldbestände reliktischen Charakter. Sie sind heute vom eigentlichen südalpinen Tannenwaldgebiet abgetrennt und blieben nur in den feuchten Hangnebelzonen und Nordlagen – vielfach auf Karbonatlinsen – in den Seitentälern des Passeiertales, am Schattenhang ober Meran, im Pflerschtal oder Ladurns und an der Mündung des Durnholzertales in das Sarntal erhalten.

Wälder, in denen die Fichte dominiert, sind vorwiegend artenarme Heidelbeer-Fichtenbestände.

4.1.2.3 MONTANE UND SUBALPINE FICHTENWÄLDER (Piceetum montanum und Piceetum subalpinum)

Die größten Waldflächen im Bereich des Blattes 10 gehören den inner- und zwischenalpinen Fichtenwäldern an. Sie sind zumeist auf leicht sauren Böden über Silikatgestein typisch entwickelt, aber auch auf karbonatischer Unterlage (Foto 3, 7).

Deshalb tritt eine Vielfalt verschiedener Fichtenwaldgesellschaften auf. Fast ausnahmslos ist die Lärche beigemischt und zwar oft in einem sehr hohen Anteil (Foto 1). In der subalpinen Stufe überwiegt sogar gelegentlich die Lärche. Der hohe Lärchenanteil in den Fichtenwäldern ist sicher häufig durch Bewirtschaftung entstanden, doch weist das Gebiet von Blatt 10 sicher einige Lokalitäten auf, wo die Wuchsbedingungen für die Fichte allein durch Trockenheit so stark verschlechtert werden, daß die Lärche konkurrenzkräftiger wird und dominiert. Besonders deutlich ist dies im Schnalstal zu sehen.

4.1.2.4 LÄRCHENWÄLDER (Festuco - Larietum und Rhododendro - Laricetum)

Im Zentrum des inneralpinen Waldwuchsgebietes I (nach TSCHERMAK 1940, ECKHART, MAYER, NATHER, RACHOY, ZUCKRIGL 1971) treten großflächig reine Lärchenwälder auf. Im südwestlichen Kartenbereich des Blattes 10 ist dies im Schnalstal und auf den anschließenden Sonnenhängen des Etsch- und Schlandrauntales der Fall, aber auch beiderseits des Timmeljoches (Foto 6). Diese Lärchenbestände sind nach unserer Auffassung natürlichen Ursprungs und nicht durch die menschliche Bewirtschaftung wie in vielen anderen Gebieten aus ehemaligen Lärchen-Fichtenwäldern durch Entfernen der Fichten entstanden. Für unsere Annahme sprechen mehrere Umstände:

- a) die Verbreitung über alle vorkommenden Höhenstufen;
- b) die klar sichtbare Trocken-Grenze der Fichte im Schnalstal mit Relikten in den noch feuchtesten Hangabschnitten an der Schattseite oberhalb Karthaus (Foto 6);
- c) die schlechte Eignung dieser Standorte für die agrarische Nutzung, da es sich überwiegend um Fels- und Blockstandorte handelt.

Deutlich können zwei verschiedene Lärchen-Waldtypen unterschieden werden, nämlich ein mehr der montanen Stufe angehörender Schwingel-Lärchenwald (Festuco-Laricetum) und ein mehr der subalpinen Stufe zuzuordnender Beerenheiden-Alpenrosen-Lärchenwald (Rhododendro-Laricetum). Zum erstgenannten Schwingel-Lärchenwald wären auch die Varianten mit Sefenstrauch (Juniperus sabina), Pfeifengras (Molinia caerulea) und Fliederzwenke (Brachypodium pinnatum) zu rechnen.

4.1.2.5 ZIRBENWALD UND LÄRCHEN-ZIRBENWALD (Pinetum cembrae und Lariceto-Pinetum cembrae)

Zirbenreiche Waldbestände sind zwar noch im ganzen Kartenbereich vorhanden, doch ist ihr heutiges Areal durch die menschliche Bewirtschaftung zweifellos stark verkleinert worden. Am Südabfall des Alpenhauptkammes blieben geschlossene Zirbenwaldgürtel an den Schattseiten folgender Täler erhalten: Pfelderertal, Sarntal, Durnholzertal und Eisacktal südlich Sterzing.

An der nördlichen Abdachung finden wir Zirbenwald im inneren Ötztal und in dessen Quelltälern, dem Venter- und Gurglertal (Foto 1, 2). Die Bestände im Ötztal waren schon mehrfach Gegenstand forstökologischer, vegetationskundlicher und waldbaulicher Untersuchungen (STERN 1956; OSWALD 1963; SCHIECHTL 1965, 1967, 1970, 1972; SCHIECHTL-STERN 1975; MAYER 1977).

Im inneren Ötztal bei Obergurgl/Poschach (Foto 2) wurden in den Jahren 1953 - 1970 von der Forstlichen Bundesversuchsanstalt Wien, Außenstelle für subalpine Waldforschung in Innsbruck grundlegende und angewandte Forschungen über die Ökologie der subalpinen Stufe durchgeführt. Die Ergebnisse sind in mehreren Sammelbänden publiziert worden (Mitt.der FBVA Wien 1961, 1963, 1965, 1967).

Sowohl in den Ötztaler Alpen, als auch in der Texelgruppe und in den Sarntaler Alpen kommen folgende Zirbenwaldtypen vor:

- a) Weiden-Grünerlen-Zirbenwaldtyp auf frischen Podsolen und Braunerden,
- b) Zirbenwaldtyp auf trockenen Felsstandorten meist mit Arctostaphylos uva ursi, Calluna vulgaris, Vaccinium vitis idaea, Cetrarien und Cladonien,
- c) Zirben-Waldtyp der Blockhalden: sehr ungleichartige, teils kolluviale, teils flachgründige Böden, floristisch gekennzeichnet durch hohe Anteile an Lärche, niedrige Strauch- und reiche Moos- und Flechtenschicht, typisch das Vorkommen von Linnea borealis,
- d) Heidelbeer-Alpenrosen-Zirbenwaldtyp auf Podsolen, Semipodsolen und Braunerden. Reiche Strauchschicht, vor allem aus Rhododendron ferrugineum, Vaccinium myrtillus, V.uliginosum und V.vitis idaea.

Die beiden letzten Waldtypen sind großflächig erhalten.

4.2 LEGFÖHREN - KRUMMHOLZ (Pinetum mugi)

Im Bereich des Brenner-Mesozoikums (Fig.2, Leg.8), von dem im Nordosten des Blattes 10 die Tribulaungruppe zwischen Pflerscher- und Obernbergertal enthalten ist, ersetzt ein geschlossener Legföhrengürtel die Lärchen-Zirbenwaldstufe.

Im Durnholzertal (Foto 7) und zum Teil auch im anschließenden Bereich des Sarntales sind auf Quarzphyllit (Fig. 2, Leg. 6) sowohl Lärchen-Zirbenwälder als auch Legföhrenbestände gut entwickelt.

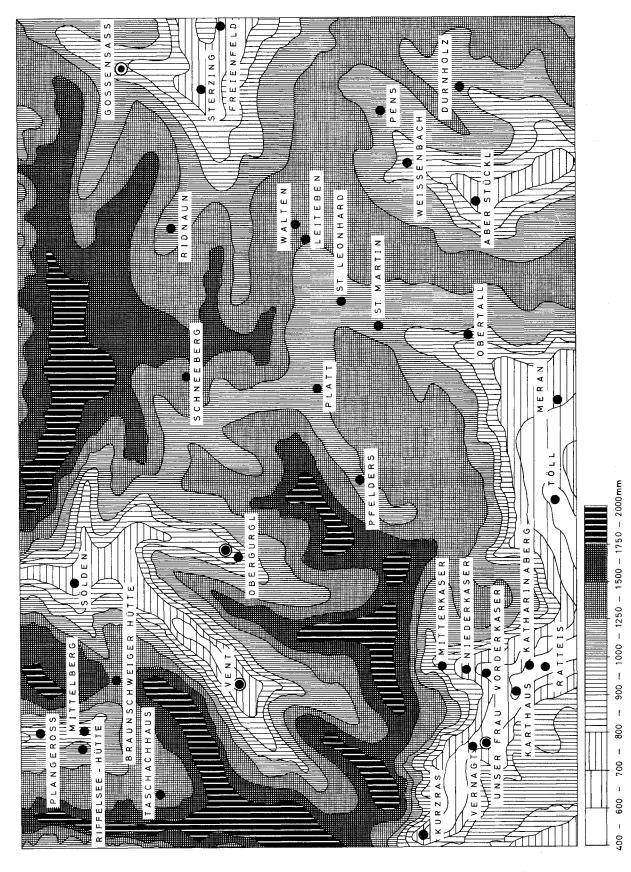


Fig. 4. - Jahnes - Niederschlagsmittel

Der geschlossene Legföhrengürtel auf den Sonnseiten des Durnholzertales dürfte wohl sekundär sein und seine Ursache in der übermäßigen Beanspruchung der ehemaligen Lärchen-Zirbenbestände für Bergbau und Landwirtschaft haben.

Im Ötztal sind größere Legföhrenbestände im Ventertal und dem anschließenden Niedertal auf quarzreichen Glimmerschiefern und Sedimentgneisen vorhanden. Im gesamten übrigen Gebiet kommen Legföhrenbestände nur kleinflächig bzw. punktförmig vor.

Alle genannten Vorkommen sind relativ artenarme Vaccinien-Typen, nur im Niedertal bei Vent sind mehrere Weidenarten am Bestandesaufbau beteiligt.

Die Legföhrenbestände auf karbonatischer Unterlage sind dagegen Typen mit Rhododendron hirsutum, Sorbus chamaemespilus, Salix appendiculata, S. waldsteiniana und S. glabra, Erica carnea und Daphne striata.

4.3 SUBALPINE AUGEBÜSCHE (Alnetum viridis und Saliceta s.l.)

Bachufer und dauernd feuchte Berghänge in der subalpinen Stufe werden vielfach von Grünerlenund Weidengebüschen besiedelt.

Infolge der relativen Trockenheit bzw. Kontinentalität des Gebietes sind diese Gebüsche auf das Ötztal und das Pitztal beschränkt und südlich des Alpenkammes auf kartographisch nicht mehr darstellbare schmale Flächen reduziert.

Die Grünerlenbestände des Ötztales sind auffallend reich an subalpinen Weidenarten: Salix hegetschweileri, S.hastata, S.laggeri (im Raum von Obergurgl kommt diese sehr seltene Art bei ca. 2000 m Höhe vor), Salix foetida, S.helvetica, S.appendiculata und S.glaucosericea.

4.4 ZWERGSTRAUCHHEIDEN

Geschlossene Zwergstrauchheiden über silikatischen Kristallingesteinen sind in erster Linie im innersten Ötz- und Pitztal ausgebildet mit der ganzen Entwicklungsreihe vom Callunetum und Bärentrauben-Spalierstrauchheide (Junipereto-Arctostaphyletum callunetosum) auf trockenen, häufig felsigen Sonnenhängen bis zum moos- und flechtenreichen Rhododendro-Vaccinietum auf Eisenpodsolen. Die obere Zwergstrauchheiden-Stufe wird durch flechtenreiche Rauschbeer- und Gemsenheidebestände repräsentiert (Cetrario-Loiseleurietum und Vaccinietum uliginosi).

Im Gurglertal kommen relativ großflächige Flechtenheiden vor, die aus verschiedenen Cetrarien und der Windbartflechte (Alectoria ochroleuca) bestehen und die windgefegten, auch im Winter meist schneefreien Rücken besiedeln.

Große Ausdehnung und stellenweise Gürtelcharakter erreichen die subalpinen Zwergstrauchheiden auch in den Sarntaler Alpen und in der Texelgruppe. Dort überwiegen auf den schattseitigen Hängen Rhododendro-Vaccinieten, auf den sonnseitigen Hängen jedoch offene Beerenheiden mit Rhododendronhäufung in schneereichen Mulden und Wächtenzonen, auf den trockenen Rücken hingegen Besenheiden (Calluneta) mit Zwergwacholder (Juniperus communis subsp. nana).

Eine Sonderstellung nehmen die Sefenstrauchbestände ein (Juniperetum sabinae). Sie besiedeln zwischen Brennerpaß und Gossensaß und unmittelbar nördlich von Moos im Passeiertal (ZENARI 1952) die Felspartien der montanen Stufe und bilden manchmal girlandenartig herabhängende Spalierstrauchbestände. Im Schnalstal hingegen reicht das Sefengesträuch in niedriger Ausformung, vielfach mit Schwingelrasen ein Mosaik bildend, an den trockenen Sonnenhängen zwischen Karthaus und Vernagt, sowie im Pfossental bis weit über die Waldgrenze empor. Im Ventertal steigt der dort nur vereinzelt vorkommende Sefenstrauch nach GAMS (1939) bis 2200 m.

Zwergstrauchheiden über Karbonatgesteinen des Brenner-Mesozoikums (Fig. 3, Leg. 8) mit Rhododendron hirsutum, Erica carnea, Daphne striata, Dryas octopetala, Helianthemum alpestris etc. kommen im nordöstlichen Teil des Blattes 10 zwischen Brennerpaß und Sterzing vor. Diese nur kleinflächig verteilten Strauchheiden sind soziologisch eng mit den Legföhrenbeständen verbunden (Pineto-Ericion) und werden deshalb gemeinsam mit diesen dargestellt.

4.5 ALPINE GRASHEIDEN

Entsprechend den vorwiegend silikatischen Grundgesteinen gehören die alpinen Grasheiden der Serie des Krummseggenrasens (Curvuletum) an. In Höhen unterhalb 2300 m überwiegt noch der Bürstling (Nardus stricta), auf stärker durch das Weidevieh gedüngten Stellen auch das Alpenrispengras (Poa alpina), sodaß die untere Krummseggenstufe als Nardo- oder Poa-Curvuletum bezeichnet werden kann.

In etwas feuchteren Bereichen tritt vielfach auch die Rasenschmiele (Deschampsia caespitosa) in den Vordergrund.

Die trockenen Hänge, insbesondere im Venter-, Gurgler- und Schnalstal, tragen eine Vegetation, für die einige Gebirgs-Steppenpflanzen charakteristisch sind, unter anderem Koeleria hirsuta, Allium fallax, Viola rupestris und Plantago serpentina. Sie steigen allgemein bis etwa 2200 m empor. Noch höher, bis gegen 2500 m, siedeln auf den Sonnenhängen die Buntschwingelrasen (Festucetum variae), in denen besonders das ziegelrot blühende Tiroler Greiskraut (Senecio abrotanifolius subsp. tiroliensis) auffällt. Über 2500 m werden die Buntschwingelrasen vom niedrigeren Hallerschwingel verdrängt (Festuca halleri), der auf den sonnigen "Hintergraseln", jenen seit Jahrtausenden eisfrei gebliebenen Steilhängen zwischen den Gletscherströmen, mit einer Fülle schöner Blütenpflanzen wahre Blumeninseln bildet.

In der alpinen Stufe ist der klassische Krummseggenrasen (Primulo-Curvuletum) meist schon ab 2300 m voll entwickelt (siehe Tabelle 1, Aufnahmen 1 - 5). Kennzeichnend sind hiefür Primula glutinosa, Senecio incanus subsp.carniolicus und Pedicularis kerneri.

Geschlossene Curvuleten reichen im allgemeinen bis 2900 m, in den Ötztaler Alpen bis 3070 m, Fragmente am hinteren Spiegelkogel bis 3300 m (REISIGL und PITSCHMANN 1958).

In den einzelnen, teils isoliert liegenden, teils schmal zonierten Vorkommen karbonatischer Gesteine fehlt die Serie der Krummseggenrasen und an ihre Stelle treten andere Rasengesellschaften. In der aus Triasdolomit aufgebauten Tribulaungruppe schließen an die Krummholzstufe blumenreiche Blaugrashalden (Seslerio - Semperviretum, Seslerietum) an, über denen schmale Horstseggenbestände (Caricetum firmae, Firmetum) die Grate und Felsrippen bewachsen, vielfach unterbrochen von kleinflächigen Beständen des Gemsschwingels (Festuca rupricaprina). Von den Grasheiden auf den Karbonat führenden Gesteinen des Schneeberger Zuges (Fig. 3, Leg. 9), liegen jüngste Untersuchungen aus dem Geobotanischen Institut der Universität Innsbruck vor.

An der Nordseite des Gurgler Kammes treten die Serien des Schneeberger Zuges in engbegrenzten Zonen im Rotmoos- und Gaisbergtal bei Obergurgl auf. In der alpinen Stufe sind auf diesen Standorten Nacktriedrasen (Elynetum) charakteristisch, deren Obergrenze bei 2800 m liegt (PITSCHMANN und REISIGL 1958; siehe dazu die Aufnahmen 6 - 7 in Vegetationstabelle 1). Seslerio - Sempervireta sind daneben fragmentarisch vorhanden.

Hingegen sind Blaugrashalden (Seslerieta) auf der Sonnenseite des Pfelderertales über kalkigen Gesteinen des Schneeberger Zuges besonders gut entwickelt. Sie werden in mehrjährigem Intervall gemäht sowie für die Schafweide genutzt. In diesen artenreichen Rasen finden wir neben Sesleria varia und Carex sempervirens vor allem noch

Carex ferruginea
Festuca violacea
Avenella flexuosa
Briza media
Dactylis glomerata
Avenochloa versicolor
Luzula campestris
Juncus trifidus

Helianthemum nummularium

Trifolium montanum, T.badium und T.pratense

Potentilla grandiflora und P.erecta

Hieracium hispidus Crepis aurea Listera ovata Nigritella nigra

Gymnadenia conopea und G. odoratissima Astragalus penduliflorus und A. australis

Hedysarum hedysaroides Anthyllis alpestris Rumex scutatus Arnica montana Aster alpinus

Leucanthemum vulgare Senecio doronicum Polygonum viviparum Pedicularis tuberosa Phytheuma betonicifolium

Primula halleri Thesium alpinum Galium anisophyllum

Campanula barbata und C. scheuchzeri

Gentiana acaulis
Geum montanum
Carlina acaulis
Pulsatilla vernalis
Plantago serpentina
Rhinanthus aristatus
Linum catharticum
Ranunculus montanus
Thalictrum minus

5

Prunella vulgaris Silene vulgaris Centaurea pseudophrygia Erigeron alpinus Biscutella laevigata Botrychium lunaria Pulmonaria mollis subsp.alpigena.

Die schwer verwitternden Marmorbuckel tragen dagegen auf sehr flachgründigen Böden eine Mosaikvegetation. Diese wird gebildet aus einem Caricetum rupestris (mit Lloydia serotina, Hedysarum hedysaroides, Astragalus alpinum, Silene acaulis, Primula minima, Polygonum viviparum, Sesleria uliginosa i.e.S., S. coerulea und Bartsia alpina), einer Spalier-Strauchheide aus Dryas octopetala, Loiseleuria procumbens, Salix reticulata, Vaccinium uliginosum, Cotoneaster tomentosus und aus Flechtenheiden mit Cetraria islandica und C. nivalis, Cladonia sylvestris und Thamnolia vermicularis.

4.6 SCHNEEBÖDEN - VEGETATION

Die lange schneebedeckten, stark sauren alpinen Böden, welche im bearbeiteten Blatt überwiegen, sind von Einheiten des Verbandes azidophiler Schneetälchenvegetation (Salicion herbaceae) besiedelt.

Zu ihnen sind nicht nur die flachen oder muldenförmigen "Schneetälchen" zu rechnen, in denen in der Regel sowohl die "Speikböden" (mit Primula glutinosa, Soldanella pusilla, Tanacetum alpinum, Solorina crocea) als auch die eigentlichen Krautweidenfluren (mit Salix herbacea, Arenaria biflora, Gnaphalium supinum; im Niedertal bei Vent als Seltenheit auch Ranunculus pygmaeus) und die "Moosböden" (mit Polytrichum sexangulare, Anthelietum juratzkanae) großflächig entwickelt sind, sondern es müssen vielmehr auch die lange schneebedeckten und durchrieselten Schutthänge, die ein Luzuletum alpino-pilosae tragen, zugeordnet werden.

Eine basiphile Schneebödenvegetation (Arabidetum caeruleae) ist entsprechend den begrenzten Vorkommen karbonatischer Gesteine in der alpinen Stufe nur an wenigen Stellen anzutreffen, so z.B. im Gaisbergtal bei Gurgl, an der Hohen Weiße in der Texelgruppe und in der Tribulaungruppe.

4.7 ALPINE SCHUTT- UND FELSVEGETATION

Oberhalb 1800 bis 3100 m und in Gletschervorfeldern bis etwa 2500 m herab werden die Grasheiden durch offene, nur ausnahmsweise auch zu geschlossenen Teppichen zusammenwachsende Bestände aus dikotylen Polster- und Pionierpflanzen sowie Strauchflechten ersetzt.

Wohl die schönste Silikat-Polsterpflanzengesellschaft der hochalpinen Stufe ist die Alpen-Mannsschild-Flur mit

Androsace alpina Ranunculus glacialis Tanacetum alpinum Primula glutinosa Soldanella pusilla Sieversia reptans.

Auf schwach saurem und neutralem Schutt und Fels kommen noch hinzu:

Oxyria digyna
Arabis alpina
Arabis caerulea
Draba hoppeana
Hutchinsia brevicaulis
Saxifraga androsacea und S.adscendens
Linaria alpina.

An basiphilen Schuttgesellschaften finden wir in allen Zonen mit karbonatischen Gesteinen des Kartenbereiches Triseteta distichophylli. Nur in der Tribulaungruppe ist auch eine Täschelkrautflur (Thlaspietum rotundifoliae) voll ausgebildet.

Obwohl die klimatische Schneegrenze derzeit bei ca. 3100 m Höhe liegt, übersteigen in den zentralen Ötztaler Alpen noch 102 Blütenpflanzen die 3000 m-Isohypse und 21 davon erreichen hier ihre höchstgelegenen Standorte der gesamten Alpen.

Die Besiedelung der Moränen hängt vom Alter, der Struktur und dem Wasserhaushalt des Schuttes bzw. der Böden ab. JOCHIMSEN (1970) unterschied im Gletschervorfeld des Rotmoosferners

drei Pioniergemeinschaften, mit Racomitrium canescens, Trifolium pallescens, Saxifraga aizoides,

die Entwicklungstendenzen zu Schneeböden und zu Magerwiesen hin erkennen lassen.

Im gesamten Gebiet des Kartenblattes sind auf kalkfreiem Schutt immer wieder Hornkräuter (Cerastium pedunculatum, C. uniflora), die Korallenflechte (Stereocaulon alpinum), ferner Saxifraga bryoides, Arenaria biflora, Oxyria digyna, Sibbaldia procumbens, Achillea moschata, Sieversia reptans und Poa laxa vorherrschend.

Auf leicht saurem und neutralem Moränenschutt siedeln sich zunächst Saxifraga oppositifolia, Silene acaulis, Minuartia sedoides, M. recurva, Linaria alpina, Artemisia nutellina und A. genipi, Saxifraga aizoides und Trifolium badium an und entwickeln sich zu Steinbrech-Goldklee-Rispengras-Pionierwiesen hin.

4.8 MOORE

Von einigen Mooren liegen bereits genaue Untersuchungen vor, denen wir aufschlußreiche Ergebnisse verdanken. So ermöglichten sowohl pollenanalytische Untersuchungen als auch C 14-Datierungen von Holzresten aus dem Rotmoos und Schönwiesmoos unterhalb des Rotmoosferners bei Obergurgl die Feststellung, daß die Gletscher ebenso wie die Wald- und Baumgrenze seit der letzten Eiszeit nicht so bedeutenden Schwankungen unterworfen waren, als man bisher immer annahm. Danach war dort ein Zirbenwuchs seit 9.200 Jahren in Höhen von 2300 m möglich. Der letzte und weiteste Gletschervorstoß erfolgte um das Jahr 1850. Die Schwankungen der Waldgrenze bewegten sich höchstens in einem Bereich zwischen 150 und 200 Höhenmetern, nicht wie bisher vermutet zwischen 400 und 600 Höhenmetern (BORTENSCHLAGER 1970, 1972).

Im Zirbenwald-Moor oberhalb von Obergurgl wurde für das Atlantikum auch das Vorkommen von Fichte durch Nadel- und Samenfunde nachgewiesen (RYBNICEK K. und RYBNICEKOVA E. 1977). Funde mehrerer Zirbenstämme im Hochmoor des Gurgler Zirbenwaldes lassen hoffen, daß mit Hilfe der Jahresring-Chronologie genauere Ergebnisse aus jüngeren Zeiträumen zu erhalten sind.

In jüngster Zeit wurden die ausgedehnten Moore am Villanderer Berg (an der Südostecke des Blattes) genauer erforscht, wobei sich ergab, daß die ältesten organischen Moorablagerungen bis 11790 ± 170 Jahren vor heute zurückreichen (SEIWALD 1978). Pionierreiche Rasengesellschaften, die sich im Rückschlag der jüngeren Dryas stärker ausbreiten, beherrschen das spätglaziale Vegetationsbild. Die von einer Legföhren-Zwergwacholder-Phase eingeleitete Wiederbewaldung mit Zirbe, Lärche und Birke erfolgt bei 1800 m um $10030 \pm 170 \text{ J.v.h.}$ und bei 2000 m vermutlich erst im mittleren Praeboreal. Die Zirben-Lärchenwälder werden um 8400 J.v.h. zum Großteil von Fichtenwäldern abgelöst. Nach maximaler Ausbreitung geht die Fichte durch Klimaverschlechterung und Konkurrenz mit Grauerle, Grünerle und Bergföhre in höheren und Tanne (eventuell Buche) in tieferen Lagen zurück, Tanne und Buche wandern um 6800 J.v.h. ins Eisacktal ein und erreichen eine weit größere Verbreitung als heute.

Erster sicherer Nachweis anthropogenen Einflusses gelang in Tallagen (z.B. am Natzer Plateau) für das Mesolithikum, auf der Villanderer Alm für die Zeit um Christi Geburt. Um 400 bzw. 730 n. Chr. beginnen die waldvernichtenden Rodungen zwecks Weide- und Holzgewinnung (Villanderer Bergbau).

Von den übrigen im Kartenblatt vorhandenen Mooren liegen noch keine Bearbeitungen vor.

4.9 KULTUREN UND ANTHROPOGENE SEKUNDÄRVEGETATION

4.9.1 WEIDERASEN

Weiderasen der collinen Stufe kommen ausschließlich im Etschtal und den anschließenden äußeren Abschnitten des Schnalstales, sowie kleinflächig auch in jenen des Passeiertales vor.

Es sind die Ausläufer der Vinschgauer Trockenrasen, die dem Festücion valesiacae angehören (BRAUN-BLANQUET 1936, FLORINETH 1974, KÖLLEMANN 1978). Sie bedecken die Sonnenhänge in ausgedehnten Beständen bis gegen 1200 m Höhe. Darüber schließen schwingelreiche Bürstlingsrasen (Festuco-Nardetum) an.

Die Weiderasen der montanen Stufe sind auf sauren Böden ebenfalls Schwingelrasen (Festucetum sulcatae und F.ovinae s.l.), vorwiegend aber Bürstlingsrasen (Nardeta), die auch noch in der subalpinen Stufe sehr verbreitet sind und schließlich nach oben in das Nardeto-Curvuletum übergehen.

Tabelle 1:			C	urvul	etum		Elyr	netum	Niv. Polster- vegetation
Aufn. Nr.	Aufn. Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8
Ass. Char. Arten								-	
Senecio carnioli	cus	IV	+						
Oreochloa distic		IV	4			1	+	+	III
Primula glutinos		IV	+	1		1	+		II
D. Ass.									
Minuartia recur	va	II	+				+	+ .	II
Verb. Char. Arte	n								
Pedicularis kerr		II	+				+		I
Festuca halleri		III	+			+	+	+	II
Leontodon helve	ticus	I	+			+			~~
Androsace obtus			+					+	
D. V.	110110								
Juncus jacquinii		I	+					+	
Ord. Char. Arten		•							
Carex curvula		V	3	-3	2/3	2			II
Veronica bellidi	nides	IV	+	Ŭ	270	+	+		11
Agrostis rupestr		İI	•			+	1	+.	II
Avenochloa vers		· II	+ '			+	+	+	11
Phyteuma hemis		IV	+			+	•	+	
Potentilla frigida		III	•			+		+	II
D. O.	-	***				•		•	*1
Minuartia sedoid	les	IV	+			+	+	+	IV
Kl. Char. Arten	.00	. ,	·			·	,	•	1 4
Luzula spicata		IV				+	+	+	IV
Juncus trifidus		I	+			•	•		
Euphrasia mi n in	าล	IV	+		+	+	-+-	+	II
Pulsatilla vernal		Ī	+			+	•	+	11
D. Kl.		-	•			•			
Silene exscapa		IV	+			+	1	+	V
Begleiter:			•				~	·	•
Nardetum-Arten									
Geum montanum		II	1		+		+	+	
Gentiana punctat		I	-		•		•		
Ge n tiana kochian		I	+						
Potentilla aurea		Ī	1						
Salic.herbArte	n	-	-						
Tanacetum alpin		V	+	1	1	+	+		IV
Salix herbacea	am	II	1	3	2	1	•		1 V
Sibbaldia procun	hone	IV	1	J	+	+			I
			_		+/1				
Gnaphalium supi Cerastium ceras		III	+		⊤/1	+			II
		т							11
Luzula alpino-pi Veronica alpina	102d	I I							тт
Veronica alpina		1		1	1	,			II .
Soldanella pusill				1	1	+			
Androsacion alpi		т							TTT
Androsace alpina		I						,	III
Gentiana rotundi	10118	II						+	III
Geum reptans		I							I
Oraba fladnizens	318								III
Oraba dubia	1.0 1.	I							II
Cardamine resea		I					+		
Cerastium uniflo		II							III
Saxifraga bryoid		IV	+				+	+	IV
Saxifraga seguie									I
Saxifraga opposi	tifolia	1							V
Poa laxa		I							III
Ranunculus glaci		II							IV
Trifolium palles		I		+					
Doronicum clusi		I							
	ta	I	+					+	
Achillea moscha	V-C-C								
Achillea moscha Artemisia genipi									II

			Curvuletum				Elyne	tum	Niv. Polster- vegetation
Aufn	.Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8
Drabion hoppeanae-A.									
Draba hoppeana									I
Sesleria ovata									I
Trisetum spicatum							+/1		II
Salix serpyllifolia			+				+		
VaccPicArten									
Homogyne alpina		II		+		+			
Loiseleuria procumben	s					2			
Vaccinium vitis-idaea						++			
Vaccinium uliginosum						Т			
Elynetum-Arten: Elyna myosuroides		I				+	4/5	3	
Festuca pumila		T				r	+	1	
Hedysarum hedysaroide	26						2	+	
Erigeron uniflorus		IV	+				+	+	II
Leontopodium alpinum		1,	·				+	+	**
Saussurea alpina								+	
Senecio doronicum								+	
Aster alpinus								+	
Astragalus alpinus								+	
Oxytropis campestris								+	
Oxytropis halleri								+	
Oxytropis lapponica								+	
Gentiana nivalis		I					+	+	
Gentiana prostrata								+	
Gentiana germanica								+	
Gentianella tenella		I					+	+	
Gentianella nana							+	+	I
Lomatogonium carinthi	acum							+	
Cerastium alpinum								+	
Potentilla crantzii			+					+	
Potentilla nivalis						4	+	+	
Lloydia serotina						1	1	1	
Carex sempervirens							+	2 +	T
Carex parviflora							17	+	I
Begleiter: Campanula scheuchzeri	;	H					+	+	
Polygonum viviparum	L	I	+			+	'	+	
Sedum alpestre		II			+	•	+	•	
Sempervivum montanur	n	II	+		•				
Antennaria carpatica	**	I	+			-+		+	II
Saxifraga moschata		ÎI					+		III
Ligusticum simplex		I							***
Poa alpina			+					+	
Poa alpina var. minor		III					+		II
Anthoxanthum alpinum			+					+	
Arenaria ciliata							+	+	II
Polytriahum nonyogiau	m	II		2	2	+			
Polytrichum norvegicum Polytrichum piliferum	111	II		ے	4	1			II
Stereocaulon sp.		IV	+	1		+			11
Cetraria nivalis		IV	·	_		+	+		IV
Cetraria cucullata		II				+	+		II
Cetraria islandica		III		1		+	+		I
Cladonia silvatica		II		1		+	+		-
Cladonia pyxidata		II		1		+	+		I
Cladonia rangiferina		II							
Thamnolia vermiculari	s	III				+	1		III
Alectoria ochroleuca		II				+			I
Solorina crocea		II		1					H

In warmen Steillagen der trockensten zentralen Ötztaler Alpen (Ötztal, Schnalstal) finden wir schließlich auch in der alpinen Stufe noch die im Abschnitt 4.5 beschriebenen, seit Jahrhunderten stark beweideten Buntschwingel- und Hallerschwingelrasen (Festucetum variae und F. halleri).

4.9.2 MÄHWIESEN

Die Fettwiesen werden in Südtirol fast durchwegs nicht nur gedüngt, sondern auch regelmäßig beregnet. Dadurch erzielt man überraschend hohe Ernten.

Bis etwa 1400 m Höhe gehören die Mähwiesen dem Arrhenatherion an. Der Bestandesaufbau ist durch die Verwendung künstlicher Mineraldünger in den letzten 2 Jahrzehnten stark verändert worden. Die einst blumenreichen, bunten Wiesen wurden zu monotonen Gramineenbeständen, in denen neben dem Glatthafer (Arrhenatherum elatius) das Knaulgras (Dactylis glomerata), der Wiesenschwingel (Festuca pratensis), Wiesenlieschgras (Phleum pratense), Wiesenrispe (Poa pratensis) und vielfach auch das wollige Honiggras (Holcus lanatus) dominieren.

Die oberhalb 1400 m gelegenen Mähwiesen gehören dem Typus der Goldhaferwiese (Trisetetum flavescentis, Polygono-Trisetetum) an. Sie sind nicht so weitgehend in ihrer Struktur durch die modernen Düngemethoden beeinflußt und bieten daher meistens noch das gewohnte bunte Artenspektrum. Hervorzuheben sind die bis über 2000 m hoch gelegenen Bergwiesen der alten Schwaighöfe, etwa im Gurgler-, Venter- und Schnalstal wegen ihres Artenreichtums und ihrer Schönheit.

Demgegenüber weisen die wenig gedüngten Bergmähder in feuchteren Lagen eine größere Anzahl von Hochstauden auf oder an Trockenstandorten verschiedene Steppenelemente.

Charakteristisch ist für die Bergmähder unter anderem das reiche Vorkommen von Anemonen (Pulsatilla alpina subsp. apiifoli), Bergwohlverleih (Arnica montana), Ferkelkraut (Hippochoeris uniflora), Türkenbund (Lilium martagon) und Bergkümmel (Laserpitium halleri).

4.9.3 ACKER-, GETREIDE- UND GARTENBAU

Während in Südtirol immer noch und in den letzten Jahren sogar wieder zunehmend die alten Roggen- und Gerstensorten bis in Höhen um 1900 angebaut werden (z.B. Schnalstal), ging im Ötztal und Pitztal der Ackerbau soweit zurück, daß nicht einmal die Selbstversorgung gesichert

Bemerkungen zu den Aufnahmen der Tabelle:

- Nr.1: 13 Aufnahmen subnivaler Rasenfragmente aus den Ötztaler Alpen, 2900 3300 m (REI-SIGL und PITSCHMANN, 1958). Außerdem: Saxifraga paniculata, Thymus trachselianus, Campanula cochleariifolia, Arabis coerulea, Luzula lutea, Artemisia genipii und mutellina, Gnaphalium norvegicum, Leontopodium alpinum, Taraxacum alpinum.
- Nr.2: Gaisbergtal unter der Granatenwand, 2790 m, Exp.SW, Neigung 40°, D = 70 %. Außerdem: Festuca violacea, Lotus corniculatus.
- Nr.3: Verarmtes, kryptogamenreiches Hygro-Curvuletum, Ittlsee, 2660 m, Exp.W, Neigung 10° , D = 90 %, davon 40 % Flechten und Moose.
- Nr.4: Hygro-Curvuletum, Hohe Mut, 2550 m, Exp. SSE, Neigung 10°, D = 80 %. Außerdem Arenaria biflora, Ligusticum mutellina.
- Nr.5: Loiseleuria-Curvuletum, Hohe Mut, 2600 m, Exp.ESE, Neigung 20 30° , D = 50 60 %.
- Nr.6: Subnivales Elynetum, Felsrippe im Rotmoosferner, 3000 m, Exp.SW, Neigung 30 40° , D = 70 80 %.
- Nr.7: Elynetum Gaisbergtal unter der Granatenwand, 2600 2900 m, Exp. WSW, Neigung 40 50°, D = 90 %. Außerdem: Botrychium lunaria, Luzula sudetica, Potentilla grandiflora, Saxifraga paniculata, Parnassia palustris, Helianthemum grandiflorum, Veronica fruticans, Myosotis alpestris, Galium anisophyllum, Solidago alpestris.
- Nr.8: 10 Aufnahmen nivaler Dikotylen-Polster, Ötztaler Alpen, 3000 3400 m (REISIGL und PITSCHMANN, 1958).

ist. Von den einst lebenswichtigen Gerstenäckern des inneren Ötztales (früher bis hinter Heiligkreuz im Ventertal) blieben nur mehr ein bescheidener Kartoffelanbau übrig. Als Zweitfrucht wird in Südtirol noch in einigen Gebieten Buchweizen (Fagopyrum esculentum) angebaut, doch verlor diese alte Tradition inzwischen ebenfalls erheblich an Bedeutung.

Im Ötztal, von wo noch vor 100 Jahren bedeutende Ausfuhren an selbstgewebtem Leinen möglich waren, findet man heute kein einziges Flachsfeld mehr und die charakteristischen Brechelanlagen sind fast ausnahmslos verfallen.

Die alte Tradition des Mohnanbaues wird dagegen immer noch geübt und selbst von den höchstgelegenen Äckern leuchten die kleinen, viereckigen Flecken während der Blütezeit. Geerntet werden die Samen des Mohns, die man für die Zubereitung vieler Festtagsspeisen benötigt.

4.9.4 OBST- UND WEINBAU

Nördlich des Alpenhauptkammes gibt es im Bereich des Blattes 10 weder Obst- noch Weinbau. Ausnahmen sind Einzelbäume in günstigsten Lagen oder Wandspaliere.

Südlich des Alpenhauptkammes wird dagegen - Schwerpunkt im Meraner Becken und im Passeiertal - durch den Schutz, den die hohen Bergketten gegen die kalten Winde bieten, bis in Höhen um 800 m der Anbau von Obst und Wein möglich. Während die Weinkulturen in erster Linie die wärmsten, sonnigen Steillagen bis 600 m nutzen, nehmen die Obstkulturen die flachen Talböden und Hänge bis in 800 m Höhe ein. In den Obstbaugebieten sind Haine der Edelkastanie (Castanea sativa) eingestreut, die leider zunehmend dem Kastanienkrebs zum Opfer fallen.

In höheren Lagen, die keinen Obstbau mehr erlauben, wird stellenweise die Kultur von Erdbeeren und schwarzen Johannisbeeren bis etwa 1200 m mit gutem Erfolg betrieben.

V._ POTENTIELLE VEGETATION (fig.5)

Gerade im Blatt 10 entfällt ein großer Anteil auf vegetationslose Gletscherflächen und alpine Schutt-, Fels- und Rasenfluren, die ohne menschliche Beeinflussung kaum Veränderungen erführen

Erheblich größere Flächen wären unter ungestörten Verhältnissen von Fichtenwäldern bedeckt, wobei der Anteil von Lärche geringer als heute wäre.

Alle derzeitigen Grünlandflächen (Mähwiesen und Weiden) der montanen Stufe sind daher dem potentiellen Fichtenwaldgebiet zugehörig.

In der subalpinen Stufe würden ausgedehnte, geschlossene Zirbenwälder auch jene Bergflanken bedecken, wo heute nur mehr Restbestände erhalten sind, so etwa im Gurgler-, Venter- und Pfelderertal.

Im Schnalstal nähmen auch die reinen Lärchenbestände erheblich größere Flächen ein, da die einst dem Waldareal entrissenen Grünlandflächen ihr potentielles Wuchsgebiet sind.

Auch die tannenreichen Fichtenwälder und die Buchen-Tannen-Wälder würden bei ungestörten Verhältnissen zweifellos über weit größere Areale verbreitet sein.

Im Meraner Becken, dem Schnals- und Passeiertal stünden in den Tallagen Laubwälder. Diese Bestände wären wohl artenreicher und die am Aufbau beteiligten Flaumeichen, Mannaeschen, Edelkastanien, Linden, Pappeln und Rotföhren würden sicher höhere und massenreichere Stämme ausbilden als die heute nur mehr auf den ärmsten Böden vorhandenen Relikte dieses Waldtyps. Im Passeiertal dürfte neben einem schmalen, flußbegleitenden Silberweiden-Schwarzpappel-Auwald ein hochstämmiger Traubeneichen-Winterlinden-Mischwald vorherrschen, der bestimmt auch in erheblichem Anteil Robinien, Bergahorn, Bergulmen, Edelkastanie, Birken, Vogelkirsche, Kiefern, Fichten und Lärchen beherbergt.

Auf den etwas kühleren, aber noch sonnigen Hangbereichen schlössen nach oben nadelholzreiche, inneralpine Laubwaldkomplexe des Corylo-Populetum an. Diese Bestände würden auch die sonnseitige Laubwaldstufe der höher gelegenen Täler über und neben den montanen Grauerlen-Auwäldern repräsentieren, also etwa im Sarn- und Durnholzertal und dem Eisacktal im Raum von Sterzing.

Nur auf den schattseitigen Flanken des Eisacktales und seiner Seitentäler (Ridnaun, Pflersch) sowie im äußeren Zieltal ober Partschins ermöglicht die größere und gleichmäßigere Boden-

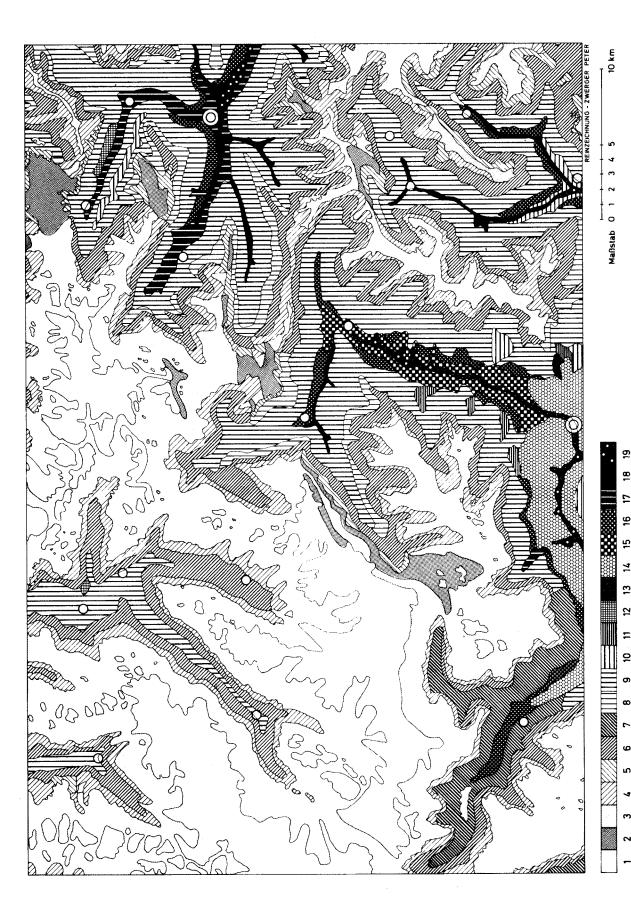


Fig. 5. – Potentielle Vegetation. 1. Gletscher, Seen und andere vegationslose Flächen. 2. Alpine Grasheide, Fels-und Schuttfluren auf Karbonalgesteinen Caricetum firmae, Seslerio Semperviretum, Elynetum, Thlaspietum rotundifoliae, Arabidetum coeruleae]. 3. Alpine Grasheide, Fels-und Schuttfluren auf Silikatgesteinen (Caricetum curvulae, Festuceta, Salicetum herbaceae, Luzuletum spadiceae, Oxyrietum digynac). 4. Zwergstrauchleiden auf Silikatgesteinen (Rhodoreto Vaccinietum, Empetro Vaccinietum, Certario Loiseleurietum, Callunetum), 5. Legföhren-Krummholz inclusive Wimperalpenrosenheide (Penetum mugi inclusive Rhodotendretum hirsuti). 6. Subalpiner Lärchen-Zirbenwald Loiseleurietum, Callunetum). 5. Legföhren-Krummholz melusve wimperayemosennene 12 eneum mass missetum, 8. Subalpiner Fichtenwald (Homogyno Larici Pinetum cembrae). 7. Lärchenwald (Festuco Laricetum, Sabino Laricetum, Astragalo Laricetum, Rhododendro Laricetum, 11 Fichten-Tannen-Buchenwald und Mannaeschen-Rotföhren-Mischwald (Orno Quercetum pubescentis und Querceto Pinetum sylvestris). 15. Nadelholzreicher Traubeneichen-Winterlinden-Robinien-Laub-Mischwald komplex (Corylo Populetum, Berberidion, Alno Padion). 17. Nadelholzreicher Eschen-Bergahorn-Bergahorn-Bergulmen Mischwald (Aceri Fraxinetum und Ulmo Aceretum). 18. Montaner Grauerlen-Auenwald inclusive Weidengebüsche (Alnetum incanae, Salicetum elaeagni). 19. Colliner Vaccinio Pecee'um) 9. Montaner Fichtenwald (Adenostylo Piceetum, Oxali P.). 10. Montaner Tannen-Fichtenwald (Abieti Picetum). 11. Fichten-Tannen-Buchenwald getum). 12. Schneeheide Rotföhrenwald auf Karbonat (Erico Pinetum sylvestris). 13. Erdseggen Rotföhrenwald auf Silikat (Carici Pinetum sylvestris). 14. Flaumeichen Silberweiden Schwarzpappel-Auenwald (Saliceto Populetum) (Larici Pinetum cembrae). (Abieti Fagetum). 12. Piceetum,

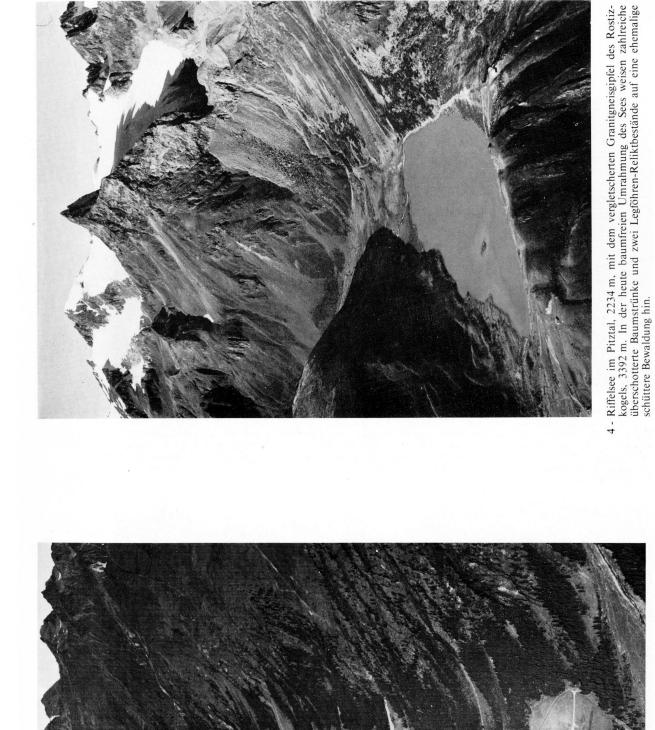


1 - Ötztaler Alpen bei Sölden. An der Waldgrenze (Bildmitte) liegt Hochsölden mit einigen Bauernhöfen in rund 2000 m Höhe in einer mit Moränen überdeckten Großmulde; Glimmerschiefer und Gneise des Ötztal-Kristallin. Die Wälder dieses kontinentalen Klimabereiches sind lärchenreiche Fichten- und Zirbenbestände. Zwergstrauchheiden und alpine Grasheiden sind gut ausgebildet. Die gesamte Vegetation wird noch beweidet. Der wichtigste Wirtschaftszweig ist heute der Fremdenverkehr, deutlich erkennbar an zahlreiche Schneisen und Skipisten. Im Rettenbachtal führt die höchste Alpenstraße bis 2860 m empor. Der höchste vergletscherte Gipfel im Hintergrund ist die Wildspitze, 3772 m.

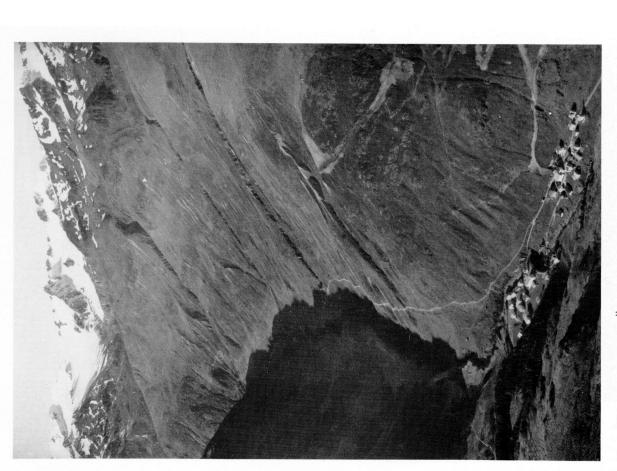


2 - Obergurgl im innersten Ötztal, mit 1940 m das höchstgelegene Pfarrdorf der österreichischen Ostalpen. Deutlich ist die eiszeitliche Überformung erkennbar, besonders die Verebnungen und die Trogschultern, welche ungefähr der Grenze zwischen supalpiner und alpiner Stufe entsprechen. Die Waldreste sind lärchenreiche Zirbenwälder.

Auf dem Hang in Bildmitte zwischen den beiden tief eingeschnittenen Seitentälern befindet sich die ökologische Station der Forstlichen Bundesversuchsanstalt, auf der zwei Jahrzehnte hindurch intensive Messungen durchgeführt wurden (siehe Text).

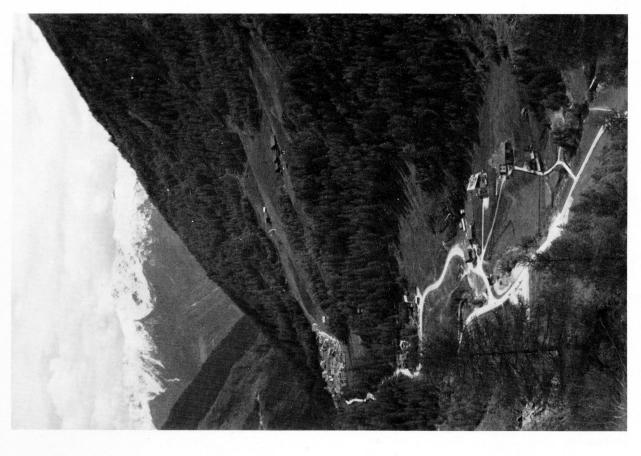


3 - Der dauernd bewohnte Teil des Pitztales mit Blick nach Norden. Typisches zentralalpines Trogtal im Ötztal-Kristallin. Die einzelnen Orte liegen stets in den beschränkten, gefahrlosen Bereichen zwischen den von beiden Talhängen herabstürzenden Lawinen und Wildbächen. Die Wälder sind lärchenarme Fichten- und Zirbenbestände. Der Zirbenwaldgürtel ist zur Gewinnung von Bergmähdern und Weideflächen stark aufgelöst. An ihrer Stelle breitet sich heute ein ausgedehnter Zwergstrauchgürtel aus.



5 - Vent, 1896 m, im hintersten Ötztal mit Hochvernagtspitze, 3539 m. Im Rofental ist am Rande des Bergschattens der höchstgelegene, heute noch bewirtschaftete Bauernhof in den österreichischen Ostalpen, der Rofenhof, 2014 m, zu erkennen.

Durch jahrhundertelange Weidewirtschaft ist die Sonnenseite des Rofentales vollkommen entwaldet; auf der Schattseite blieben gegenüber dem Rofenhof die letzten Zirbenhorste erhalten. Anstelle des ehemaligen Zirbenwaldgürtels und der Zwergstrauchheiden breiten sich heute blumenreiche Bergwiesen vom Tal bis in die alpine Stufe.



6 - Das Schnalstal mit der Ortschaft Karthaus, 1327 m. Hier liegt die Grenze für das Fichtenvorkommen. Oberhalb Karthaus konnte sich in den sonst nur von der Lärche aufgebauten Wäldern die Fichte in den luftfeuchten Steilhängen erhalten. Blick nach Süden gegen das Etschtal.

feuchte einem Eschen-Bergahorn-Bergulmen-Mischwald (Aceri-Fraxinetum und Ulmo-Aceretum) die Existenz. Auch in diesem Waldtyp haben Nadelbäume einen großen Anteil am Aufbau der Bestände.

Ötztal und Pitztal würden auch im Talbereich keinen Laubwald aufweisen, ausgenommen relativ schmale Uferbestände von Weiden und Grauerlen. Wohl aber wäre sicher im potentiellen montanen Fichtenwald der Talbereiche nicht nur die Lärche (Larix decidua) häufiger, sondern auch einige Laubbäume, so etwa die Zitterpappel (Populus tremula), beide vorkommenden Birkenarten (Betula pendula, B. pubescens) und die Eberesche (Sorbus aucuparia).

LITERATUR

Einzelpublikationen:

- BORTENSCHLAGER (S.) 1970. Waldgrenze und Klimaschwankungen im pollenanalytischen Bild des Gurgler Rotmooses. Mitt. Ostalp. Din. Ges. f. Vegetationskunde 11, 19-26.
- BORTENSCHLAGER (S.) 1972. Der pollenanlytische Nachweis von Gletscher- und Klimaschwankungen in Mooren der Ostalpen. Ber. Dtsch. Bot. Ges. 85, 113-122.
- BRAUN-BLANQUET (J.) 1936. Über Trockenrasengesellschaften des Festucion valesiacae in den Ostalpen. Ber. Schweiz. Bot. Ges. 46, 169-189.
- BRAUN-BLANQUET (J.) 1961. Die inneralpine Trockenvegetation. Bd. I: Geobotanica selecta (Editor R. Tüxen). G. Fischer, Stuttgart.
- DUELLI (Sr.D.) 1977. Die Vegetation des Gaisbergtales (Obergurgl, Ötztal). Dissert.Univ. Innsbruck.
- ECKHART, MAYER, NATHER, RACHOY und ZUCKRIGL (1971). Die Waldgebiete und Wuchsgebiete Österreichs. Centralblatt f.d.ges. Forstwesen, Wien, 88.Jg., Nr.3, S.129-164.
- FLIRI (F.) 1975. Das Klima der Alpen im Raume von Tirol. Univ. Verlag Wagner, Innsbruck-München.
- FLORINETH (F.) 1974. Vegetation und Boden im Steppengebiet des oberen Vinschgaus. Bernat.-med. Ver. Innsbruck 61, 43-70.
- GAMS (H.) 1939. Die Pflanzendecke der Ventertäler. Jub. Bd. DAV 1939, 56-63.
- GAMS (H.) 1962. Das Gurgler Rotmoos und seine Stellung innerhalb der Gebirgsmoore. Veröff. Geobot. Inst. Rübel, Zürich (Festbad. Firbas) 37, 74-82.
- GAMS (H.) 1970: Die Erforschung der Floren- und Vegetationsgeschichte der Ötztaler Alpen. Mitt. Ostalp. Din. Ges. f. Vegetationskunde 11, 55-62.
- JOCHIMSEN (M.) 1970. Die Vegetationsentwicklung auf Moränenboden in Abhängigkeit von einigen Umweltfaktoren. Veröff. Univ. Innsbruck, alp.-biol. Studien II, 5-20, mit Vegetationskarte 1: 5.000.
- KEIM (K.) 1967. Die Vegetationsverhältnisse des Pflerschtales. Diss. Univ. Innsbruck.
- KIEM (J.) 1975. Von Meran zur Texelgruppe. In: Jahrbuch des Vereins z.Schutze der Alpenpflanzen und -tiere, München, 40. Jhg., S.141-154.
- KLEBELSBERG (R.) 1935. Geologie von Tirol. Borntraeger Berlin. 872 pag.
- KÖLLEMANN (Chr.) 1978. Standort und Konkurrenz im Mannaeschen-Flaumeichen-Buschwald des mittleren Vinschgaus. Diss. Univ. Innsbruck.
- MAYER (H.) 1974. Wälder des Ostalpenraumes. G. Fischer Verlag, Stuttgart, 1-344.
- MAYER (H.) 1977. Waldbauliche Untersuchungen in Lärchen-Zirbenwäldern der Ötztaler Alpen. In: Centralblatt f.d.ges. Forstwesen, Wien, 94, 1, 1-32.
- MERXMÜLLER (H.) 1960. Der Etschtaler Blasentragant. Jb.d. Ver. z. Schutze d. Alpenpfl.u. -tiere 25, 155-160.
- MOSER (W.) 1973. Licht, Temperatur und Photosynthese an der Station "Hoher Nebelkogel" (3184 m). In: ELLENBERG (ed.), Ökosystemforschung. Springer-Verl. Berlin-Heidelberg-New York.

- OBERDORFER (E.) 1959. Borstgras- und Krummseggenrasen in den Alpen. Beitr.naturk. Forsch.SW-Deutschland 18, 117-143.
- OSWALD (H.) 1963. Verteilung und Zuwachs der Zirbe (Pinus cembra L.) der subalpinen Stufe an einem zentralalpinen Standort. In: Mitt. d. Forstl. Bundesversuchsanst. Wien, 60, 439-499.
- REISIGL (H.), PITSCHMANN (H.) 1958. Obere Grenzen von Flora und Vegetation in der Nivalstufe der zentralen Ötztaler Alpen (Tirol). In: Vegetation, Vol. VIII, Fasc. 2, S. 93-128.
- RYBNICEK (K.) und RYBNICEKOVA (E.) 1977. Mooruntersuchungen im oberen Gurgltal. Ötztaler Alpen. In: Folia Geobotanica et Phytotaxonomica, Praha, 12/3, S.245-291.
- SANDER (B.) 1929. Erläuterungen zur geologischen Karte 1:100.000 Meran-Brixen. Schlernschriften 16, Innsbruck.
- SCHIECHTL (H.M.) 1965. Die Vegetationskartierung im Rahmen der Wiederbewaldungsprobleme in der subalpinen Stufe (mit Vegetationskarte 1: 37.500 des Gurgler Tales). Mitt. Forstl. Bundesvers. Anst. 59, 21-32, Wien.
- SCHIECHTL (H.M.) 1967. Die Physiologie der potentiellen natürlichen Waldgrenze und Folgerungen für die Praxis der Aufforstung in der subalpinen Stufe. In: "Ökologie der alpinen Waldgrenze", Mitt.d. Forstl. Bundesvers. Anst. Wien, Heft 96, S.5-22.
- SCHIECHTL (H.M.) 1970. Die Ermittlung der potentiellen Zirbenwaldfläche im Ötztal. Mitt. Ostalp.-Din.Ges. Vegetationskunde 11, 197-204.
- SCHIECHTL (H.M.) 1972. Grundsätzliches zur Wiederbewaldung inneralpiner Sonnenhänge. Mitt.d. Forstl. Bundesvers. Anst. Wien, Heft 96, S. 5-22.
- SCHIECHTL (H.M.), STERN (R.) 1975. Die Zirbe (Pinus cembra L.) in den Ostalpen. I. Teil. Angewandte Pflanzensoziologie. Veröff.d. Forstl. Bundesvers. Anst. Wien, Heft 22, 84 Seiten, 3 Karten, Ed. 1977.
- SEIWALD (A.) 1978. Vegetationsgeschichte des Villanderer Berges. In: "Beiträge zur Vegetationsgeschichte Tirols", IV. Naturw. Medizin. Verein Innsbruck.
- STERN (R.) 1956. Untersuchungen über die Eignung der Zirbe für Hochlagenaufforstungen. Diss. Univ. Bodenkultur, 1-95, Wien.
- STERN (R.) 1972. Versuche mit Nadelholz-Saaten auf subalpinen Standorten. Mitt.d. Forstl. Bundesvers. Anst. Wien, Heft 96, S.51-59.
- STRIMMER (A.) 1974. Die Steppenvegetation des mittleren Vinschgaus (Südtirol, Italien). Ber.med.-nat.Ver.Innsbruck 61, 7-42.
- TSCHERMAK (L.) 1940. Gliederung des Waldes Tirols, Vorarlbergs und der Alpen Bayerns in natürliche Waldwuchsgebiete. Centralblatt f.d.ges.Forstwesen, 66, S.106-119.
- WALTER-LIETH 1960. Klimadiagramm-Weltatlas. G.Fischer-Verlag, Jena.
- ZENARI (S.) 1952. Juniperus sabina L. in Val di Vizze e in Val Passiria (Alto Adige). In: Nuovo Giornale Botanica Italiano.n.s., Vol.LIX.Nr.2-4, S.252-285.

Sammelpublikationen:

- BEITRÄGE ZUR SUBALPINEN WALDFORSCHUNG (1965): Mitt. Forstl. Bundesvers. Anst. 1 271, Wien.
- CARTA GEOLOGICA D'ITALIA 1: 100.000 foglio 4 Meran foglio 4 A Brixen foglio 10 Bozen.
- ÖKOLOGIE DER ALPINEN WALDGRENZE (1967): Mitt. Forstl. Bundesvers. Anst. 1 492, Wien.
- ÖKOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN IN DER SUBALPINEN STUFE I (1959): Mitt. Forstl. Bundesvers. Anst., 59, 1 430, Wien.

Nomenklatur der Pflanzennamen nach F.EHRENDORFER (1967). Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. Publ. Inst. d. Systemat. Botanik Univ. Graz, Verlag Notring d. wiss. Verbände Österreichs.