

DOCUMENTS POUR LA CARTE DE LA VÉGÉTATION DES ALPES

KARTE DER AKTUELLEN VEGETATION VON TIROL 1/100 000
I TEIL : BLATT 6, INNSBRUCK-STUBAIER ALPEN

CARTE DE LA VÉGÉTATION DU TYROL
1^{re} PARTIE : (FEUILLE 6, INNSBRUCK-ALPES DE STUBAI)

von H. PITSCHMANN, H. REISIGL, H. M. SCHIECHTL
und R. STERN (Innsbruck)

EINLEITUNG	11
BESCHREIBUNG BLATT 6: INNSBRUCK-STUBAIER ALPEN	13
A. — MORPHOLOGIE	13
B. — GÉOLOGIE	16
I. — Silikatische Grundgesteine	16
II. — Mischgesteine und kalkalpine Gesteine	17
C. — KLIMA	20
D. — AKTUELLE VEGETATION	23
E. — POTENTIELLE VEGETATION	32
LITERATUR	34

RÉSUMÉ DÉTAILLÉ

La carte de la végétation du Tyrol au 1/100 000 comprendra douze feuilles dont le plan d'assemblage est indiqué par la figure 1. Les relevés de terrain ont été faits au 1/25 000 : la carte a été dressée par SCHIECHTL (Morphologie et Végétation), STERN (Géologie) et PRUTZER (Climatologie), le texte a été rédigé par PITSCHMANN et REISIGL. Les fonds topographiques ont été imprimés grâce à une subvention de l'Institut des recherches forestières d'Autriche. Les cartes sont dessinées à l'Institut de Botanique de Grenoble et publiées conjointement à Innsbruck et dans les « Documents pour la Carte de la Végétation des Alpes ». Chaque feuille est accompagnée d'une notice succincte; un texte détaillé, relatif à l'ensemble de la végétation du Tyrol paraîtra à la fin de la série. La publication commence ici avec la feuille 6 « Innsbruck : Stubai Alpen ».

Morphologie.

La feuille est traversée d'Ouest en Est par la vallée de l'Inn (altitude 550 à 700 m), bordée de chaque côté de larges terrasses à 800-1000 m et encadrée par les Alpes calcaires septentrionales au Nord et les massifs cristallins internes dont l'altitude atteint 3400 m au Sud.

Géologie.

Elle comprend trois grandes divisions : au nord de l'Inn, les chaînes dolomitiques formant la frontière avec la Bavière; au sud de l'Inn et à l'ouest de la Sill, le cristallin ancien des Alpes de Stubai et de l'Ötztal couvrant les trois quarts de la feuille, avec dans la partie orientale la série dolomitique dite « mésozoïque du Brenner »; au sud de l'Inn et à l'est de la Sill, des reliefs schisteux dépendant du massif des Hohe Tauern.

Climat.

Il appartient, suivant la classification de WALTER-LIETH, au type VI3b intra-alpin dans la vallée de l'Inn, VI (X) 3 nord-alpin à nuance atlantique pour la partie au nord de cette vallée et VI (X) 2 intra-alpin continental pour les massifs au sud de l'Inn. Les fortes précipitations estivales sont importantes pour la végétation, ainsi que le rôle très marqué du foehn favorisant la présence locale de plantes subméditerranéennes (fig 10) Les précipitations sont connues d'après quarante stations situées sur la feuille ou à son voisinage immédiat (fig. 4). Les diagrammes climatiques sont donnés par la figure 5, la comparaison entre vallées et montagnes par la figure 6 a-b. La zone la plus sèche n'est pas située le long de la vallée de l'Inn, mais plus au sud dans les vallées des affluents, notamment dans le bas de l'Ötztal où l'on observe moins de 700 mm par an. La zone la plus arrosée doit se situer dans le nord du groupe de Stubai, mais les stations y font défaut.

Végétation actuelle.

1. — Les étages de végétation sont indiqués par les figures 7 et 8, et le long d'une coupe Nord-Sud par la figure 9.

2. — De fortes différences sont dues à la lithologie et sont surtout sensibles dans les étages subalpin et alpin : sur silice, climax Mélèze-Cembro avec podzol, Rhodoraies, Landes à *Vaccinium* et *Curvuletum* ; sur roches carbonatées, brousse de Pin mugo, landes à *Erica*, *Firmetum*.

3. — La végétation intra-alpine est caractérisée par des colonies xériques avec contingents subméditerranéens dans l'étage collinéen et par la pénétration, en provenance de la Haute Engadine, de Pinèdes sylvestres se divisant elles-

mêmes en deux niveaux, l'un collinéen et l'autre montagnard.

4. — L'étage montagnard est occupé surtout par des Pessières, interrompues par des Pré-Bois de Mélèze; cette dernière essence existe à l'état subordonné dans la plupart des autres groupements.

5. — Les Hêtraies vraies n'existent que sporadiquement, au nord de l'Inn; la plus grande partie des peuplements de Hêtre est secondaire et due à la colonisation des couloirs d'avalanches qui traversent les forêts résineuses.

6. — Pour les associations au-dessus de la limite des arbres, voir figure 8.

Végétation naturelle potentielle.

Elle est donnée par les figure 9 et 11; les ceintures de végétation sont plus nettes que dans la carte de la végétation actuelle parce qu'ininterrompues. Les Pessières (*Piceeta*) sont largement dominantes; les Hêtraies-Sapinières (*Abieti Fageta*) existent non seulement dans la partie calcaire Nord, influence océanique, mais aussi en une bande étroite au sud de l'Inn. La Cembraie sub-alpine occupe une grande place dans les massifs centraux cristallins et pourrait encore reconquérir beaucoup de landes et de pelouses. La chénaie collinéenne pourrait former théoriquement une ceinture, interrompue toutefois par des éboulis dans le Tschirgant et par des Pinèdes sur la dolomie. Par rapport à ce schéma potentiel, on note dans la végétation actuelle une extension importante du Mélèze favorisée par l'action humaine aux dépens des autres conifères, un recul du Sapin et la dégradation d'alpages en Nardaies.

RESUMES

Zusammenfassung. — Die aus zwölf Einzelblättern bestehende Karte, die das Pflanzenreich des Tirols darstellt (Masstab: 1/100 000), ist von der Innsbrucker Forstforschungsanstalt zusammen mit den Innsbrucker und Grenobler Pflanzenkunde-Instituten in enger Zusammenarbeit entwickelt worden. Das erste in dieser Ausgabe erscheinende Blatt trägt die Nummer 6, und umfasst die aus Innsbrück und den Stubai-Alpen bestehende Gegend. Darin sind zur Triasformation gehörende kalkhaltige, kristallinische und schieferhaltige Gebirgsstöcke zu finden, die bis zu 3 500 M hinaufreichen, und die Stadt Innsbruck umringen, die in einer Höhe von 500 bis zu 700 M liegt. Das Klima ist im allgemeinen von atlantischen Einflüssen bedingt, in den nördlich liegenden Gebieten aber ist es von unterkontinentalen Einflussgrößen beeinflusst, die in der sich im Südteil des Blattes befindenden Zone überhaupt kontinentalartig sind. Die auf den Hügeln und im Schnee wachsenden Pflanzenstufen sind nur fleckweise dargestellt worden. Die grössten Flächen sind mit Fichtenwäldern bepflanzt, worin ein angemessener Anteil an Lärchenbäumen, die eingetragen worden sind, einbezogen ist. Erst in dem nördlich liegenden Drittel des Blattes sind Tannenbäume, Buchen oder Mischungen von Tannen- und Buchenwäldern zu finden. Längs des ganzen Inn-Tales hindurch streckt sich eine breite Einfassung von Föhrenwäldern aus. Die aus Lärchenbäumen und Arven bestehenden Wälder, die unter den Alpen vorkommen, sind stellenweise wohl erhalten, es ist aber zu merken dass verhältnismässig grosse Einschränkungen eingetreten sind, im Verhältnis zu den Flächen die sie hätten bedecken können, und daran sind die Bedürfnissen an Weidenplätzen schuldig. In der kalkhaltigen Zone befindet sich eine ununterbrochene Kieferstufe, lautere kriechende Bäume, die in eine zwergartige, mit struppigen Alpenrosenstauden und Heidelbeersträuchern bepflanzen Heide verfallen. Die Alpengrasplätze bestehen aus den folgenden Mischungen: *Seslerio-Semperviretum* und *Firmetum* auf eine kalkhaltige Grundmasse, *Curvuletum* und *Festuceta* auf eine kieselsaure Grundmasse. Die angeschwemmten Formationen (überhaupt in *Alnetum incanae* bestehend) sind jetzt

nur entlang den Flüssen zu finden, und die Wälder die aus gestielten Eichen bestanden, und die einst umfangreich waren, sind heutzutage nur in äusserts seltenen Orten zu finden.

Riassunto. — La carta della vegetazione del Tirolo alla scala 1/100 000, in 12 fogli, è eseguita in collaborazione dalla Stazione di ricerche forestali di Innsbruck e dagli Istituti di Botanica di Innsbruck e di Grenoble. Il primo foglio pubblicato qui è il foglio 6, Innsbruck-Alpi di Stubai. Questo foglio comprende massici di calcare triasico e di terreni cristallini e schistosi, che culminano a 3500 metri e che circondano la città di Innsbruck, situata stessa a 500-700 metri di altitudine; il clima è sotto l'influenza atlantica, ma sub-continentale nella parte Nord, continentale nella zona intra-alpina che occupa il Sud del foglio. I piani di vegetazione collinare e nivale sono presenti solo talvolta. La maggior superficie è occupata da foreste di Peccio che contengono spesso una proporzione importante di Larice introdotto. Nel solo terzo Nord del foglio si osservano Abeti, Faggi o Faggete-Abetaie. Attraverso tutta la valle dell'Inn, si stende una larga cintura di pinete a Pino silvestre. I boschi subalpini di Larice e di Cirno sono talvolta ben conservati, ma generalmente molto restrinti a riguardo dell'area possibile conseguentemente al pascolo. Nella zona calcarea si trova un piano continuo di Pino prostrato che si degrada in landa nana a Rododendro irsuto e Mirtilli. Le praterie alpine sono rappresentate dalle associazioni *Seslerio-Semperviretum* e *Firmetum* su calcare, *Curvuletum* e *Festuceta* su silicato. Le formazioni su alluvioni (soprattutto *Alnetum incanae*) esistono soltanto sulle sponde dei fiumi e i boschi di Farnia, una volta stesi, non si trovano più che nelle stazioni relitti.

Summary. — The twelve sheet map (1/100,000 actual size) is being developed in close cooperation team work between the Innsbruck Forestry Research Committee and both the Innsbruck and Grenoble botany Institutes. The present sheet, which is the first in the series to be published in this issue, is sheet number 6 covering the Innsbruck and Stubay's Alp areas. It includes triassic limestone, crystalline and schist mountain groups which attain as high as 3,500 meters in height and surround the Innsbruck City, which spreads out at a height ranging from 500 up to 700 meters. The climate mainly feature the basic properties which are typical of the atlantic influence, but is governed, however, by sub-continentale type climatic characteristics in the northern part, whilst the intra-alpine area spreading out at the southern part of sheet under discussion, is primarily affected by true continental climatic conditions. The various hill and nival vegetation levels are displayed on a partial basis only. The largest areas are covered with picea forests, which often incorporate a great amount of transplanted larches. Fir trees, beeches, and fir or beech plantations are found within the northern third of the sheet only. All over and throughout the Inn-valley extends a wide belt of scotch fir pine-woods. The subalpine larch and arolla woods have maintained a quite sound condition in some places, but in most cases, they are greatly reduced in amount as compared to the potential surface areas which could be covered with, this condition being due to the need of making larger pasture areas available. The calcareous area features a continuous level of creeping type pine-trees, which finally falls in a dwarfish moor strewed with bristling rhododendrons and whortleberries. The alpine grass plots are made out from the combinations of the *Seslerio-Semperviretum* and *Firmetum* patterns on a calcareous background, and *Curvuletum* and *Festuceta* patterns on a silicate background. The alluvial formations (and more especially the so-called *Alnetum-Incanae*) have quite disappeared except along the rivers and the peduncled oak woods, which had been originally covering huge surface areas, can be only traced, for the present time, in quite scarce specific remaining spots.

EINLEITUNG

Die Karte der aktuellen Vegetation von Tirol wurde im Auftrage der Forsttechnischen Abteilung für Wildbach- und Lawinenverbauung, Sektion Innsbruck, in den Jahren 1951-1953 als Gemeinschaftsarbeit einer Gruppe von Biologiestudenten der Universität Innsbruck unter Leitung von H. FRIEDEL begonnen. Die nach 1953 aufgenommenen Blätter stammen von H. M. SCHIECHTL, unter dessen Leitung das gesamte Kartenwerk komplettiert und weiter bearbeitet wird. Diese Arbeiten werden am Institut für subalpine Waldforschung in Innsbruck, einer Außenstelle der Forstlichen Bundesversuchsanstalt Wien, durchgeführt. Bis heute liegen geschlossene Aufnahmen von Osttirol, dem größten Teil Nordtirols und von Randgebieten aus den Bundesländern Kärnten, Salzburg und Vorarlberg, im Gesamtausmaß von rund 10.000 Quadratkilometern vor. Die Feldaufnahmen erfolgten im Maßstab 1 : 25.000 auf den besten topographischen Kartengrundlagen, die von den jeweiligen Gebieten vorhanden waren.

Die nur im Original vorliegenden Feldaufnahmen konnten selbstverständlich bisher schon von Wissenschaftlern und Planern benützt werden. Die Verwertbarkeit war jedoch unbefriedigend, weil die Unikate nicht verliehen werden durften. Eine Generalisierung und Veröffentlichung im Maßstab 1 : 100.000 versuchte man bereits seit langem zu realisieren, doch konnten die erforderlichen Gesamtmittel bisher in Österreich nicht aufgebracht werden.

Die Existenz der Vegetationskartierung wurde bald an der Universität Grenoble, der Partnerstadt Innsbrucks, bekannt. Herr Univ. Prof. Paul OZENDA, Vorstand des Botanischen Institutes an der Universität Grenoble und Leiter der Vegetationskartierung für die Französischen Alpen, stellte seine Organisation für den Druck des Kartenwerkes zur Verfügung. Professor P. OZENDA hat damit durch seine uneigennützigere Bereitschaft internationale, europäische wissenschaftliche Zusammenarbeit über sprachliche und politische Grenzen hinweg Wirklichkeit werden lassen. Dafür sei ihm herzlich Dank abgestattet.

Die Grundkarte wurde durch die Forstliche Bundesversuchsanstalt Wien finanziert. Dafür und ebenso für das große Verständnis zur internationalen wissenschaftlichen Zusammenarbeit sei dem Direktor, Herrn Hofrat Dipl. Ing. Johann EGGER gedankt.

Forthin sollen nun die einzelnen Kartenblätter (12 Stück) samt Erläuterung und Übersichten von potentieller Vegetation, Morphologie, Geologie und Niederschlag, im Rahmen der « Documents pour la Carte de la Végétation des Alpes » publiziert werden.

Die Kartenentwürfe stammen von H. M. SCHIECHTL (Vegetation, Morphologie), R. STERN (Geologie) und E. PRUTZER (Niederschlag),

KARTENSCHNITT DER VEGETATIONSKARTE TIROLS

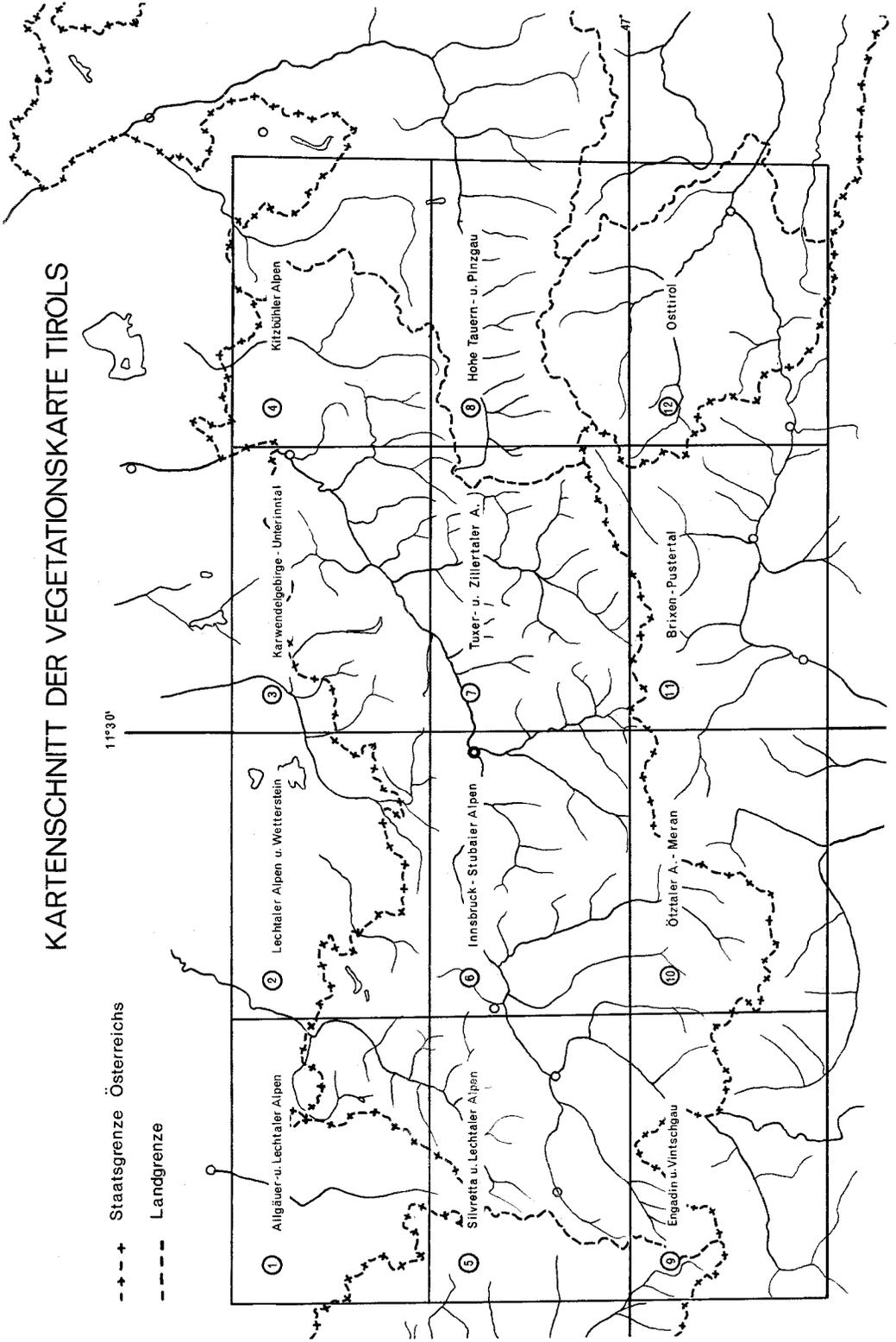


FIG. 1. — Blattschnitt für die Karte der aktuellen Vegetation von Tirol 1:100.000.

alle vom Institut für subalpine Waldforschung Innsbruck. Den Text verfassten H. PITSCHMANN und H. REISIGL vom Institut für systematische Botanik und Geobotanik der Universität Innsbruck mit den oben genannten Autoren.

Die zwölf Blätter werden in loser Folge erscheinen (Kartenschnitt siehe Fig. 1). Als erstes wurde «Blatt 6, Innsbruck — Stubai er Alpen» gewählt. Als zweites wird «Blatt 7, Zillertaler und Tuxer Alpen» folgen.

Um Wiederholungen zu vermeiden, soll sich der Begleittext auf die Erläuterung der beigegebenen schwarzweißen Karten und eine kurze Hervorhebung der Besonderheiten im Gebiete des betreffenden Kartenblattes beschränken. Eine durch Tabellen belegte allgemeine Beschreibung der Vegetation Tirols ist als zusammenfassender Band am Schluß der Serie geplant.

BESCHREIBUNG BLATT 6 : INNSBRUCK-STUBAIER ALPEN

A. — MORPHOLOGIE.

Aus der Karte Fig. 2 erkennt man deutlich drei formgebende Einheiten :

1. **Haupttäler** : Das Inntal durchzieht die Karte in Ost-Westrichtung als breiter und tiefer Einschnitt in die Hochgebirgsmassen. Das Gefälle des Inn beträgt auf 50 km Distanz 200 Höhenmeter. Zahlreiche Schuttkegel von Seitentälern sind in das Inntal vorgebaut. Das enge Pitztal mündet in einer Schluchtstrecke und zwar dort, wo auch der Inn sein engstes Bett hat. Das Ötztal ist durch mehrere Bergsturziiegel in fünf Verebnungen mit dazwischenliegenden Steilstufen gegliedert. Die Ötztaler Ache bahnt sich im Mündungsbereich ihren Weg durch die Massen des mächtigen Tschirgant-Bergsturzes. Die Sill mündet nach Überwindung einer engen Schluchtstrecke gleichsohlig in Innsbruck in den Inn. Das Sellrain-Ochsengartental verbindet als Hochtal (Wasserscheide Kühtai 1967 m) das Inntal mit dem äußeren Ötztal.

2. **Mittelgebirgsterrassen** ziehen als deutliche Hangverflachungen in durchschnittlich 800-1000 m Seehöhe der links- als auch der rechtsufrigen Berghänge des Inntales entlang und erreichen stellenweise eine größere Breite als der heutige Talboden des Inntales.

3. **Hochgebirge** : Mehr als ein Drittel des Kartenblattes nimmt das Hochgebirge mit Seehöhen über 2000 m ein.

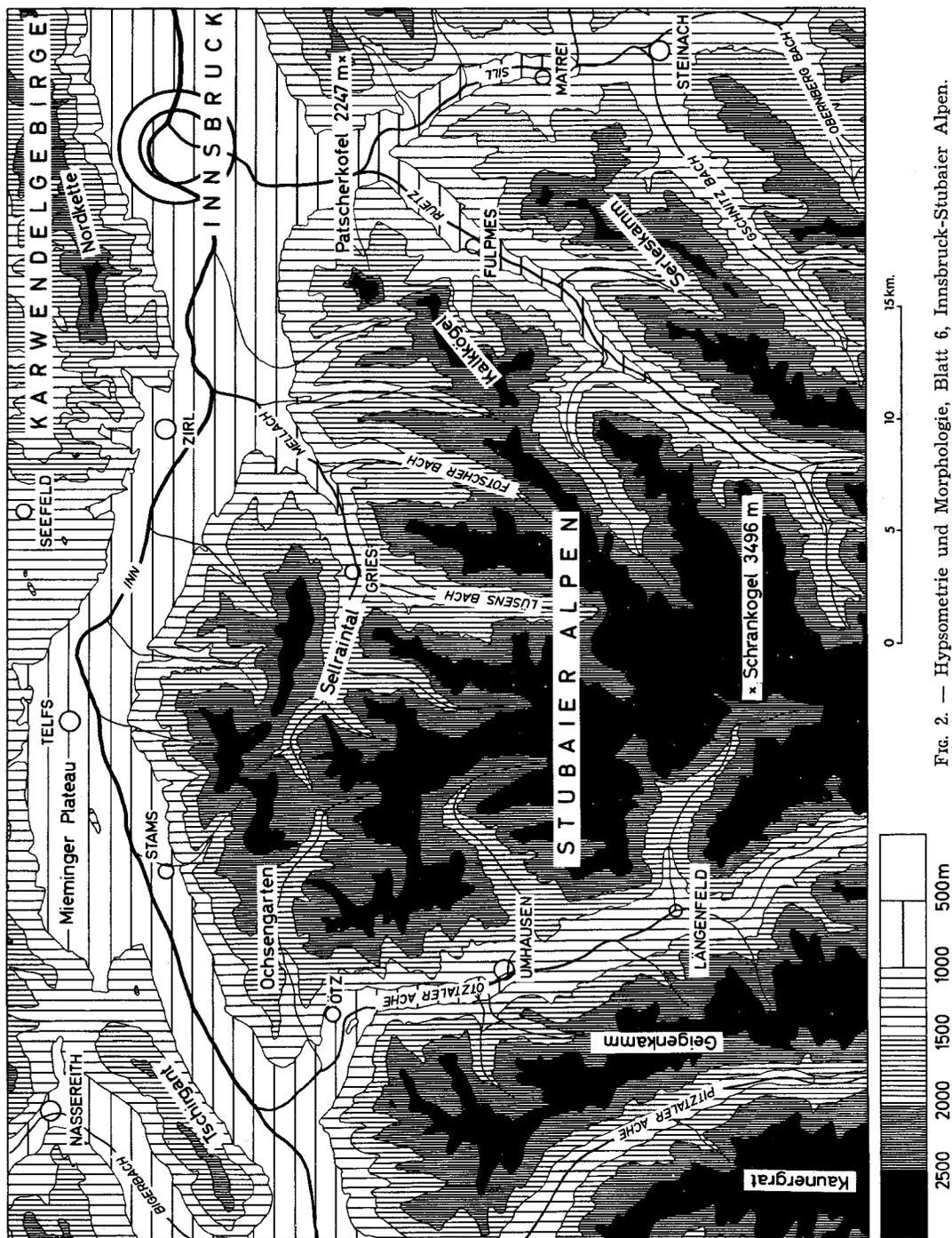


Fig. 2. — Hypsometrie und Morphologie, Blatt 6, Innsbruck-Stubaier Alpen.

Nördlich des Inn erheben sich die Nordtiroler Kalkalpen bis 2.633 m, von denen nur kleine Bereiche des Karwendelgebirges, des Wettersteingebirges und der Lechtaler Alpen auf dem Blatt 6 sind. Die Kalkalpen sind durch schroffe Formen mit steilen Felswänden, scharfen Graten, mächtigen Schutthalden und Karen charakterisiert. Im Bereich der Brennersenke treffen wir auch südlich des Inn Kalk-Hochgebirge an.

Der Großteil des südlich des Inn gelegenen Hochgebirges wird indessen von der Ötztaler und Stubai-er Kristallinmasse aufgebaut [höchste Erhebung 3.774 m Seehöhe (im Kartenblatt 3.496 m Seehöhe)] und einem großen Gletscherareal. Das Blatt reicht bis nahe an den Hauptalpenkamm heran.

B. — GEOLOGIE (siehe Fig. 3 und 9, Mitte).

Durch das Inntal und das Sill- (= Wipp-) Tal werden in groben Zügen drei verschiedene, geologische Bauelemente und auch petro-mechanisch unterschiedliche Komplexe getrennt:

1. Altkristallin der Ötztaler und Stubai-er Alpen mit im Osten auflagerndem dolomit-kalkigem « Brennermesozoikum » (im Süden des Inntales westlich des Sillflusses).

2. Tuxer Schieferberge und Anteile der Oberen Tauernschieferhülle (im Süden des Inntales östlich des Sillflusses).

3. Nördliche Kalkalpen (im Norden des Inn).

Moränen und interglaziale Schotter, Sande und Bändertone erreichen im Gebiet der Haupttäler (Inn und Sill) und deren Seitenäste (Stubai- und Gschnitztal) große Ausdehnung. Dadurch treten Großterrassen (« Terrassensedimente ») und Hangleisten verschiedenen Niveaus, sowie Buckel, Wallformen und Umfließungsrinnen auf.

1. — Silikatische Grundgesteine.

1) *Granite, Granodiorit, Orthogneise.*

In das metamorphe, kristalline Grundgebirge erfolgten granitische Intrusionen. Nur ein Teil dieser Schmelzflüsse ist in ursprünglicher Form verblieben. Die Hauptmasse wurde sowohl nach Gefüge als auch Mineralbestand umgewandelt. Es sind überwiegend massige, saure Gesteine mit gneisigem Gefüge. Die von ihnen aufgebauten schroffen Bergkämme, Grate und Gipfel liegen z. T. als ostwest gestreckte Züge konkordant in den Sedimentgneisen und Glimmerschiefern.

2) *Glimmerschiefer und Sedimentgneise.*

Sie bilden die Masse des Ötztal- und Stubai-Kristallin. Hauptgemengteile sind Quarz, Feldspat und Glimmer (überwiegend Biotit) in

- Schutt (Schutthalden-,
flächer, Hangschutt.)
- Schuttkegel
- Terrassenschotter und
Sande. Critlich mit Mo-
rane vermisch
- Moränen
- Bergstürze aus Kalk
und Dolomit
- Bergstürze aus kristal-
linen Silikatgesteinen
- Breccien und Konglo-
merate
- Kalke und Dolomite d.
Nördl. Kalkalben und
des Brenner. Mesozo-
kums
- Kalk. Mergel
- Quarzphyllit, Tonschie-
fer
- Kalkige Phyllite und
Tonschiefer
- Quarzreiche Glimmers-
chiefer u. Sedimentgeste-
ine
- Quarzarme, kalige
Glimmerschiefer inter-
mediär
- Amphibolite, Hornblen-
deschiefer, Eklogit
- Granite, Grandiorite,
Orthogneise
- Tal. Alluvionen, Seen,
Gletscher und deren
junge Moränen

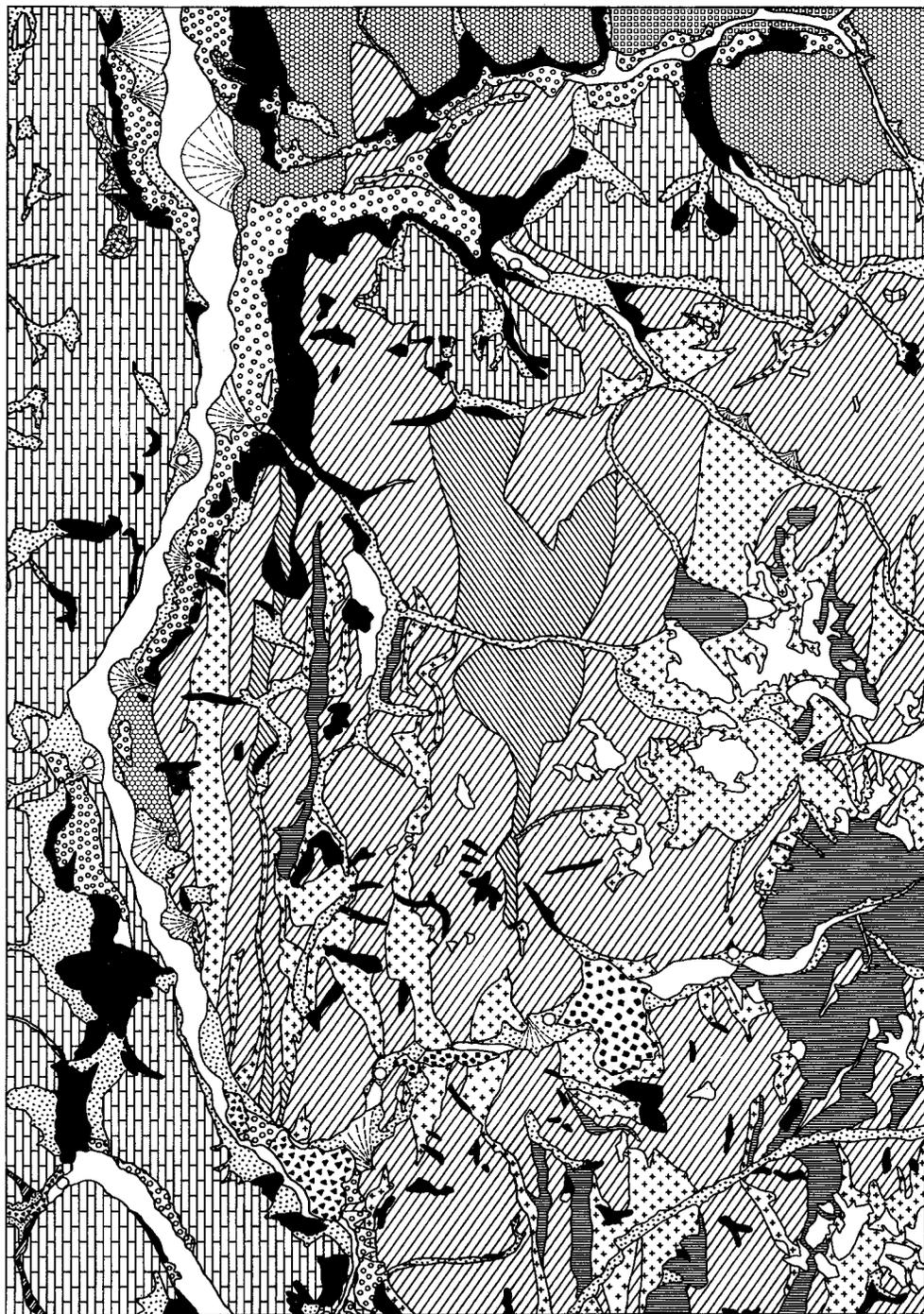


FIG. 3. — Die langgestreckte weiße Fläche in Blattmitte (nördlich Gries im Selltraintal, südlich von einzelner Moräne = Granite, Grandiorite, Orthogneise. Err.: anstatt kalige, lesen kalkige.

regional verschieden quantitativen Anteilen. Glimmer kann örtlich durch Hornblende ersetzt werden. Das Gefüge dieser kristallinen Metamorphite ist lagig bis ausgeprägt schieferig. Der Verwitterungsgrad ist intensiv; im Gegensatz zu den schroffen Formen aus Granitgneis wird die Morphologie sanfter, der Anteil der land- und forstwirtschaftlich nutzbaren Flächen steigt. Neben einer Reihe von sehr quarzreichen Typen sei ein an Feldspat armer, an Muskovit reicher Glimmerschiefer und Staurolith oder Granat (oder beide) erwähnt. Diese intermediäre bis basische Abart hat ihre Verbreitung hauptsächlich südlich des Sellraintales nach Osten bis gegen die Kalkkögel.

3) *Amphibolite und Hornblendeschiefer.*

Diese hornblendereichen kristallinen Schiefer aus basischen Eruptiva erreichen in mächtiger Entwicklung weite Verbreitung. Die dunkelgrünen z. T. massigen oder lagig-schieferigen Gesteine bilden steile Wandfluchten. Als Varietät tritt örtlich Granatamphibolit auf.

4) *Nicht bis schwach metamorphe paläozoische Gesteine.*

Es sind hier Phyllite, Phyllonite und Tonschiefer, deren Hauptverbreitung mit den Tuxer Alpen nördlich des Navistales einsetzt, jedoch auch südlich des Gschnitztales nach Westen über das Silltal hinausgreift. Hauptbestandteile sind Quarz, Helglimmer als Serizit und Tontrübe. Das Geschiebe ist schieferig bis lagig, häufig stark gefaltet und gefältelt. Die Verwitterung längs der Klüftung und Schieferung fortschreitend, ist intensiv und liefert sandiglehmige Böden.

II. — Mischgesteine und kalkalpine Gesteine.

1) *Obere (mesozoische) Schieferhülle.*

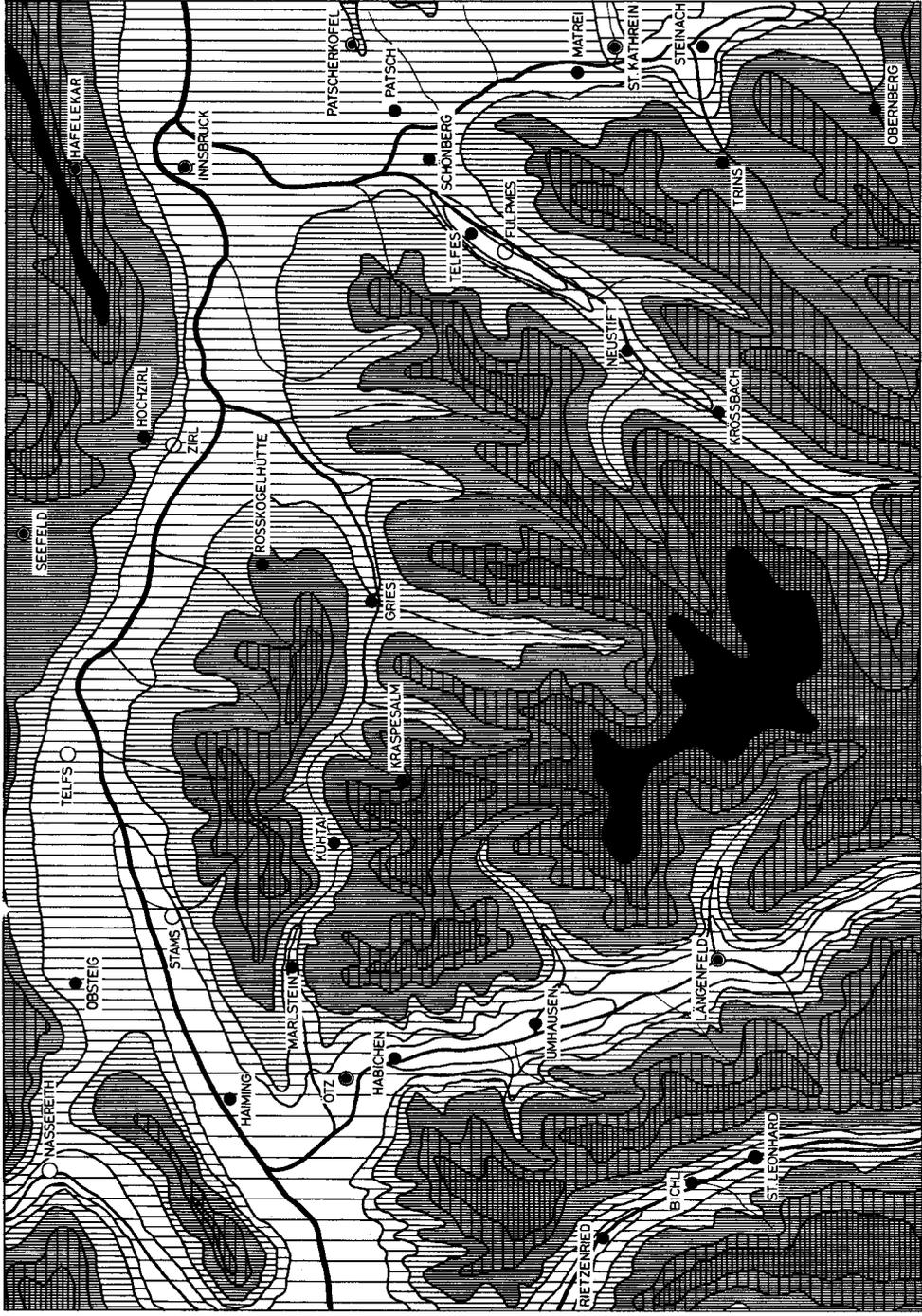
mit Kalkphylliten, Kalkglimmerschiefer, Phylliten, Marmor, Chloritschiefer u.a. Dieser Komplex tritt in diesem Kartenblatt nur als schmaler Streifen östlich des Silltales südlich des Navistales auf.

Die Gesteine sind sowohl der physikalischen als auch chemischen Verwitterung stark ausgesetzt, zerfallen intensiv und bilden oft tiefgründige Verwitterungsböden mit hoher Basizität.

2) *Kalke und Dolomite der Trias*

bauen in nordalpiner Fazies im Wesentlichen die steilen Wände und Gratzüge des Karwendelgebirges, der Mieminger Kette und des Tschirgant in den nördlichen Kalkalpen auf. Werfener- und Raiblerschichten bewirken örtlich die Ausbildung sanfterer Geländeformen.

Die Entwicklung der Triasabfolge im « Brennermesozoikum » (Kalkkögel-Serles-Pinniskamm-Tribulaune-Garklerin) ist im Gegensatz zu der in den Kalkgebirgen nördlich des Inn vorwiegend dolomitisch und stärker metamorph.



K L I M A T O L O G I E 0 5 10 km

600 700 800 900 1000 1250 1500 1750 2000 mm/JAHR

Fig. 4. — Niederschlag, Blatt 6 Innsbruck-Stubaier Alpen. Entwurf: E. Prutzer.

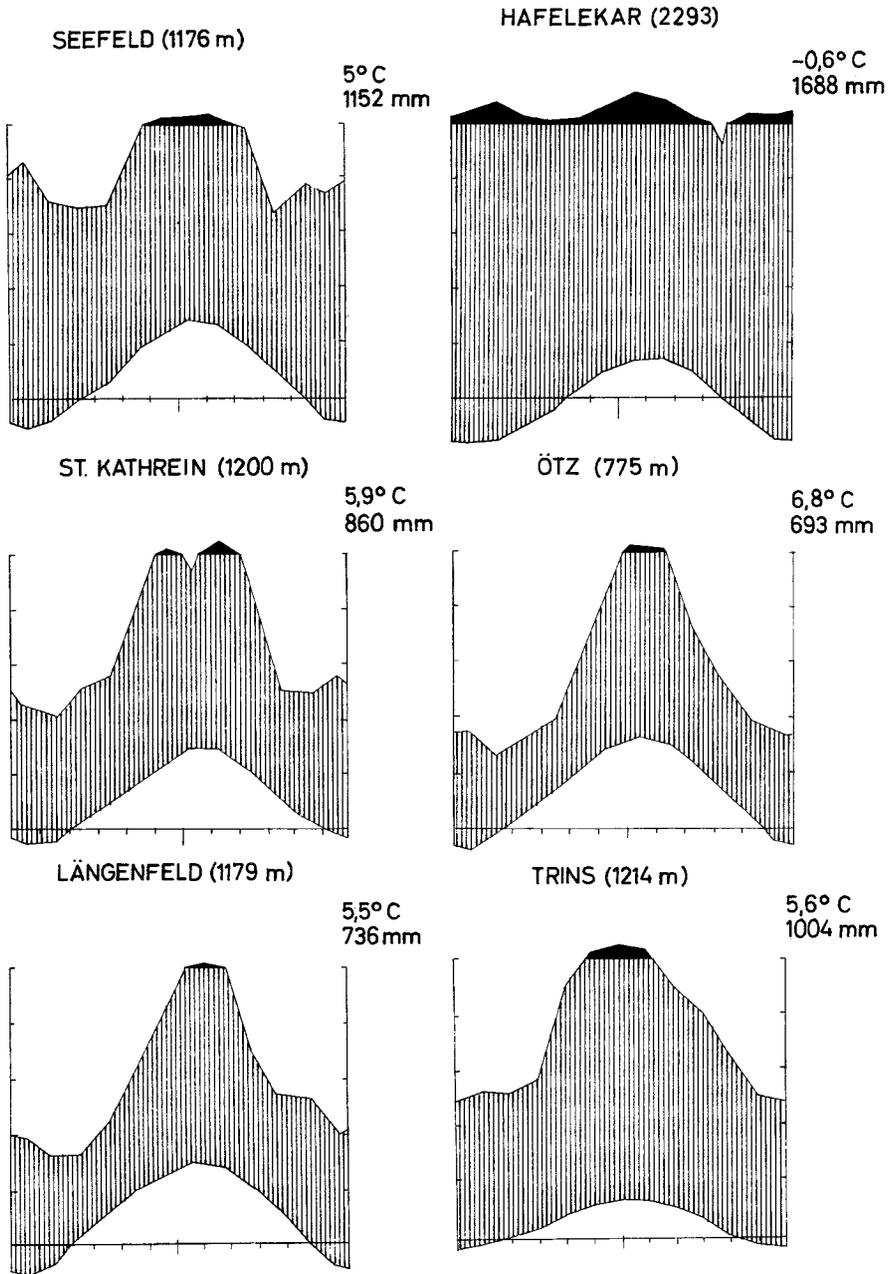


FIG. 5. — Klimadiagramme im Bereiche des Blattes Innsbruck-Stubaier Alpen (nach H. WALTER-LIETH, 1964).

C. — KLIMA.

Das Klima dieses Gebietes gehört dem Typus VI 3 b (inner-alpin, Inntal), dem Typus VI (X) 3 (atlantisch getönt, nordalpin, Gebirge nördlich des Inn) und VI (X) 2 (Innenalpen, kontinental, Hochgebirge südlich des Inn nach WALTER-LIETH 1964 an und ist durch ausreichende Niederschläge und mäßige Temperaturen gekennzeichnet. Für die Vegetation wesentlich ist die hohe Niederschlagsmenge während der warmen Sommermonate.

Besonders eigentümlich ist die Erscheinung eines im Wipptal und dem Innsbrucker Raum sehr bedeutenden, in anderen Gebieten weniger häufigen und daher weniger vegetationsbeeinflussenden Südwindes (Föhn), der vorwiegend als warmer Fallwind im Frühling und Herbst Temperaturerhöhungen, aber auch starke, plötzliche Temperaturschwankungen und große Austrocknung verursacht. Man spricht daher von einem « Innsbrucker Föhndelta ». Wohl damit in engem Zusammenhang steht das lokale Vorkommen submediterranen Pflanzen (Fig. 10).

In dem von der Karte umfaßten Gebiet von rund 2 000 km² befinden sich 31 Niederschlagsmeßstellen, von denen die seit längerer Zeit betriebenen, in Fig. 4 als schwarze Kreise, die Vollstationen mit Doppelkreis, eingetragen sind. Hievon sind 26 Stationen mit Tallage (als tiefste Innsbruck mit 582 m und als höchste Kühtai mit 1970 m) und 5 mit Hang- und teils Gipfel- lage. Diese 31 und noch weitere 9 außerhalb des Kartenbereichs liegenden Stationen dienten als Grundstock für den Entwurf der Niederschlagskarte (Fig. 4). Die Klimadiagramme der Vollstationen sprechen für sich (Fig. 5). Die außerordentlich vegetationswirksamen Unterschiede zwischen Tal- und Gebirgshangklima gehen am besten aus den beiden detaillierten Klimadiagrammen der Stationen Innsbruck 582 m und Patscherkofel 2 045 m hervor (Fig. 6 a, b).

Wettersteingebirge und Nordkette schirmen das Inntal gegen die niederschlagsbringenden Winde (aus N und W) wirksam ab. Das wird an einem Profil Hafelekar-Innsbruck-Patscherkofel deutlich: 2260 m / 1322 mm Ns — 582 m / 862 mm Ns — 2035 m / 878 mm Ns!

Die Zone der absoluten Trockenheit zieht sich allerdings nicht das Inntal entlang, sondern liegt inselartig in den von Süden einmündenden Nebentälern. Im Bereich der Gschnitztalmündung sinkt die Niederschlagsmenge unter 800 mm und am Ausgang des Stubaitales wird nicht einmal die 700 mm — Grenze erreicht. Auch im Ötztal (Umhausener Becken) findet sich eine Trockenzone mit weniger als 700 mm jährlichem Niederschlag (Mittelwert).

Im Westen reicht in das Kartenblatt die 800 mm — Isohyete des Oberinntales hinein. Sie steht ein Stück in das enge Pitztal, leckt nach N gegen den Fernpaß zu und nimmt in breiten Raume den Talgrund des Ötztales ein.

JNNSBRUCK 582 m 1951 - 1960

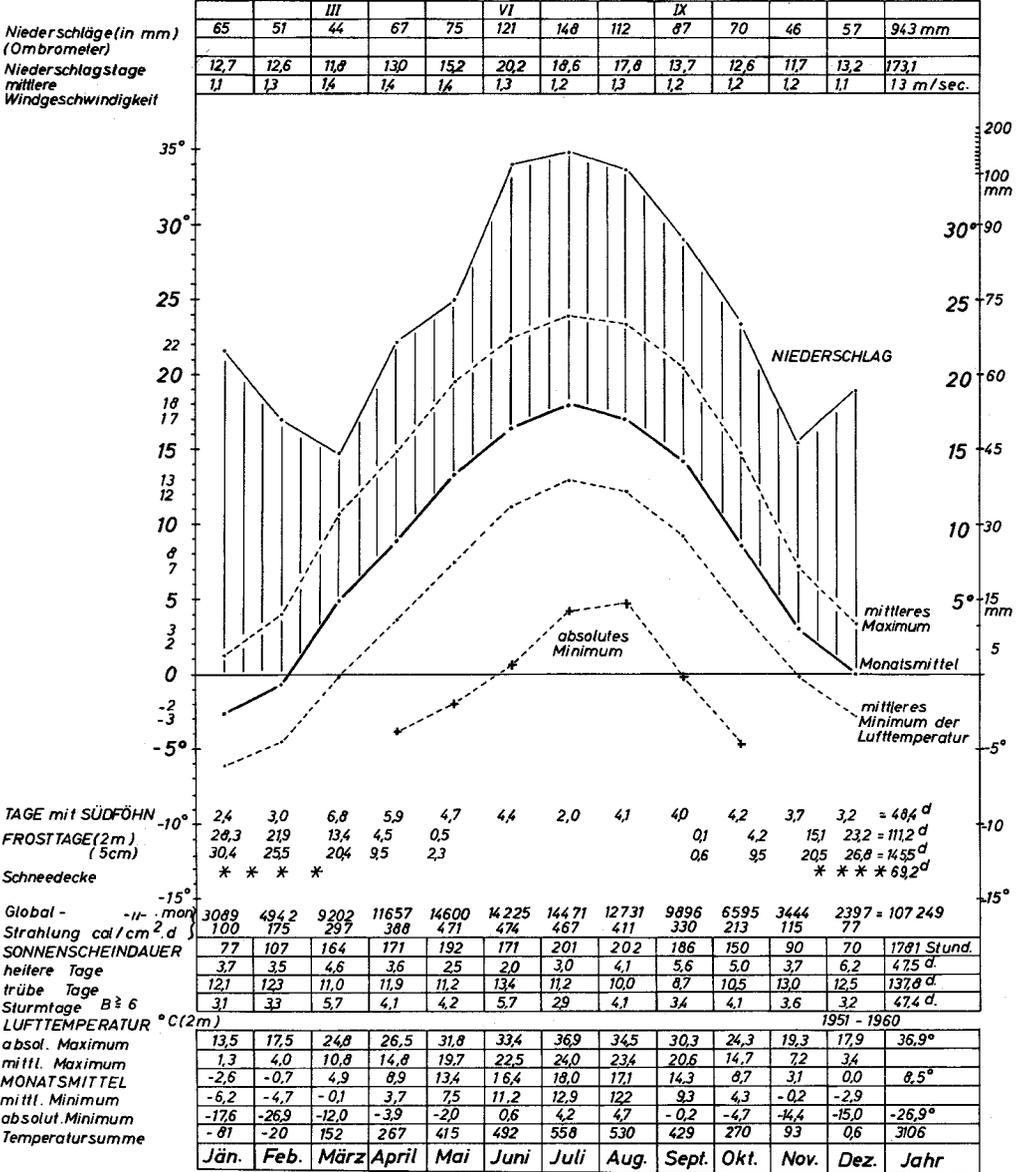


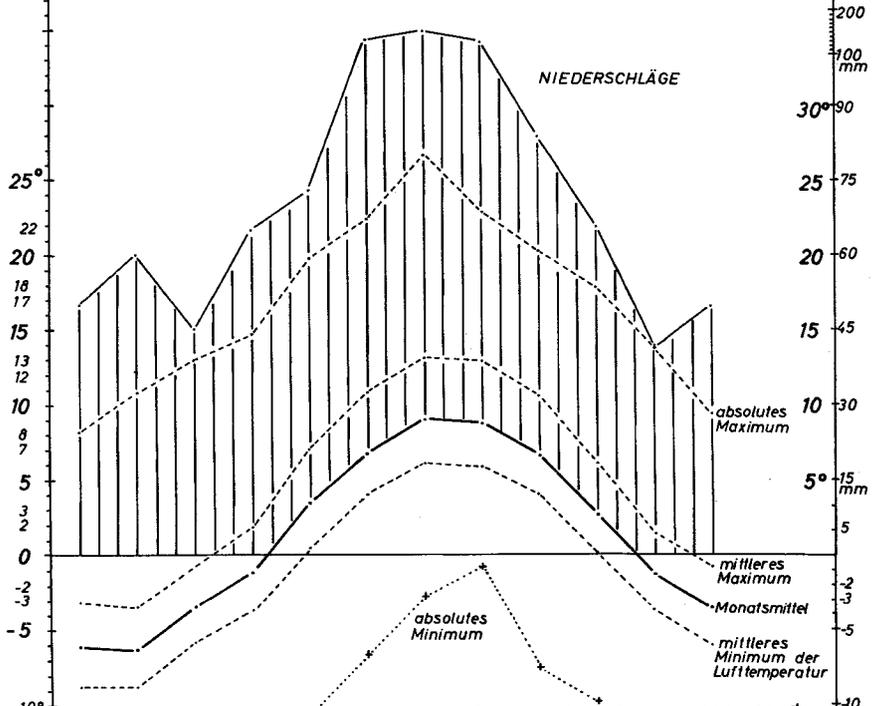
FIG. 6

6a. — Detailliertes Klimadiagramm von Innsbruck 582 m (nach WINKLER, 1967).

PATSCHERKOFEL 1951-1960 2045 m

Niederschläge (in mm)
Ombrometer
Niederschlagstage
mittlere
Windgeschwindigkeit

	III				VI			IX				
	50	60	45	65	73	136	151	129	84	66	42	951 mm
	141	13,6	13,7	14,5	16,4	20,2	18,7	17,8	13,9	12,4	10,5	12,6
	4,5	4,6	4,7	4,1	4,0	3,6	3,4	3,5	3,7	4,3	4,6	4,4
												4,1 m/sec.



FROSTTAGE (2 m)
Eistage (Max. < 0°)
Schneedecke

	30,6	26,9	28,2	23,2	13,6	3,5	0,9	0,5	5,0	13,9	23,4	28,8 = 198,5 ^d
	20,7	20,5	15,5	10,5	2,5	0,3	0,2	0,0	0,3	4,0	9,4	17,4 = 101,3 ^d
	*	*	*	*	* (*)				(*)	*	*	* = 188 ^d

Global -
Strahlung cal/cm² · d (mon)

	4251	6008	10217	11982	13820	15338	15302	13672	10598	8161	4691	3882 = 117922
	137	213	330	400	446	511	494	441	353	263	156	125 = 1960-1963

SONNENSCHENDAUER

	811	951	1403	160,0	1901	1713	2035	2039	1728	1324	962	78,0 = 11724,7 Std.
--	-----	-----	------	-------	------	------	------	------	------	------	-----	---------------------

heitere Tage

	4,6	4,4	4,4	3,2	1,5	1,0	2,6	3,4	6,4	8,0	4,9	5,2
--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

trübe Tage

	8,2	9,1	9,7	11,7	11,0	12,4	11,7	9,2	8,3	8,7	8,1	7,9
--	-----	-----	-----	------	------	------	------	-----	-----	-----	-----	-----

Sturmtage

	8	8	7	5	7	7	5	5	6	8	9	10
--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

LUFTTEMPERATUR

absolutes Maximum
mittleres Maximum
MONATSMITTEL
mittleres Minimum
absolutes Minimum
Temperatursumme

	8,1	10,8	13,0	14,7	19,8	22,4	26,7	22,9	20,3	17,9	14,0	9,4
	-3,2	-3,6	-0,4	1,9	7,1	10,9	13,1	12,9	10,6	6,1	1,3	-0,8
	-6,1	-6,3	-3,4	-1,1	3,5	6,9	9,1	8,9	6,8	2,7	-1,3	-3,5
	-8,8	-8,8	-5,9	-3,6	0,6	4,1	6,2	6,0	4,1	0,2	-3,7	-6,0
	-23,1	-26,8	-18,7	-14,4	-11,7	-6,6	-2,7	-0,8	-7,5	-9,8	-16,4	-28,8
	-18,9	-17,8	-10,5	-3,3	10,8	20,7	28,2	27,6	20,4	8,4	-3,9	-10,9

Jän.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
------	------	------	-------	-----	------	------	------	-------	------	------	------	------

6b. — Detailliertes Klimadiagramm der Station Patscherkofel 2045 m (nach WINKLER, 1967).

Das Gebiet mit den höchsten Niederschlagswerten liegt zwischen Stubai — und äußerem Ötztal, in der vergletscherten Sellrainer — und nördlichen Stubai-Gruppe. Gerade in diesem Raum fehlen jedoch Stationen, so daß die kartographische Darstellung des Niederschlages wie überhaupt im Hochgebirge weitgehend auf Schätzungen beruht.

D. — AKTUELLE VEGETATION.

Eine genaue Beschreibung bleibt einer abschließenden Veröffentlichung vorbehalten, die ganz Tirol umfassen wird.

In dem von der Karte « 6 Innsbruck-Stubaier Alpen » erfaßten Gebiet sind folgende Besonderheiten der aktuellen Vegetation hervorzuheben :

1. Der große Höhenunterschied von mehr als 2500 Metern (siehe Fig. 2). Dadurch wird die vertikale Gliederung der Vegetation in Höhenstufen besonders deutlich.

Die Figuren 7 und 8 geben eine schematische Übersicht über die Höhengliederung der aktuellen Vegetation im Blatt Innsbruck-Stubaier Alpen, Fig. 9 das N-S Profil Hafelekar-Innsbruck — Patscherkofel.

2. Starker Kontrast der Vegetation durch verschiedene Gesteinsunterlage (siehe oben Fig. 3). Besonders scharfe Grenzen sind an der Kontaktzone des Brenner — Mesozoikums mit den darunterliegenden Silikaten und im Inntal gegeben. Denn im Wesentlichen scheidet das Inntal die nördlich liegenden Kalkalpen von den südlich davon liegenden Kristallinmassen der Stubai- und Ötztaler Alpen.

Vor allem oberhalb der montanen Stufe fällt der Unterschied in der floristischen Zusammensetzung und in der Physiognomie der Pflanzendecke ins Auge (siehe Fig. 7, 8).

In der subalpinen Stufe stockt auf Podsolböden über Silikatgesteinen als Klimaxgesellschaft der Lärchen-Zirbenwald, über karbonatischer Unterlage und Tangel- Rendsinen das Legföhrenkrummholz (*Pinetum mugi*). Noch deutlicher sind die Unterschiede oberhalb der Waldgrenze in den Zwergstrauch- und Grasheiden. Im Silikatgebirge sind viel größere Flächen von Vegetation bedeckt, selbst senkrechte Felswände sind meist von bunten Krustenflechten-Gesellschaften überzogen. Im Kalkgebirge dagegen ist der Anteil vegetationsfeindlicher Schuttströme (« Reissen ») und wenigstens oberflächlich pflanzenfreier Felsflächen viel größer. Nach der Dauer der Schneebedeckung (die wiederum wesentlich vom Wind abhängt) lassen sich sowohl die unteralpinen Zwergstrauchheiden wie die oberalpinen Grasheiden in ökologischen Reihen anordnen :

Auf sauren Böden vorwiegend über *Silikat* :

Am meisten schneeschutzbedürftig sind die Zwergstrauchheiden der rostroten Alpenrose und die Bärenheiden (*Rhodoreto-Vaccinietum*, *Empetro-Vaccinietum*). Bei mittlerer Schneebedeckung an meist steilen,

CARTE DE LA VÉGÉTATION DES ALPES

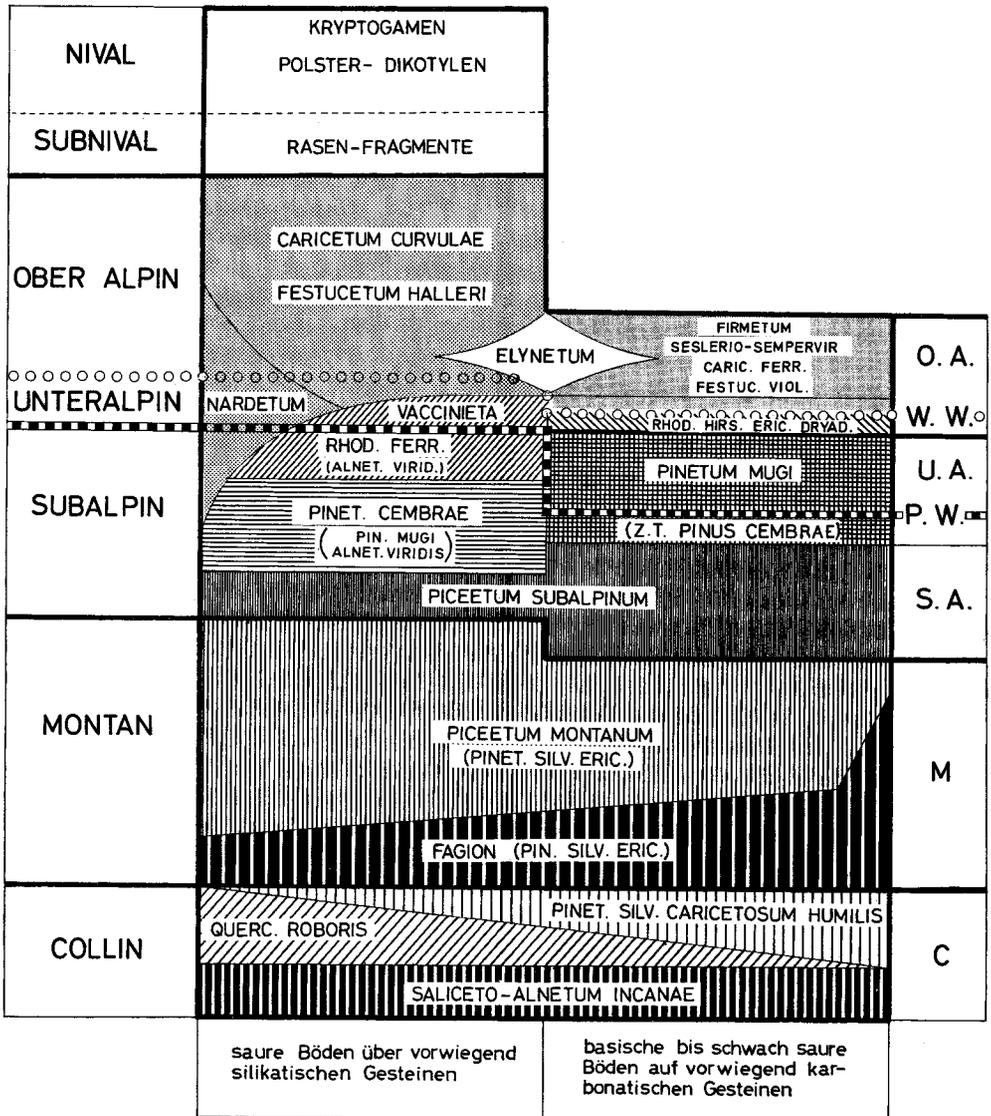


Fig. 7. — Schema der Höhenstufen der aktuellen Vegetation im Raum von Innsbruck.
 WW = Wärmezeitliche Waldgrenze, PW = heutige potentielle Waldgrenze.

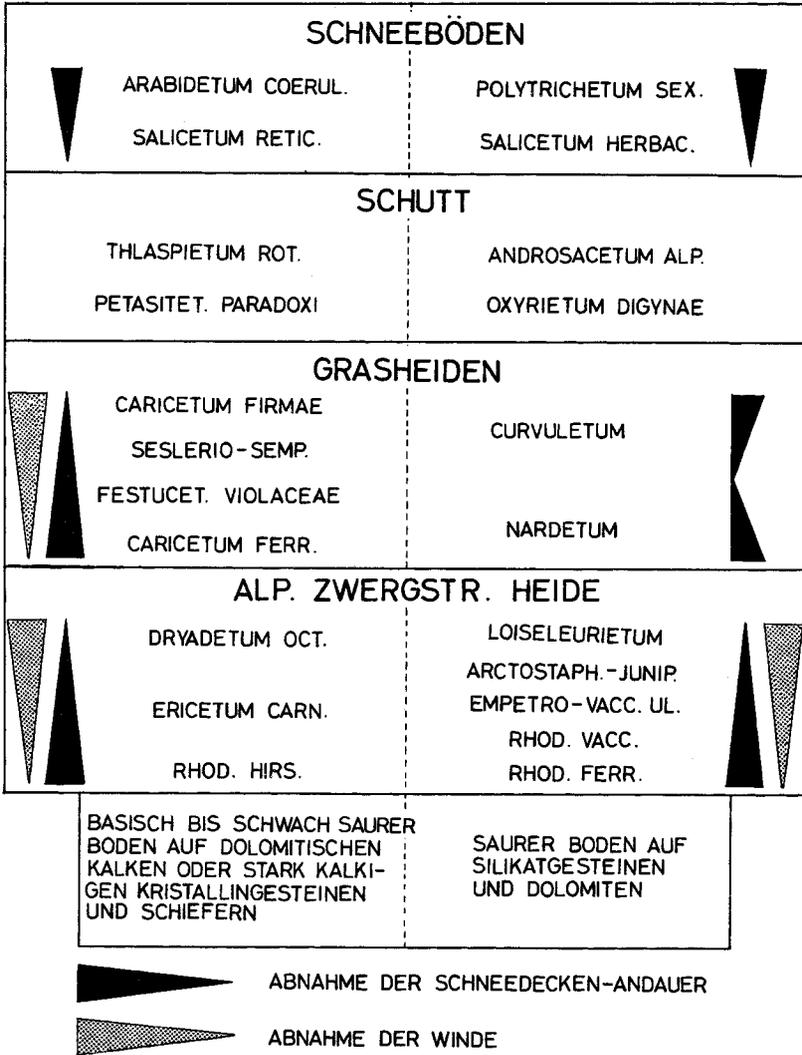
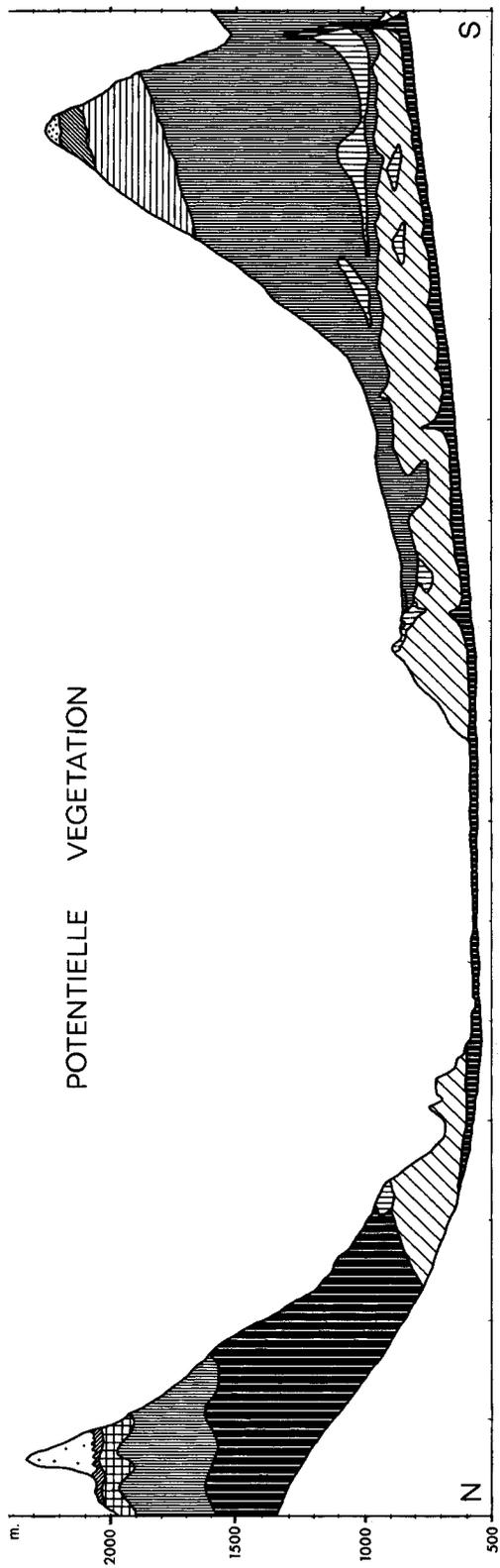


FIG. 8. — Schema der Vegetationsverteilung im Raum Innsbruck über der Waldgrenze.



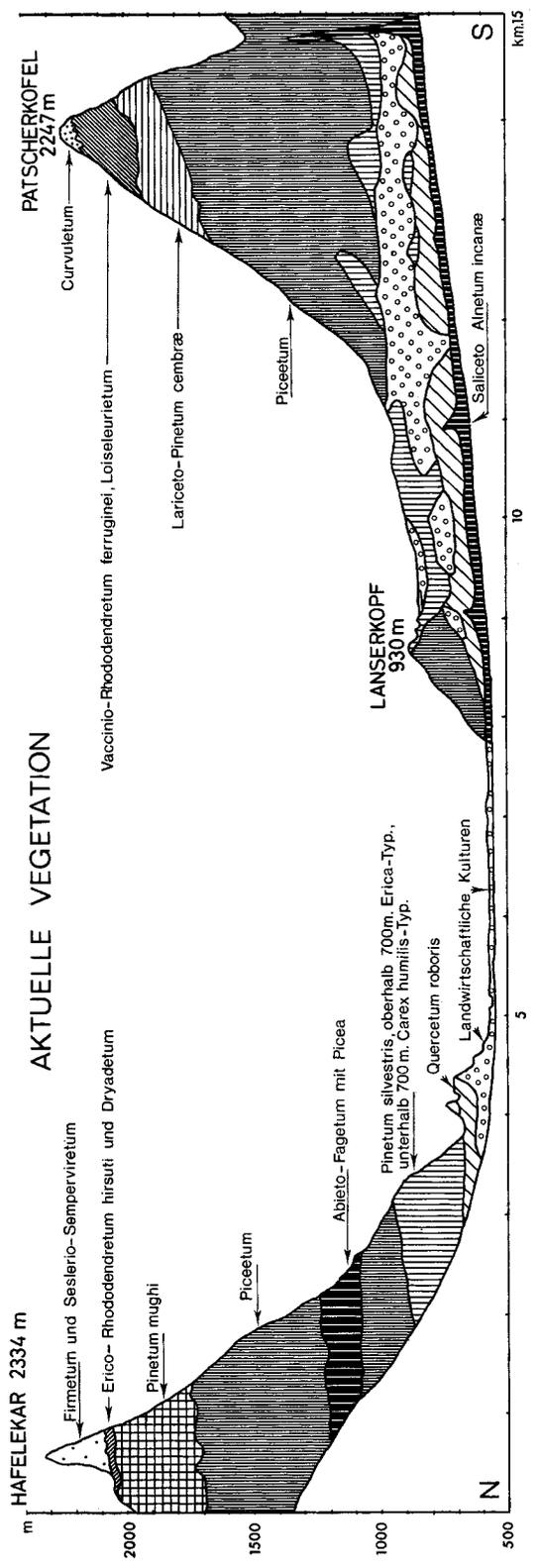
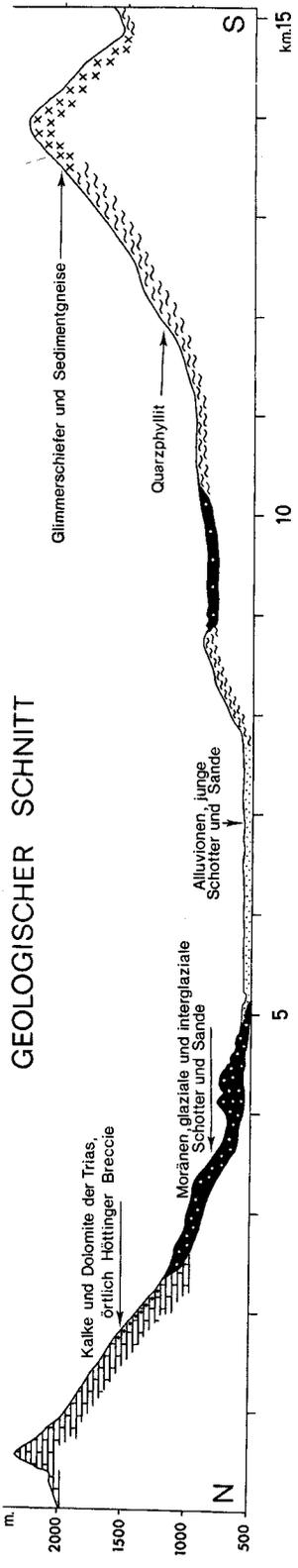


Fig. 9. — Profil durch Innsbruck in N-S Richtung. Entwurf: H.M. SCHIECHTL, R. STERN.

relativ früh ausapernden warmen Hängen gedeihen Besenheide, Bärentraube und Zwergwacholderheiden (*Calluna*, *Arctostaphylos uva-ursi*, *Juniperus nana*). An windgefehten, auch im Winter meist schneefreien Kämmen breiten sich die niedrigen Spaliere des *Loiseleurietum* mit charakteristischen Flechtenbegleitern (besonders *Alectoria ochroleuca* und mehrere *Cetraria*-Arten).

Auf basischen bis schwach sauren Böden vorwiegend über *Karbonatgestein*: ist über dem Krummholzgürtel — meist nur fragmentarisch — das *Rhododendretum hirsuti* mit *Erica carnea* und *Arctostaphylos alpina* entwickelt.

In der oberen alpinen Stufe der Grasheiden ist die verbreitetste Schlußgesellschaft auf sauren Böden das *Curvuletum*, das an stark beweideten Stellen häufig vom *Nardetum* abgelöst wird. Auf \pm neutralen Böden, besonders an windexponierten Graten, erscheint der Nacktried-Rasen (*Elynetum*) mit seinem reichen Artenbestand an asiatischen Zuwanderern (Edelweiß, einjährige Enziane).

Im Kalkgebirge ist die verbreitetste Rasengesellschaft der unteren Lagen das *Seslerio-Semperviretum*, in dem als lokale Varianten das *Festucetum violaceae* und das *Festucetum pumilae* auftreten. Bei längerer Schneebedeckung, in Lawinenrunsen oft tief herabreichend, erscheint das *Caricetum ferrugineae*. Die oberste Rasenstufe auf Kalk wird vom *Caricetum firmae* gebildet, dessen starre, flach wurzelnde Horste auch starkem Windgebläse standhalten.

Oberhalb der Grenze der geschlossenen *Curvuletum* können nur noch an lokalklimatisch begünstigten Orten Rasenfragmente existieren, dazwischen und darüber herrscht die offene nivale «*Dikotylen-Polster*» — Vegetation (*Androsacetum alpinae*) bzw. Schneeböden: Bei 7-8 Monaten Schneebedeckung das *Salicetum herbaceae*, bei 9-10 Monaten das *Polytrichetum sexangulare*.

Im Kalk sind geschlossene Firmeten schon vom Relief her selten, vielmehr meist auf kleinflächige Bänder und Grate beschränkt. Dafür sind offene Schuttgesellschaften verbreitet: in tieferen Lagen auf Feuchtschutt das *Petasitetum paradoxii*, in den oberen Lagen das *Thlaspietum rotundifolii*, das im Kartengebiet durch mehrere hier seltene Arten bereichert wird: *Papaver sendtneri* (nur nördlich des Inn), *Papaver rhaeticum* (nur südlich des Inn), *Crepis terglouensis*, *Saxifraga biflora*, *Ranunculus parnassifolius*. An Stellen mit langer Schneebedeckung bilden Spalierweiden (*Salicetum retusae* und *S. reticulatae*), bei noch längerer das *Arabidetum coeruleae* die charakteristische Vegetation.

3. — Inneralpine Trockenvegetation.

Auf den Sonnenhängen des Inntales, aber auch einiger kontinentaler Seitentäler, zieht ein breiter Streifen der «inneralpinen, kontinentalen Trockenvegetation» durch.

Auf den wärmsten Teilen sind Fragmente einer collinen Waldstufe vorhanden: Eichen- und Lindengruppen (*Quercus robur*, *Tilia cordata*) und wärmeliebende Gebüsche (*Prunus spinosa*, *Rosa*, *Corylus avellana*,

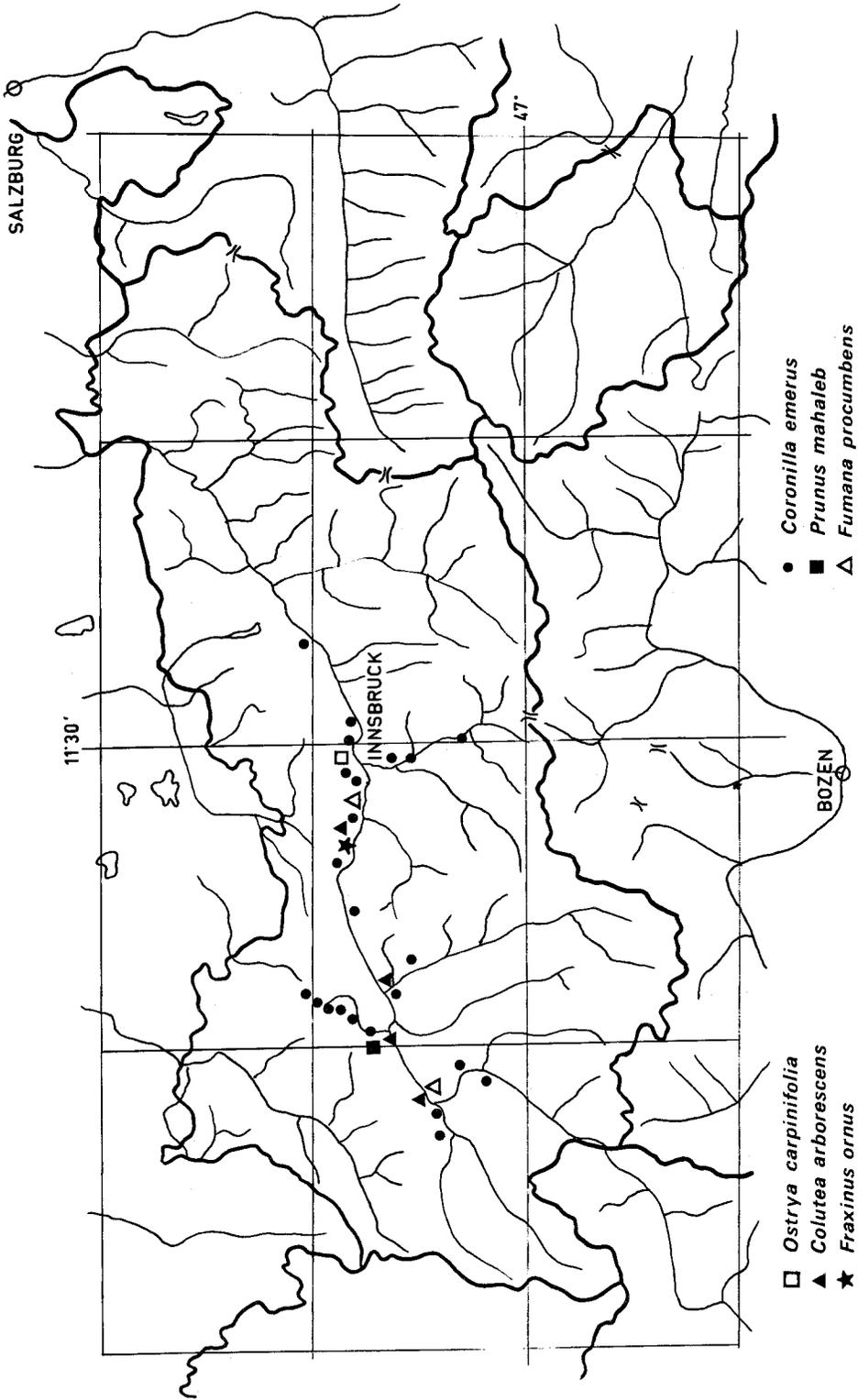


Fig. 10. — Verbreitung submediterraner Elemente in Nordtirol.
 Entwurf: H. PITTSCHMANN, H. REISIGL.

Berberis, *Crataegus monogyna*, *Hippophaë rhamnoides*, *Rhamnus cathartica*, *Evonymus europaea*, *Cornus sanguinea*, *Viburnum lantana*, etc...). Waldfreie Teile dieser Stufe tragen Trockenrasen mit *Festuca sulcata*, *Carex humilis*, *Brachypodium pinnatum*, *Xerobrometa* mit *Stipa capillata*, *Teucrium chamaedrys* und *T. montanum*, lokal *Astragalus onobrychis* und *Pulsatilla oenipontana*. Sogar einige submediterrane Elemente sind von Süden her bis ins mittlere Inntal vorgedrungen und seien hier deshalb besonders vermerkt: *Ostrya carpinifolia*, *Fraxinus ornus*, *Colutea arborescens*, *Coronilla emerus* und *Fumana procumbens* (siehe Fig. 10).

Ein ausgedehnter Streifen geschlossener Föhrenwälder zieht sich vom Unterengadin bis ins Unterinntal bei Jenbach. Diese Föhrenwälder, die wir mit H. GAMS (1930) und E. SCHMID (1936) als spätglaziale Relikte auffassen, prägen das Kartenbild des Blattes Innsbruck — Stubai der Alpen entscheidend mit. Sie gliedern sich vielfach in eine untere, warme Stufe, die besonders auf Dolomit die collinen Eichenwälder ersetzt, und in eine obere Föhrenwaldstufe. Die untere Zone wird vor allem durch *Carex humilis*, *Brachypodium pinnatum*, *Dorycnium germanicum* und *Oxytropis pilosa* charakterisiert, die viel ausgedehntere obere (= montane) Föhrenwaldstufe im untersten Teil durch *Carex alba* und *Brachypodium pinnatum*, darüber durch *Erica carnea*. An besonders steilen Felshängen (Tschirgantmassiv zwischen Imst und Telfs) geht das *Erico-Pinetum silvestris* ohne Zwischenglied in ein *Erico-Pinetum mugii* über.

4. — Lärchenwiesen.

Inmitten der sonst etwas eintönigen montanen Fichtenwälder, die im vorliegenden Blatt die größten Flächen bedecken, bilden die Lärchenwiesen ein besonderes landschaftliches Schmuckstück. Wenngleich in ganz Tirol vorhanden, nehmen sie doch im Wipptal (Telfeser Wiesen) und am Mieminger Plateau die größten Flächen ein. Es handelt sich um lichte Haine, die durch Aushieb der Fichte entstanden sind, um den Graswuchs zu fördern. Sie werden sowohl als Wald als auch als Wiese genutzt und zwar meistens einmal jährlich gemäht und nachfolgend beweidet. Die Wiesen sind reich an lichtbedürftigen Blütenpflanzen.

5. — Buchenwald.

Reine Buchenwälder kommen im Blatt Innsbruck-Stubai der Alpen nur kleinflächig nördlich des Inn, also im ozeanisch getönten Teil vor. Die meisten Buchenbestände sind jedoch sekundärer Natur: Die ehemals reichlich beigemischten Fichten und Tannen sind durch Lawinen vernichtet worden, die elastische Buche blieb übrig. Besonders charakteristisch sind die strauchförmigen Buchensäume an den Lawinenrunsen der Innsbrucker Nordkette.

In Gebieten, die weder durch Katastrophen noch anthropogen stark beeinflußt wurden, überwiegt ein *Abieto-Fagetum*, das durch reiche Beimischung von Fichte und Bergahorn, vereinzelt auch von Lärche, gekennzeichnet ist.

Die strauchförmigen Buchenbestände schließen in den Lawinhängen meist direkt an das *Pinetum mugii* an.

6. — Auen.

Der potentielle Auenbereich ist durch die Kultivierung für die Landwirtschaft und durch die Schaffung von Siedlungsraum sehr verkleinert worden. Selbst den Inn säumt kein geschlossener Auengürtel mehr. An vielen Stellen fehlt die Au zur Gänze oder ist auf den Bewuchs der Uferböschungen beschränkt.

Fast ausnahmslos wird heute die Auenvegetation durch die Weichholzau repräsentiert. Im Inntal sind an unzugänglichen Uferbereichen noch einige Bestände des *Salicetum albae* vorhanden, in denen *Populus nigra*, *Salix daphnoides*, *S. triandra*, *S. nigricans*, *S. purpurea* und *Hippophaë rhamnoides* eine Rolle spielen. Die Obergrenze des *Salicetum albae* liegt bei etwa 800 m Seehöhe. In höher gelegenen Tälern der Kalkalpen schließt das *Salicetum eleagni* mit *Salix purpurea*, *S. daphnoides* und *S. appendiculata* an, in den Silikatgebirgen das *Salicetum pentandrae*, meist von Grünerle (*Alnus viridis*) begleitet. In der subalpinen Stufe werden die Auen der Kalkalpen vom *Salicetum waldsteinianae* gebildet, im Silikat von Grünerlenbeständen. Als Besonderheit kommen im Sellrain- und Oberrnbergtal Auen mit *Salix laggeri* und *S. mielichhoferi* vor.

Die seit Jahrhunderten geübte Weide im Auenbereich hatte ein starkes Zurücktreten der Weidenarten zur Folge, so daß heute die montanen und collinen Auen zum Großteil Grauerlenbestände (*Alnetum incanae*) sind, in denen nur die schattenresistenten Weidenarten (*Salix nigricans* und *S. triandra*) länger aushalten.

Die Initialvegetation aller Auengesellschaften ist das *Myricarietum germanicae*. Infolge der Verbauung der Flüsse ist sein Lebensraum klein geworden. In tiefen Lagen ist das *Myricarietum* sehr kurzlebig, über 1000 m Seehöhe kann es aber einige Jahrzehnte ausdauern. *Myricarieta* als Initialvegetation wurden bis in die Gletschervorfelder bei etwa 2300 m Seehöhe beobachtet.

7. — Naturschutzgebiete.

Zwei kleinere Naturschutzgebiete im Silltal nahe Innsbrucks verdienen wegen ihres Florenbestandes Beachtung: Ahrnberg und Rosengarten.

Der Ahrnberg beherbergt neben Schluchtwaldvegetation (Hochstauden, Farne, *Clematis alpina*) auf der südexponierten Marmorwand auch Felsenxerophyten und Waldsteppenpflanzen (*Rhamnus pumila*, *Lasericarpium siler*, *Coronilla varia*, *Astragalus pilosus*).

Der 1934 zum Naturschutzgebiet erklärte Rosengarten (zwischen Igls und Patsch) zeichnet sich durch das tiefste natürliche Zirbenvorkommen Nordtirols (bei 1000 m) mit vielen subalpinen und alpinen Flechten und Moosen aus, andererseits kommt hier auch eine Reihe südlicher und östlicher Steppenelemente wie *Festuca sulcata*, *Stipa capillata*, *Anthericum lilago* u.a. vor.

E. — POTENTIELLE NATÜRLICHE VEGETATION (Fig.11).

Obwohl die heutige Vegetation der Alpen nicht so weitgehend verändert wurde, wie in leichter zu bewirtschaftenden Waldgebieten der niedrigeren Gebirge Europas, so ist sie doch nicht gleich der natürlichen potentiellen. Vielmehr sind dem Wald große Flächen für landwirtschaftliche Nutzung entzogen worden, die verbliebenen Reste wurden fast ausnahmslos durch Wald- und Weidewirtschaft strukturell verändert (Fig. 11). Von diesen Veränderungen sind verschiedene Holzarten, aber auch verschiedene Lebensräume besonders stark betroffen worden. In den Fichten-Lärchenwäldern — vor allem in tieferen Lagen (Wipptal) ist der Anteil der Lärche durchwegs höher, als es den natürlichen Verhältnissen entspricht. Das Endglied der Vegetationsentwicklung wäre wohl ein reiner Fichtenwald, aus dem die ursprünglich vorhandene Lärche « hinausgedunkelt » wurde. Nach Kahlschlag (Bau- und Brennholz, Bergbau!) und stellenweise nachfolgender Erosion war die vorwüchsige, Rohboden besiedelnde Lichtholzart zunächst im Vorteil. Sie wäre aber zweifellos später von der Fichte verdrängt worden, wenn sie nicht der Mensch bewußt gefördert hätte, so daß neben den auch als Mahd nutzbaren Lärchwiesen vielfach lichte Weidewälder der Fichte mit hohem Lärchenanteil entstanden (*Lariceto-Piceetum*).

Im Gegensatz dazu wird die Entwicklung der Tanne erschwert. In Siedlungsnähe leidet sie durch die Nutzung als Christbaum und Schmuckreisig und zwar besonders an ihrer klimatischen Arealgrenze. Die Verjüngung ist durch den hohen Wildstand vielfach bedroht, so daß z. B. im Karwendelgebirge auch im Tannen-Optimum nach Kahlschlägen reine Fichtenwälder nachwachsen.

Hangverflachungen wandelte man in landwirtschaftliche Kulturen oder Lärchwiesen um. Die Almwirtschaft beanspruchte nicht nur große Flächen in der hochmontanen und subalpinen Stufe, sondern führte überdies zu einer Auslichtung der Bergwälder, was die Ausbreitung lichtbedürftiger Sträucher (*Pinus mugo*, *Alnus viridis*), Zwergsträucher (Vaccinien und Rhododendren) und Gräser begünstigt haben mag. Durch intensive Beweidung wurden Bergwälder vernichtet. An ihrer Stelle breiten sich heute über weite Strecken wertlose Magermatten des Bürstlings (*Nardetum*), die durch Bodenverdichtung und negative Auslese gefördert werden. Heute versucht die Alpwirtschaft unter erheblichem Aufwand, diese extensiven Weiden durch Bewässerung, Düngung und Weidebeschränkung wieder zu meliorieren. Selbst die natürlichen alpinen Grasheiden wurden durch jahrhundertelange Beweidung und teilweise auch durch Mahd bis in große Höhen zu \pm veränderten « Bergwiesen » umgewandelt.

Unter der Voraussetzung, daß diese verändernden anthropogenen Einflüsse wegfielen, würde von Natur aus mit hoher Wahrscheinlichkeit die in Fig. 9 und 11 dargestellte Vegetation herrschen. Wie alle Karten der potentiellen Vegetation ist auch diese gegenüber der aktuellen Vegetation wesentlich einfacher. Vor allem werden die einzelnen Vege-

- Auen: *Salicetum albae*,
Alnetum incanae
- Quercetum roboris*
- Pinetum silvestris*
- Piceetum*
- Abieto-Fagetum**
- Pinetum cembrae*
- Pinetum mugii*
- Oxyphile
Zwergstrauchheide,
Rhod. ferruginei, *Vaccinieta*,
Loiseleuria, *Callunetum*
- Basiphile
Zwergstrauchheide,
Rhod. hirsuti, *Ericetum carnea*,
Dryadetum octopetatae
- Oxyphile alpine
Grasheide
Curvuletum, *Festucetum hall.*
Nardetum, *Schuttfluren*
- Basiphile alpine
Grasheide
Caricetum ferr., *Seslerio*, *Sem.*
perviretum, *Firmetum*, *Thlaspi-*
tum rotund., *Arabidetum caerul.*
- Gletscher und vegeta-
tionstose Moränen

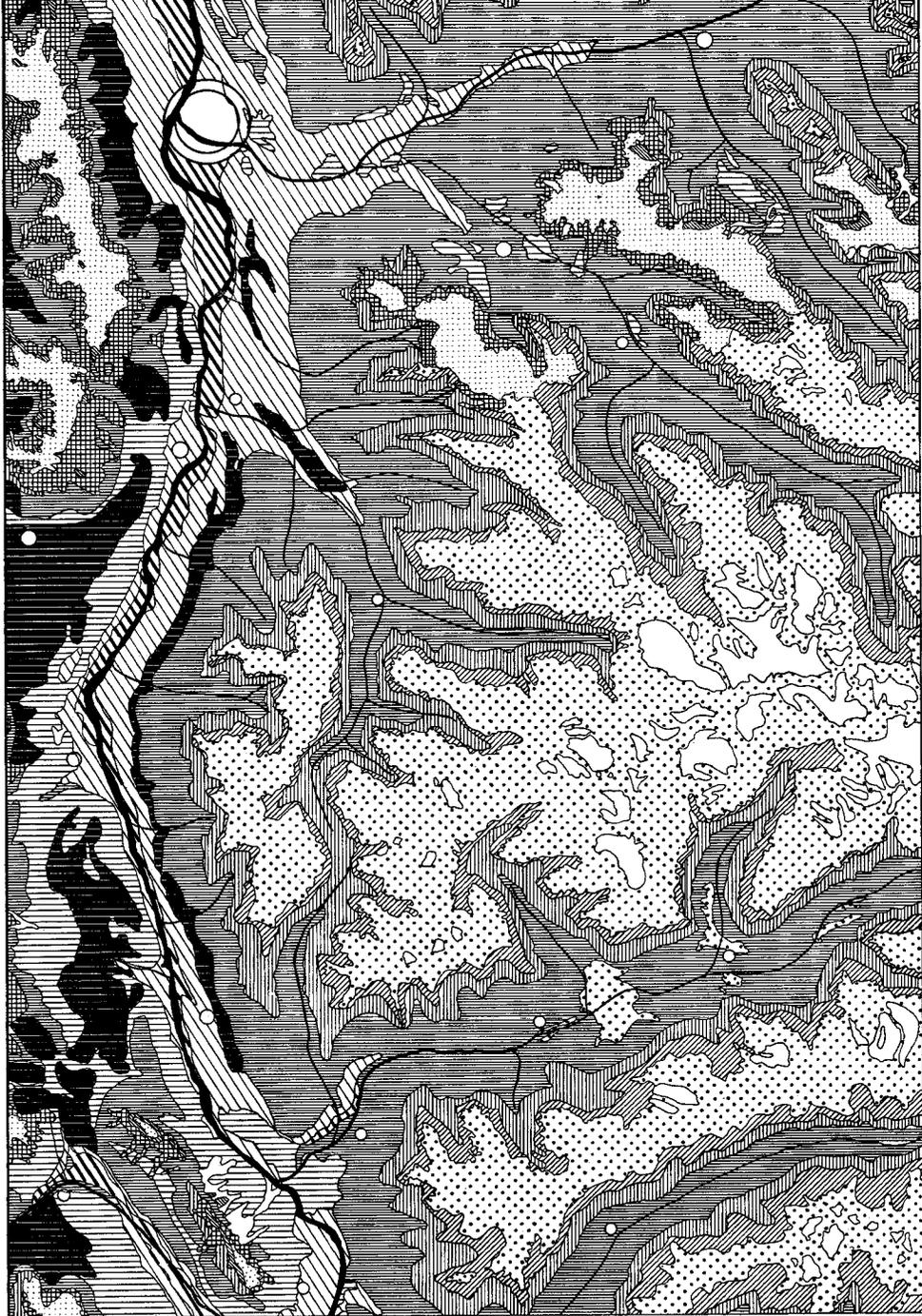


Fig. 11. — Potentielle natürliche Vegetation.
 Erratum: Die im Ötztal (linkes Drittel der Karte) am Talboden von *Piceetum*
 umschlossenen 4 kleinen Flächen sind nicht oxyphile Grasheide, sondern
Pinetum silvestris.

tationsgürtel deutlicher, weil sie nur selten unterbrochen sind. Weitaus den größten Teil nehmen Fichtenwälder ein. Geschlossene, wenn auch flächenmäßig untergeordnete Streifen fichtenreicher *Abieto-Fageta* erstrecken sich nicht nur im atlantisch getönten Kalkgebirge nördlich des Inn, sondern auch in einem schmalen Streifen südlich des Inn zwischen Innsbruck und der Mündung des Ötztals.

Der subalpine Lärchen-Zirbenwald (*Pinetum cembrae*) nimmt ein bedeutendes Areal in den zentralen Silikatalpen ein und könnte im nördlichen Teil der Stubai Alpen (Sellraintal) große Flächen bestocken, die heute infolge der Entwaldung zu extensiv beweideten, wirtschaftlich unbedeutenden Zwergstrauch- und Grasheiden degradiert sind. Das Areal der subalpinen Zwergstrauchheiden wurde so zweifellos stark reduziert.

Auch der Eichenwaldgürtel könnte theoretisch einen geschlossenen Waldgürtel bilden, der nur durch den Felssturz am Tschirgant unterbrochen wird. Infolge der ungünstigen Bodenverhältnisse (Dolomite) ist hingegen eine Weiterentwicklung der geschlossenen inneralpinen Föhrenwälder nur an ganz wenigen Stellen anzunehmen.

LITERATUR (AUSWAHL)

- BERGER, R. (1927). — Das Halltal, eine pflanzengeographische Studie als Beitrag zur Pflanzengeographie des südlichen Karwendels. *Verh. Zool. Bot. Ges. Wien*, 77.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1961). — Die inneralpine Trockenvegetation. *Geobotanica selecta*, 1.
- FLIRI, F. (1965). — Die Niederschläge in Tirol und in den angrenzenden Gebieten im Zeitraum 1931-1960. *Wetter und Leben, Sonderheft*, X, 17.
- FLIRI, F. (1967). — Beiträge zur Kenntnis der Zeit-Raum-Struktur des Niederschlages in den Alpen. *Wetter und Leben*, 19.
- GAMS, H. (1931-1932). — Die klimatische Begrenzung von Pflanzenarealen und die Verteilung der hygrischen Kontinentalität in den Alpen. *Zeitschr. d. Gesell. f. Erdkunde* zu Berlin, 9/10.
- GAMS, H. (1933). — Der tertiäre Grundstock der Alpenflora. *Jahrb. d. Vereins z. Schutze d. Alpenpflanzen u. -tiere*, Jahrg. 5.
- GAMS, H. (1930). — Reliktföhrenwälder und das Dolomitphänomen. *Ver. öff. Geob. Inst. Rübel*, 6.
- GAMS, H. (1937). — Der Patscherkofel, seine Naturschutzgebiete und sein Alpengarten. *Jahrb. d. Ver. z. Schutz. d. Alpenpflanzen u. -tiere*, Jahrb. 9.
- GAMS, H. (1959). — Der Bayrisch-Tirolische Alpenraum in pflanzengeographischer Beleuchtung. *De Natura Tirolensi* (Prenn Festschrift).
- GAMS, H. (1964). — Pflanzengrenzen am Brenner. *Jahrb. d. Südtiroler Kulturinst.* Bd. I.
- SCHMID, E. (1936). — Die Reliktföhrenwälder der Alpen. *Beitr. z. geobot. Landesaufn. d. Schweiz*, Hft. 21.
- WALTER, H., und LIETH, H. (1964). — *Klimadiagramm-Weltatlas*. G. Fischer, Jena.
- WINKLE, E. (1967). — Die Vegetationszeit in zentralalpinen Lagen Tirols in Abhängigkeit von den Temperatur- u. Niederschlagsverhältnissen. *Veröff. d. Museum Ferdinandeum*, Bd. 47.