

KARTE DER AKTUELLEN VEGETATION VON TIROL 1 : 100 000
XII. TEIL : BLATT 1, LECHTALER UND ALLGAUER ALPEN

Carte de la Végétation du Tyrol 1 : 100 000
12è partie : feuille 1, LECHTALER UND ALLGAUER ALPEN

von H.M. SCHIECHTL, R. STERN und K. MEISEL ⁽¹⁾

Einleitung	4	4 - Aktuelle Vegetation	11
1 - Geographischer Überblick.....	5	5 - Potentielle Vegetation	19
2 - Geologie.....	7	6 - Natur-und Landschaftsschutzgebiete.	21
3 - Klima	11	Literatur	22

Zusammenfassung. - Das Kartenblatt Nr.1 "Allgäuer und Lechtaler Alpen" ist das zwölfte der bisher erschienenen Blätter der aktuellen Vegetation von Tirol 1 : 100 000 und damit das letzte.

Das Blatt umfaßt in Nord-Süd-Richtung 37,5 km und in Ost-West-Richtung 55 km, also eine Gesamtfläche von 2.062,5 km². Mit diesem Blatt beträgt das bisher veröffentlichte Gesamtareal der Vegetationskarte 24.750 km².

Im Blatt 1 sind neben dem westlichen Teil der Lechtaler Alpen die Allgäuer Alpen, die Tannheimer Berge, der nordöstliche Bregenzerwald und das anschließende Alpenvorland erfaßt.

Eingeschlossen sind das Lechtal mit seinen Seitentälern, das Illertal mit seinen Seitentälern, das Tannheimertal mit dem Vilstal und die flachen Voralpentäler.

Damit wird ein vegetationskundlich vielfältiges Gebiet mit teils naturnaher, teils durch die Bewirtschaftung sehr stark veränderter Vegetation dargestellt, das insgesamt den Randalpen angehört.

Im Süden schließt an das Blatt 1 das Blatt 5 "Silvretta-Lechtaler Alpen", im Osten das Blatt 2 "Lechtaler Alpen - Wetterstein" an. Im Norden und im Westen gibt es bisher keine Vegetationskarten in einem vergleichbaren Maßstab.

Die geologischen, klimatischen und vegetationskundlichen Verhältnisse werden im Text beschrieben.

Summary. - Map No.1 "Lechtaler und Allgäuer Alpen" is the 12th and the last sheet published so far.

It covers a distance of 37,5 km (c. 23 miles) from north to south and 55 km (c. 34 miles) from east to west, i.e.a. total surface of 2.062,5 km square (c. 796,3 square miles). Including this sheet the maps of the vegetation of the Tyrol published so far (scale 1 : 100 000) represent an area of 24.750 km square.

(1) Anschrift der Verfasser: SCHIECHTL Hugo Meinhard, Prof.Dr. und STERN Roland, Dipl. Ing.Dr., beide Forstliche Bundesversuchsanstalt Wien, Außenstelle für Subalpine Waldforschung, Hofburg, Rennweg 1, A-6020 Innsbruck; MEISEL Klaus, Prof.Dr., Bundesforschungsanstalt für Naturschutz und Landschaftsökologie, Konstantinstraße 110, D-5300 Bonn 2.

Map No.1 includes the west area of the Lechtal Alps, the Alps of Allgäu, the Tannheim mountains, the northeast area of the Bregenzer Wald and the varian alpine foothills.

Because of the variety of rocks, deposits, soils and different local climates, there is also a large variety of vegetation, which reaches from the upper limits of the oak-forests to the alpine regions.

This map of today's vegetation of Tyrol is continued by sheet No.5 "Silvretta-Lechtaler Alpen" in the south, sheet No.2 "Lechtaler Alpen-Wetterstein" in the east. In the north and in the west of this sheet, there are no vegetation maps in this scale.

Exact descriptions of the various vegetation units are given in the text.

Riassunto. - La carta n.1 "Lechtaler und Allgäuer Alpen" e la 12^{ma} e ultima dei fogli pubblicati finora. Il foglio comprende una distanza di 37,5 km da nord al sud e 55 km da est a ovest, cioè una superficie totale di 2.062,5 km². Su questo foglio la superficie totale inclusa della carta della vegetazione del Tirolo pubblicata finora (Scala 1 : 100 000) ammonta a 24.750 km².

Foglio comprende gli Alpi calcarei Tirolesi settentrionali: il parte oveste dei Alpi di Lechtal, i Alpi di Allgäu, i monti di Tannheim, un parte di Bregenzerwald e un parte della pianura bavara.

Comprende una zona esterno settentrionale delle Alpi Orientali.

Al sud viene completata da foglio No.5 "Silvretta-Lechtaler Alpen" della carta della vegetazione attuale del Tirolo, al est No.2 "Lechtaler Alpen-Wetterstein". Al nord e ovest del foglio non si trovano carte della vegetazione in la stessa scala.

La diverse unità di vegetazione sono specificato nel testo.

RESUME.- Avec la feuille n°1 "Lechtaler und Allgäuer Alpen" s'achève la publication de la carte géobotanique du Tyrol au 1/100 000, en 12 feuilles, entièrement parues dans ce périodique, et qui couvrent au total un territoire de 24 750 km². La présente feuille couvre une surface d'un peu plus de 2 000 km² (37,5 x 55 km). Elle représente la partie ouest des Alpes du Karwendel, les Alpes de l'Allgäu, les monts du Tannheim, une partie de la forêt de Bregenz et de la zone collinéenne présentant le nord des Alpes. La diversité des altitudes, des roches en place, des sols, des conditions d'aménagement, a permis le développement d'une végétation également très variée, allant de la limite supérieure des chênes jusqu'aux régions alpines.

EINLEITUNG

Dem Entwurf des Blattes 1 durch H.M.SCHIECHTL liegen folgende Feldaufnahmen zugrunde:

Der österreichische Anteil wurde in den Jahren 1953 bis 1984 von I.WAGNER-WOPFNER und H.M.SCHIECHTL auf Blättern der alten österreichischen Landesaufnahme 1 : 25 000 (Meßtischblätter) und auf den Alpenvereinskarten "Allgäu-West" und "Ost" und "Heiterwand" sowie auf den bayerischen Karten 1 : 25 000 aufgenommen.

Die Bearbeitung des Anteils der Bundesrepublik Deutschland am Kartenblatt erfolgte durch K.MEISEL (Bundesforschungsanstalt für Naturschutz und Landschaftsökologie Bonn) unter Verwendung der Nutzungskarten der staatlichen bayerischen Forstämter und der Biotopkartierung des Lehrstuhls für Landschaftsökologie der TU München (Prof.Dr.W.HABER, Prof.Dr.G.KAULE und Mitarbeiter).

I GEOGRAPHISCHER ÜBERBLICK

Das vom Blatt 1 erfaßte Gebiet gliedert sich in folgende Landschaftseinheiten:

1.1 HOCH- UND MITTELGEBIRGE

Knapp 5 % des Gebietes liegen über 2000 m hoch und ragen - oft mit steilen, schroffen Formen über die Waldgrenze in die alpine Stufe empor.

Hiezu gehören z. B.:

Lechtaler Alpen, westlicher Teil (Namloser Wetterspitze 2551 m), Foto 4;
 Allgäuer Alpen (Nebelhorn 2224 m, Hochvogel 2591 m, Urbeleskarspitze 2636 m) Foto 2;
 Tannheimer Berge (Kellenspitze 2239 m), Foto 3;
 Bregenzerwald (Hoher Ifen 2230 m), Foto 7.

Etwa 20 % der vom Kartenblatt erfaßten Fläche entfallen auf die Höhenstufe zwischen 1500 und 2000 Metern.

Bedeutende Erhebungen sind in diesem Bereich z. B. die Nagelfluhkette (Hochgrat 1892 m), Rundalphorn 1822 m, Gründleskopf 1748 m, Stuiben 1749 m, Übelhorn 1738 m).

Etwa ein Viertel der Fläche nehmen Höhen zwischen 1000 und 1500 Metern ein; fast die Hälfte der Gesamtfläche entfällt jedoch auf die Höhenstufe unter 1000 Meter.

Gletscher fehlen im bearbeiteten Gebiet.

Die Vegetationsgrenzen liegen entsprechend niedrig. Die aktuelle Waldgrenze z. B. liegt in den Lechtaler und Allgäuer Alpen zwischen 1800 und 1900 m, in den Tannheimer Bergen und im Bregenzerwald zwischen 1600 und 1800 m, wobei örtlich ein erheblich tieferes Absinken vorkommt.

Dauersiedlungen finden sich nur an wenigen Stellen über der 1000 m-Isohypse:

Kleines Walsertal: Riezlern 1086 m, Mittelberg 1215 m, Baad 1244 m, Balderschwang 1044 m, Oberjoch 1136 m, Unterjoch 1013 m, Jungholz 1053 m;

Tannheimertal: Schattwald 1072 m, Tannheim 1096 m, Grän 1132 m, Nesselwängle 1146 m, Rauth 1139 m;

Lechtal: Hinterhornbach 1084 m, Namlos 1263 m, Berwang 1336 m.

Die höchstgelegene Dauersiedlung ist Mitteregg, eine Fraktion der Gemeinde Berwang in den Lechtaler Alpen mit einzelnen, über 1360 m hoch gelegenen Höfen. Die dortigen Siedlungen entstammen den seit dem 14. Jhd. nachgewiesenen Schwaighöfen der Herren von Starkenberg.

Die großen Ortschaften und Siedlungsgebiete liegen jedoch meist zwischen 700 und 850 m Höhe.

1.2 TAL-LANDSCHAFTEN

Folgende Tallandschaften finden sich im Bereich des Kartenblattes:

Das LECHTAL von Elmen bis zum Forggensee nördlich Füssen mit einigen tief eingeschnittenen Seitentälern (Namlosertal, Rotlechtal, Hornbachtal, Schwarzwassertal (Foto 2, 3, 4);

das TANNHEIMERTAL mit dem VILSTAL (Foto 5);

das WERTACHTAL;

das ILLERTAL mit seinen Seitentälern Ostrachtal, Oytal, Trettachtal, Stillachtal, Kleinwalser-
 tal, Rohrmoostal und Gunzesriedertal;

das TAL der BREGENZER ACHE und das BALDERSCHWANGERTAL.

Bei Reutte (Foto 4), Füssen (Foto 6), Oberstdorf und Sonthofen-Immenstadt sind die Täler sehr weit und weisen den Charakter von Beckenlandschaften auf, wie sie für das Blatt 2 "Lechtaler Alpen - Wetterstein" so charakteristisch sind.

1.3 PASSLANDSCHAFTEN

Hochtalartige Übergänge bilden an einigen Stellen weiträumige, relativ flache Paßlandschaften, so der Übergang von Berwang und Rinnen ins Namlosetal (Foto 1); der Übergang vom Lechtal ins Tannheimertal (GAICHTPASS), Foto 5, und über den OBERJOCHPASS ins Wertachtal. Dagegen weist der Übergang vom Ostrachtal, also von Hindelang aus ins Wertachtal- bzw. Tannheimertal typischen Gebirgscharakter auf.

Neben diesen weiträumigen Paßlandschaften vermitteln einige alte "Jöcher und Sättel" zwischen benachbarten Tälern:

Balderschwangertal über Lenzenberg nach Fischen im Illertal (heute durch eine Autostraße erschlossen, die dem öffentlichen Verkehr dient);

Hirschgundtal im Bregenzerwald über die Gatterschwang Alm ins Rohrmoostal (nur für land- und forstwirtschaftlichen Verkehr zugelassene Wirtschaftsstraße).

Überdies sind einige alte Fußwege über "Jöcher" auch heute noch, wenngleich vorwiegend für den Fremden- und nicht mehr für den Güterverkehr, von Bedeutung, z.B.

das Starzeljoch, 1887 m, und

der Gerachsattel, 1752 m, beide zwischen Bregenzer Achental und Kleinwalsertal;

das Hornbachjoch, 2023 m, zwischen Oytal und Hornbachtal;

das Loreajoch, 2045 m, zwischen Rotlechtal und Tegestal;

das Vilser Jöchle und Füssener Jöchle, 1816 m, zwischen Grän/Tannheim und Vils.

1.4 SEEN UND MOORLANDSCHAFTEN

Mehrere Seen in den sonst seearmen Kalkalpen tragen zur Vielfalt des Landschaftsbildes entscheidend bei.

An größeren Naturseen sind im Hochgebirge der HALDENSEE (Foto 5) und der VILSALPSEE mit dem etwas höher gelegenen TRAUALPSEE im Tannheimertal erwähnenswert.

Im seenreichen Voralpen- bzw. Alpenrandbereich liegen ALPSEE (Foto 6), WEISSENSEE und HOPFENSEE bei Füssen, GRÜNTEENSEE bei Wertach, ALPSEE bei Immenstadt, NIEDERSONT-HOFENER SEE an der Iller südlich Kempten.

Der größte See im Kartenblatt 1 ist der FORGGENSEE bei Füssen, der durch den Aufstau des Lech bei Roßhaupten entstand (Foto 6).

Zahlreiche kleine Seen und Moore kennzeichnen die Moränenlandschaft zwischen Lech und Iller.

II GEOLOGIE

Zwei Haupttäler gliedern das Gebiet des Kartenblattes (Fig.2):

Das Tal der Iller (Sonthofen) quert die Flyschzone und die Molassezone von Süd nach Nord. Das Lechtal (Reutte) liegt zur Gänze in den kalkalpinen Gesteinen der Lechtaler Alpen im Südosten und der Allgäuer Alpen im Nordwesten (Fig.1).

Wir erkennen drei geologische Einheiten, die zugleich geographische Zonen markieren:

- o MOLASSE --- Alpenvorland
- o FLYSCH und HELVETIKUM --- Alpenrand
- o KALKALPEN

Die Grenzen zwischen diesen Zonen verlaufen entlang von Überschiebungen, die Molasse ist das tiefste Glied. Sämtliche Einheiten wurden tektonisch stark beansprucht und weisen entweder/oder Decken-, Schollen-, Klippen-, Faltensysteme auf.

2.1 MOLASSE (Fig.2, Leg.8)

Aus dem Abtragsschutt und Verwitterungsmaterial der Hochalpen bezogen diese jungen (Tertiär) Beckenfüllungen ihr Sedimentationsgut. Es besteht aus Geröllen und Blockwerk kristalliner und

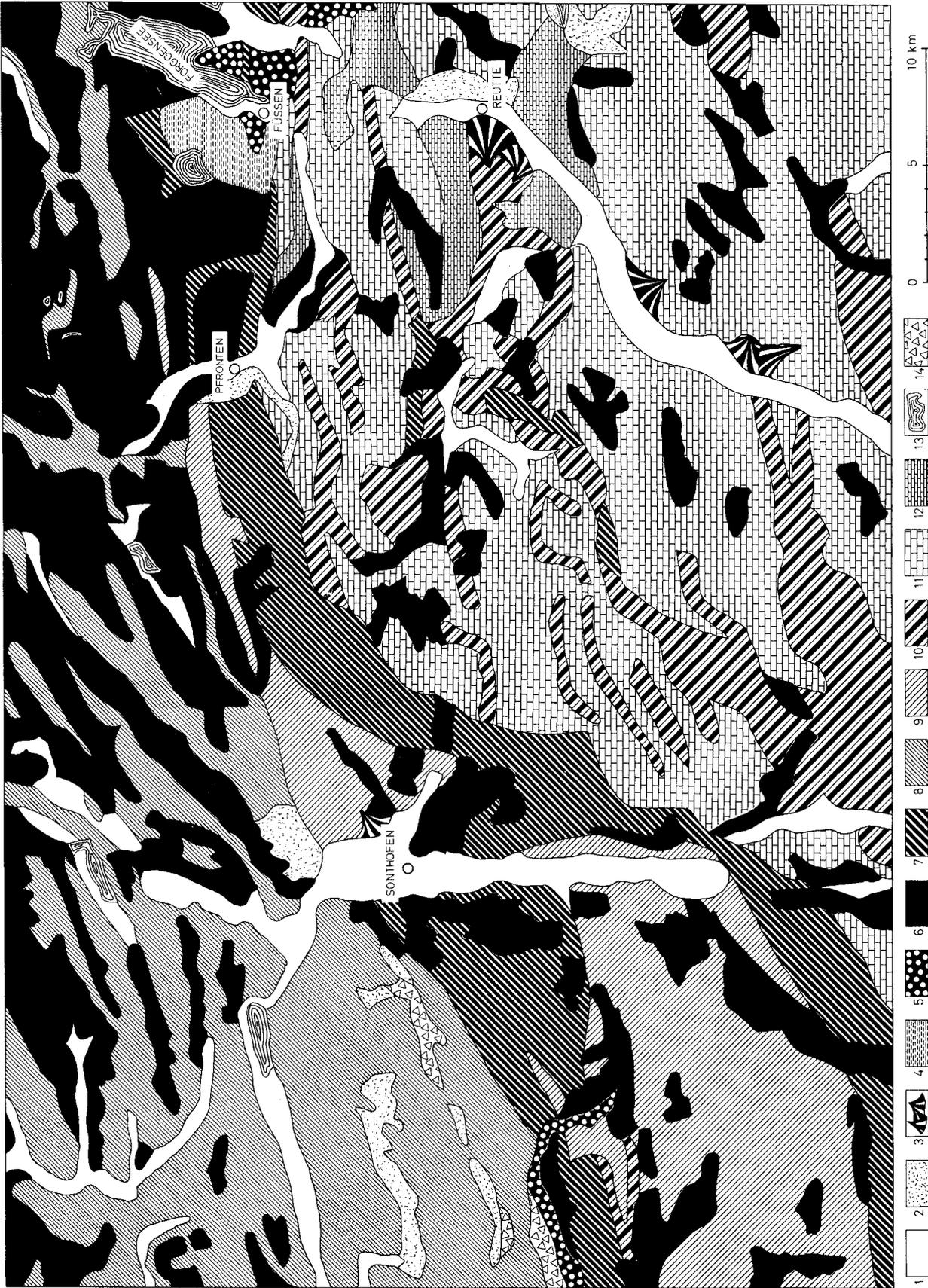


Fig. 2 - Geologie. 1. Talalluvionen. 2. Schutt. 3. Schwemmfächer. 4. Torf. 5. Terrassensedimente. 6. Pleistozäne Moränen. 7. Flysch. 8. Molasse. 9. Kreidekalke und -mergel des Helvetikum. 10. Bunte Serie der Allgäu-Schichten. 11. Kalke und Dolomite der Obertrias. 12. Kalke und Dolomite der Mitteltrias. 13. Seen. 14. Bergstürze.

kalkalpiner Herkunft und führt daher sowohl silikatische als auch kalkige Anteile. Die Molassezone weist Mittelgebirgscharakter auf, die gerundeten Kuppen und Berge erreichen nirgends 2000m. Auf Molasse entwickeln sich feinkörnige Verwitterungsböden mit viel Schluff und Ton. Hänge können dort labil bis instabil werden, Vernässungen und Moorbildungen sind häufig (Foto 6, 8).

2.2 FLYSCH und HELVETIKUM (Leg.7 und 9)

2.2.1 FLYSCH (Leg.7)

Der Ausdruck Flysch ist ein in der Schweiz gebräuchliches Dialektwort für Gesteine, die bei ständiger, starker Durchfeuchtung zu quellen und zu fließen beginnen können.

Für den Flysch typisch ist eine Wechsellagerung von Hart- und Mürbgesteinen sowohl silikatischer als auch kalkiger Zusammensetzung.

Unter anderen finden wir Tonschiefer, Sandsteine, Mergel; wegen Glaukonitgehalt grüne Quarzite, Sandsteine und Schiefer; Kalke und Kieselkalke. Das führt zu einem wechselvollen Relief, örtlich zwischen scharf modellierten Kalkklippen und sanften Geländeformen- und kleinflächiger Vegetationsverteilung.

Die typischen Flyschberge zeigen allgemein eine eher sanfte Morphologie (Foto 8), die jedoch dort, wo Formgebung durch eiszeitliche Gletscher erfolgte, schärfer wird. Von Flyschbergen werden im Gebiet noch Höhen bis über 2000 m erreicht; wie z.B. vom Fellhorn mit 2039 m.

Im linken, unteren Drittel des Kartenblattes wird der Flysch durch die darunter hervortretende Helvetische Zone in einen nördlichen und einen südlichen Lappen geteilt. Der Flysch des Gebietes liegt überwiegend in kalkiger Ausbildung vor (Tristelschichten) und gehört der Kreideformation an.

Auch im Flysch werden feinkörnige Verwitterungsböden gebildet, labile Geländeteile und Vernässungen sind häufig (Foto 8).

2.2.2 HELVETIKUM

Die vom Flysch überschobene Helvetische Zone wird vorwiegend von Kalken und Mergeln der Kreideformation aufgebaut. Im Gebiet des Helvetikum kam es zur Bildung von morphologisch eigenständigen Kalkbergen, wie z.B. der Komplex Hoher Ifen - Gottesackerplateau (Fig.1, Foto 7), wo im Schraffenkalk aus der Unterkreideformation weitflächige Karrenfelder geformt wurden. Das Landschaftsbild mit den Kalkbergen des Helvetikum unterscheidet sich deutlich von jenem der Kalkalpen wegen des Fehlens von Dolomit, durch den steten Wechsel von Kalk- und Mergelstufen, sowie durch die regelmäßige und intensive Faltung. Derart kommt es hier zu oft bizarren Oberflächenformen mit großer Vielfalt.

2.3 KALKALPEN (Leg.10 - 12)

In den Allgäuer und den Lechtaler Alpen erlangen Kalke und Dolomite, vor allem der Obertrias (Leg.11) weite Verbreitung. Sie bilden die schroffsten und höchsten Berge, wie z.B. Urbelesspitze, Hochvogel und Gr. Wilder (Fig.1, Foto 2, 3).

Von geringerer Bedeutung sind Kalke und Dolomite der Mitteltrias (Leg.12), die unter anderem den Zug Gimpel - Köllenspitze (Fig.1, Foto 3, 5) in den Tannheimer Bergen aufbauen. Relativ große Flächendeckung erreichen bunte, mergelige, kalkige oder kieselige Gesteine (Leg.10). Diese werden unter der Bezeichnung Lias-Fleckenmergel oder Allgäu-Schichten als Komplex geführt. Je nach Gesteinstypus, der Verwitterungsbeständigkeit und der Lagerung entstanden verschiedene, sanfte oder scharfe Oberflächenformen (Foto 1, 4). Sehr markant stehen in der Landschaft die Höfats, 2258 m, mit ihren steilen, grasverkleideten Flanken und Graten.

2.4 QUARTÄR (Leg.4 - 6)

Besonders auf der Molasse im Alpenvorland lagern Überdeckungen von eiszeitlichen bis nach-eiszeitlichen Lockermassen, wie Moränen (Leg.6), Schotter (Leg.5), Seeton etc. Stark verdichtete Anteile provozieren dort örtlich Wasserstau, Vernässungen und Bodenbewegungen. Im allgemeinen sind die Verwitterungsböden tiefgründig und fruchtbar.

(Literatur zu Kap.II: KLEBELSBERG, 1935; SPENGLER, 1951; RICHTER, 1969; RESCH, 1976a; BRANDNER, 1980; OBERHAUSER, 1980).

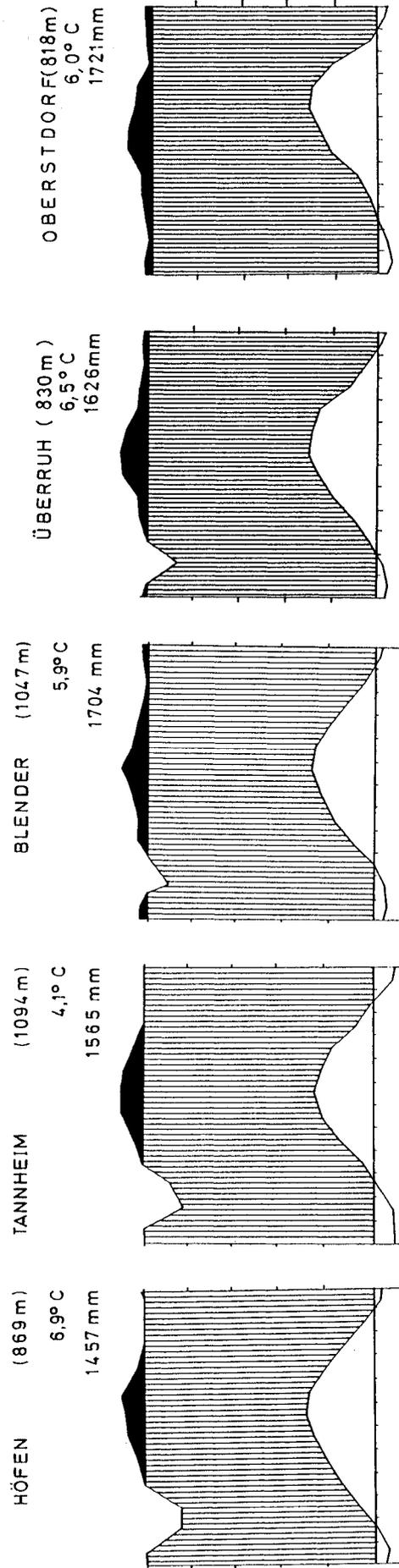


Fig. 3 - Klimadiagramme im Bereich des Blattes 1 (nach WALTER-LIETH 1960).

III KLIMA

Der im Blatt 1 dargestellte Bereich gehört nach WALTER-LIETH (1960) der Klimazone VI(X) mit temperiertem, im Gebirge kühlem, humidem Klima mit ausgeprägter kalter Jahreszeit und großen Schneemengen sowie hohen Niederschlägen an.

Die Diagramme der 5 Klimastationen stammen aus Tallagen. Allen Klimadiagrammen gemeinsam ist ein Jahresniederschlagsmittel über 1400 mm und der charakteristische, ausgeglichene Jahresgang mit einem Maximum in den wärmsten Sommermonaten, also während der Vegetationszeit (Fig. 3).

Das Jahrestemperaturmittel von +4 Grad Celsius verläuft zwischen 1000 und 1200 m Höhe; alle Stationen weisen Jahrestemperaturmittel unter 8 Grad Celsius auf.

Für die Karte der mittleren Jahresniederschlagsmenge (Fig. 4) standen außer den genannten 5 Stationen weitere 47, also insgesamt 52 Stationen zur Verfügung. Davon liegen 39 Stationen am Talboden, 11 am Hang und 2 in Gipfelnähe (siehe FLIRI F. 1965).

Wie aus der Niederschlagskarte ersichtlich ist, liegen die jährlichen Niederschlagsmittel nur im südlichen Lechtal unter 1250 mm. Das Lechtal und das äußere Illertal sind die niederschlagsärmsten Räume im Kartenblatt, doch fallen auch dort im langjährigen Mittel noch zwischen 1250 und 1500 mm.

Alle anderen Bereiche erhalten mehr als 1500 mm, die über 1000 m hoch gelegenen Regionen sogar mehr als 1750 mm und die über 1500 m aufragenden Berge sowie die Stauräume westlich der Allgäuer Hauptkette über 2000 mm.

Die vorwiegende Anströmrichtung ist Nordwest. Föhn und damit von Süden anströmende Luftmassen spielen im Bereich des Blattes 1 für die Niederschlagsverteilung eine untergeordnete Rolle.

IV DIE AKTUELLE VEGETATION

Entsprechend den geomorphologischen und klimatischen Verhältnissen gehört das dargestellte Gebiet im wesentlichen einer einzigen Vegetationszone an, nämlich der atlantisch getönten Nordalpenrand-Zone mit basischen bis schwach sauren Böden auf Karbonatgesteinen.

4.1 WÄLDER

4.1.1 LAUBWÄLDER

4.1.1.1 AUWÄLDER

Auwälder vom Typ eines Silberweiden-Schwarzpappel-Bestandes (*Saliceto-Populetum nigrae*) sind im ganzen Voralpenbereich zwar vorhanden, heute aber nur als schmale Restbestände anzutreffen. Am Lech reichen sie nur bis Füssen. Zwar kommt die Silberweide weit über Reutte hinauf vereinzelt vor. Die Aubestände gehören aber wegen des groben Geschiebes durchwegs dem Reifweiden-Auwaldtyp an. Im Stauraum des Kraftwerkes am Kniepiß (gegenüber Pflach) kann infolge der Schluffablagerung und der häufigen Überstauung erwartet werden, daß sich die jetzigen Reifweiden-Aubestände allmählich in Silberweiden-Schwarzpappel-Bestände umwandeln. Im Tal der Iller kommen Silberweidenbestände bis in den Raum Sonthofen vor.

Die übrigen Weiden-Auwälder gehören durchwegs dem Typ des Reifweiden-Auwaldes an (*Salicetum daphnoides*), der sich vorwiegend aus der Purpur-Reif-Grau- und Schwarzweide (*Salix purpurea*, *S. daphnoides*, *S. eleagnos*, *S. nigricans*) zusammensetzt. Sie säumen fast alle Flüsse und Bäche (Foto 2, 3, 4).

Die ausgedehntesten Bestände sind jene im Lechtal, wo ja zwischen Elmen und der Staatsgrenze südlich Füssen mächtige Schotterflächen einen idealen Lebensraum bieten. Der Lech präsentiert sich auch heute noch in diesem Abschnitt in jenem ursprünglichem Zustand, der einst charakteristisch für alle kalkalpinen Gebirgsflüsse war. Durch die nun schon seit rund 100 Jahren andauernde Flußverbauung und die nachfolgende Kultivierung für landwirtschaftliche Zwecke gingen aber auch am Lech in seinem Oberlauf bereits die meisten derartigen Auwälder und -gebüsche verloren. Die laufende Schotterentnahme aus dem Flußbett führt dazu, daß die Entwicklung

des Reifweiden-Auwaldes zu einem Kiefern-Auwald stellenweise sehr rasch vor sich geht, so z.B. am rechten Ufer zwischen Stanzach und Reutte (Foto 1). Gut entwickelte Reifweiden-Aubestände treffen wir noch an der unteren Vils und an den Seitenbächen der Iller - besonders an der Stillach - an.

An den wenig Geschiebe führenden Flüssen und Bächen überwiegen in der montanen Stufe Auwälder vom Typ des Grauerlen-Auwaldes (*Alnetum incanae*). Örtlich verzahnt sind mit dem Grauerlenwald Bestände des Erlen-Eschenwaldes.

In den vernähten Niederungen der voralpinen Hügel- und Moränenlandschaft - also vor allem in der Flysch- und Molassezone - sind verschiedene Moorweiden am Aufbau der Weiden-Aubestände beteiligt, besonders die Ohr- und Aschweide (*Salix aurita* und *S. cinerea*), daneben Grau- und Schwarzerle (*Alnus incana* und *A. glutinosa*), Faulbaum (*Frangula alnus*) und die Moorbirke (*Betula pubescens*).

4.1.1.2 BERGULMEN-BERGAHORN-ESCHEN-MISCHWALD (*Ulmeto-Acereto-Fraxinetum excelsae*)

Dieser auf Kalkpaternia, Rendzina, Pararendzina, basischen Braunerden und Parabraunerden sowie Pseudogleyböden stockende Laubwaldtyp erreicht den Schwerpunkt seines Vorkommens auf Moränen, Schwemmkegeln, diluvialen Seetonen, glazialen und alluvialen Talsedimenten. Dementsprechend liegt seine Hauptverbreitung in 500 bis 900 m Meereshöhe in den Voralpen.

Durch die Rodungen zur Gewinnung landwirtschaftlicher Nutzflächen wurde das Areal stark eingeengt und vielfach auf enge Schluchtwälder oder schmale Streifen zwischen Siedlungen und Kulturen zurückgedrängt. Die ursprünglich recht ausgedehnten Flächen des Bergulmen-Bergahorn-Eschen-Mischwaldes tragen heute die landschaftsprägenden Mähwiesen vom Typ eines Alchemillo-Arrhenatheretums. Am Aufbau ist in erster Linie die Esche beteiligt, die hier hohe Wachstumsleistungen bei Baumhöhen über 25 m aufweist. Die Bergulme ist stets in geringer Menge beigemischt. Der Bergahorn bleibt in der Regel etwas niedriger; Nadelhölzer (Fichte, Tanne) vermögen sich wegen des dichten Strauchunterwuchses nur vereinzelt durchzusetzen.

4.1.1.3 STIELEICHEN-WINTERLINDEN-MISCHWALD (*Quercetum roboris*)

Dieser thermophile Laubwaldtyp beschränkt sich auf die tiefsten und wärmsten Zonen im Alpenvorland und bildet auch dort nur kleinflächige, meist schmale Gehölzsäume am sonnigen Rand von Nadelwäldern und an Besitzgrenzen.

Stieleiche und Winterlinde dringen als Einzelbaum an begünstigten Standorten ohne Konkurrenz durch andere Baumarten bis ins mittlere Lechtal und im Illertal bis gegen Oberstdorf vor.

4.1.1.4 TANNEN-BUCHENWÄLDER

Der überwiegende Buchenwaldtyp ist jener des nordalpinen Hainlattich-Tannen-Buchenwaldes (*Fagetum boreoalpinum* bzw. *Aposerido-Fagetum* nach OBERDORFER 1957), dessen Baumartenkombination durch menschliche Einflüsse örtlich stark verändert wurde (siehe Kapitel Tannen-Fichtenwald und montaner Fichtenwald).

Auf trockenwarmen Sonnenhängen über Dolomit, Hartkalken und Moränen unter 900 m tritt an die Stelle des Hainlattich-Buchenwaldes gelegentlich der thermophile Karbonat-Weißseggen-Buchenwald (*Carici albae-Fagetum* nach ZUKRIGL 1974, MAYER 1974). Der häufige Kontakt mit Schneeheide- und Backenklee-Kiefernwäldern weist auf den Einfluß von Waldbränden hin (Foto 2, 4).

In Höhenlagen zwischen 700 und 1300 m, also in der montanen bis hochmontanen Stufe, auf vorwiegend schattseitigen Hängen, ist die Gesellschaft des Karbonat-Alpendost-Fichten-Tannen-Buchenwaldes (*Adenostylo glabrae-Fagetum*) relativ weit verbreitet (Foto 3, 4, 6). Dieser Waldtyp stockt auf Hartkalken und Dolomit über verbraunter Rendzina bis Kalkbraunlehmen. Meist dominiert die Buche; beigemischt sind Fichte und Tanne, aber auch die Lärche und vereinzelt Bergahorn. Neben Kalkschutt- und Felsspaltenbesiedlern (*Adenostyles glabra*, *Valeriana tripteris*, *Polystichum lonchitis*) ist die Bodenvegetation vor allem durch die neunblättrige Zahnwurz (*Cardamine enneaphyllos*) und das Bingelkraut (*Mercurialis perennis*) charakterisiert.

In den klimatisch ausgeglicheneren Lagen der unteren montanen Stufe kommt sporadisch ein STEILHANG-EIBEN-BUCHENWALD (*Taxo-Fagetum* ETTER 1947) vor, dessen Bestände aber im Blattbereich nur eine verarmte Ausbildung aufweisen.

Zweifellos war früher der Steilhang-Eiben-Buchenwald weiter verbreitet als heute. Die Eiben wurden nicht nur durch die Waldbewirtschaftung an vielen Stellen vernichtet (Absterben durch plötzliche Lichtstellung nach Kahlhieb), sondern auch infolge der Verwendung für spezielle Zwecke (Schaftholz für Waffen, Giftbereitung, Spezialmöbelherstellung) dezimiert (LIZIUS 1957).

In der subalpinen Stufe schließt auf schneereichen Standorten kleinflächig ein subalpiner Buchenwaldtyp an, der von OBERDORFER 1957 als Bergahorn-Buchenwald (Aceri-Fagetum) beschrieben wurde (siehe auch SIEDE 1960, SEIBERT 1968, PFADENHAUER 1969, ZUKRIGL 1973 und MAYER 1974). Bergahorn, Eberesche, Flaumbirke und Lärche sind häufige Mischholzarten. Im Gebiet ist neben der hochstaudenreichen Variante, die mehr an die subalpinen Grünerlen- und Weidenbestände anschließt, eine strauchreiche Variante häufiger. Sie kommt im Kontakt mit Legföhrenbeständen vor und weist einen reichen Unterwuchs von Zwergmispel (*Sorbus chamaemespilus*), Seidelbast (*Daphne mezereum*), Steinröschen (*Daphne striata*), Bergrose (*Rosa pendulina*), Wimpernalpenrose (*Rhododendron hirsutum*), Bastardalpenrose und rostroter Alpenrose (*Rhododendron intermedium* und *Rh. ferrugineum*), Heidel- und Preiselbeere (*Vaccinium myrtillus* und *V. vitis idaea*) sowie auf sonnigen, trockenen Standorten von Heidekraut (*Erica herbacea*) auf.

Im Voralpenbereich sind ferner der Waldmeister-Rotbuchenwald (Asperulo-Fagetum) und - verbreiteter - der Labkraut-Tannen-Mischwald (Galio-Abietetum) anzutreffen. Auf den Wuchsorten beider Gesellschaften wurde die Fichte durch die Bewirtschaftung jedoch stark gefördert.

In der Karte sind die verschiedenen, genannten Typen des Tannen-Buchenwaldes aus maßstäblichen Gründen aber nicht unterschieden worden.

4.1.2 NADELWÄLDER

4.1.2.1 WEISSKIEFERN (-ROTFÖHREN) WÄLDER (Pinetum sylvestris)

Weißkiefernbestände kommen entweder auf skelettreichen Sonnenhängen oder auf Schottern der Talauen vor (Foto 1, 2).

Auf den Sonnenhängen stocken die Weißkiefernbestände meistens auf felsnahen Skelettböden (*Rendzina*, *Tangelrendzina*), die durch Erosion und Waldbrände entstanden sind, sodaß dieser Waldtyp großteils als sekundär aufzufassen ist; meist als Degenerationsstadium ehemaliger Tannen-Buchenwald-Standorte (Foto 1, 2).

Reliktföhrenwald im Sinne von GAMS H. (1930) und SCHMID E. (1936) fehlt aber im Bereich des Kartenblattes.

In warmen Lagen unter 1000 m Höhe gehören die Weißkiefernbestände dem Typ des *Dorycnio-Pinetum* nach OBERDORFER 1957 an. Sie gehen nach oben in einen nordalpinen SCHNEEHEIDE-KIEFERNWALD (= Erika-Föhrenwald) über (*Erico-Pinetum* nach BRAUN-BLANQUET).

Die Bestände sind meistens artenarm und licht und stehen vielfach in Kontakt oder verzahnt mit Legföhren-Krummholz oder durchsetzt mit Felsfluren des *Potentillion caulescentis*, in denen subalpine und alpine Pflanzenarten bis weit in die montane Stufe herab vorkommen, z. B. Aurikel (*Primula auricula*), herzblättrige Kugelblume (*Globularia cordifolia*) und Alpenaster (*Aster alpinus*).

Im Bereich der BR Deutschland wurden dem Schneeheide-Kiefernwald örtlich auch thermophile Ausbildungen des *Aposerido-Fagetums* im Übergang zum *Erico-Pinetum* zugeordnet.

Dagegen stellen die präalpinen Weißkiefernwälder der Talauen ein Zwischen- oder Dauerstadium der Auwälder dar. Sie gehen aus den Weiden-Auwaldbeständen hervor und lösen diese sehr bald auf trockengefallenen oder höher gelegenen Stellen durchlässiger, feinerdearmer Geschiebe ab (Foto 2, 4). Sie besiedeln junge und jüngste Sand-Kies- und Schotterablagerungen der stark geschiebeführenden Flüsse; so vor allem im Lechtal.

Entsprechend der meist tiefen Lage sind es Schneeheide- und Pfeifengras-Kiefernwälder (*Molinio-Pinetum* und *Dorycnio-Pinetum* nach SEIBERT P. 1968), die in ihren initialen Entwicklungsphasen dem Backenkee-Waldtyp zugeordnet werden können, und sich später zu einem Pfeifengras- oder Schneeheide-Kiefernwald hin entwickeln. Der Unterwuchs ist bei diesen Beständen durch eine größere Anzahl von Straucharten der Weichholz-Augebüsche - vor allem der Gattung *Salix* - gekennzeichnet.

4.1.2.2 BERGFÖHRENDWALD, SPIRKENWALD (Pinetum uncinatae)

Dieser Waldtyp wird zwar in der pflanzensoziologischen Literatur lediglich als eine von mehreren Ausbildungen des Schneeheide-Alpenrosen-Busches (*Erico-Rhododendretum hirsuti* BR. BL.) beschrieben, von uns aber als Nadelwald aufgefaßt, zumal er ja in seinem Arealzentrum in den Westalpen und Pyrenäen stets ein ausschließlich hochstämmiger Wald ist und nichts mit einer Strauchgesellschaft zu tun hat. Auch in dem vom Blatt erfaßten Gebiet kommen relativ ausgedehnte, legföhrenfreie Bestände der aufrechten Spirke vor.

Insgesamt ist jedoch das Areal in den Ostalpen sehr klein und die Spirkenwälder sind daher als reliktsische Besonderheit zu betrachten.

Wir können drei charakteristische Spirkenwaldtypen unterscheiden: den Spirken-Auwald, den Spirken-Hangwald und den Moorspirkenbestand.

Im Blatt 1 ist der MOORSPIRKENBESTAND in zahlreichen voralpinen Mooren großflächig und gut entwickelt (Foto 8). Im Gebirge sind diese Moore zwar kleiner, aber umso prägnanter, da sie dort der Landschaft ein ungewohntes Gepräge verleihen. Besonders hervorzuheben sind die schützenswerten Spirkenmoore im Kleinen Walsertal und an der Staatsgrenze im untersten Tannheimertal zwischen Schattwald und Jungholz.

SPIRKEN-HANG- und AUWÄLDER sind hier im Gegensatz zu den ausgedehnten Beständen im östlich anschließenden Blatt 2 (Plansee und Isartal) auf sehr kleine Bestände am Lech (Foto 2), in der Rotlechtschlucht, an den Schuttkegeln der von der Schwarzhauskarspitze nach Westen (zwischen Forchach und Weißenbach) herabziehenden Muren zu erwähnen, sowie in den Schluchten südlich des Säuling und der Gaichtspitze.

Eine Besonderheit im Gebiet ist der einzige Spirken-Aubestand im Lechtal und zwar unterhalb der Schwarzwassertalmündung wegen der Beimischung von aufrechten Wacholderbäumen. Leider dürfte dieser Bestand durch die natürliche Weiterentwicklung bald einem Weißkiefern-Auwald Platz machen.

4.1.2.3 TANNEN-FICHTENWÄLDER (*Piceeto-Abietetum*)

Tannen-Fichtenwälder erlangen im Bereich des Kartenblattes 1 große Bedeutung und stellen neben den montanen Fichtenwäldern die ertragsreichsten Wirtschaftswaldtypen dar (Foto 2, 3, 4, 5). Sie kommen klimabedingt unabhängig von der geologischen Unterlage großflächig in der montanen Stufe in Höhenlagen zwischen 600 und 1400 m vor. Nach MAYER H. (1973) liegt der Verbreitungsschwerpunkt im zwischenalpinen Buchen-Ausschlußgebiet, an dessen Nordrand sich das Areal des Blattes 1 befindet.

Der Tannen-Fichtenwald auf Karbonatgesteinen (*Piceeto-Abietetum calcicolum* und *Galio-Abietetum*) kommt über triadischen Hartkalken und Dolomiten auf skelettreichen, mäßig frischen Moderrendzinen und Kalkstein-Braunlehmen in Höhenlagen zwischen 800 und 1500 m vor. Verbreitet ist ein weißseggenreicher Tannen-Fichtenwald, in welchem die Lärche regelmäßig vorkommt, die Buche jedoch stets unterständig bleibt. Der typische Karbonat-Fichtenwald ist jedoch der mit Alpendost (*Adenostylo glabrae-Abietetum typicum*) auf Hartkalk-Schutt, auf dem sich feinerdereiche, tiefgründige, nachhaltig frische Moder-Mullrendzinen bis verbrauchte Kalkstein-Braunlehme bilden. Die Bestände stocken meist auf Schattanhängen. Die Lärche tritt in diesem Bestandestyp zurück und die Buche bleibt unterständig.

Im Unterwuchs sind neben Schuttanzeigern (*Adenostyles*) besonders viele Laubwaldarten vertreten, z. B. Waldmeister (*Galium odoratum*), Binkelkraut (*Mercurialis perennis*), Sanikel (*Sanicula europaea*), Hasenlattich (*Prenanthes purpurea*) etc.

Ein Teil der in der Karte als "Tannen-Fichtenwald auf Karbonatgestein" dargestellten Bestände ist infolge von Wirtschaftseinflüssen aus einem Hainlattich-Tannen-Buchenwald (*Aposerido-Fagetum*) hervorgegangen.

4.1.2.4 MONTANER FICHTENWALD (*Piceetum montanum*)

Der montane Fichtenwald hat den Schwerpunkt seiner Verbreitung im inneralpinen niederschlagsarmen Buchen-Tannen-Ausschlußgebiet, also vor allem im westlichen Tirol. Gegen Osten wird das Areal immer schmaler und endet im Bereich der Niederen Tauern. Auch nach Norden ziehen sich die montanen Fichtenwälder auf relativ schmale Gürtel in den niederschlagsärmsten Zonen bzw. auf die stark bewindeten Höhen zurück. Im Bereich des Blattes 1 sind sie daher nur auf den über 1400 Meter aufragenden Erhebungen anzutreffen.

Daneben treten montane Fichtenwälder auch edaphisch bedingt (Dolomit) auf steilen Südhängen auf, die den klimatischen Bedingungen nach Tannen-Buchenwald-Standorte sein könnten (Foto 1). Vielfach ersetzen montane Fichtenwälder auch anthropogen bedingt den Tannen-Buchenwald (Foto 2, 6).

Die Lärche ist in den autochthonen Karbonat-Fichtenwäldern der montanen Stufe im Blatt 1 nicht vorhanden.

Die montanen Fichtenwälder auf triadischen Kalken und Dolomiten gehören dem Typ des *Adenostylo glabrae-Piceetum montanum* an. Auf extremen Standorten sind verhältnismäßig kleinflächig auch Torfmoos-, Grauerlen- und Blaugras-Fichtenwaldtypen vorhanden sowie auch die von MAYER als "Zauber- oder Märchenwald" bezeichneten Streifenfarn-Waldtypen auf Blockhalden.

Von Dolomithängen des Ammergebirges beschrieben MAYER, FELDNER und GRÖBL (1967) montane Fichtenwälder vom Typ eines Weißseggen-Fichtenwaldes. Dieser Bestandestyp hat ein weit

über das beschriebene Vorkommen hinausgehendes Areal und kommt im ganzen Blattbereich und auch in den Nachbarblättern auf ähnlichen Standorten vor.

Auf Gesteinen des Jura, der Kreide, des Helvetikums, Flysch und Tertiär bildet der montane Peitschenmoos-Fichtenwald (Bazzanio-Piceetum montanum) in Höhen zwischen 900 und 1500 m die Klimaxvegetation (SEIBERT P. 1968). Im Blatt 1 trifft dies auf die Ammergauer Alpen und Allgäuer Alpen zu.

4.1.2.5 SUBALPINER FICHTENWALD (Piceetum subalpinum)

Das Zentrum des Areals der subalpinen Fichtenwälder liegt in den Innen- und Zwischenalpen der Ostalpen. Demzufolge ist ihr Flächenanteil im Blatt 1 relativ gering. Wie beim montanen Fichtenwald liegt der Verbreitungsschwerpunkt auf den weniger humiden südlichen Gebirgsgruppen. Nach Norden klingen die subalpinen Fichtenwälder - auch der geringen Höhenlage wegen - allmählich aus.

Trotz sehr einheitlichen Aufbaues der Baumschicht mit Dominanz der Fichte und gelegentliche Beimischung der Lärche sind die als Alpendost-Fichtenwald beschriebenen Bestände variantenreich, wobei die Waldhainsimse (*Luzula sylvatica*), das Blaugras (*Sesleria varia*), das bunte Reitgras (*Calamagrostis varia*), der Strich- und der Lanzenfarn (*Asplenium viride* und *Polystichum lonchitis*) und die Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*) dominieren. In stark bewindeten Kammlagen sind die subalpinen Fichtenwälder häufig extrem windgeformt. Sie stehen dort meist in Kontakt mit Legföhrenbeständen (Foto 2).

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

Zirben- und Lärchen-Zirbenwälder sind im Blatt entsprechend der Lage am Alpen-Nordrand nur an wenigen Stellen vorhanden. Immerhin sind die Reliktbestände am Rücken nördlich des Vilsalpsees, auf den Felsrippen oberhalb des Traualpsees, im innersten Birkental, am Nordwesthang der Schwarzhauskarsspitze im Lechtal und auf den Nordhängen des Rotlechtales so groß, daß sie beim vorgegebenen Maßstab 1 : 100 000 noch gut darstellbar waren (Foto 1).

Daneben sind noch einzelne Zirben und Zirbengruppen vorhanden, die nur als Signaturen in der Karte verzeichnet werden konnten, so z. B. im Schwarzwassertal und östlich des Kühgundkopfes bei Zöblen im Tannheimertal.

Alle Zirbenbestände gehören dem Karbonat-Lärchen-Zirbenwaldtyp nach MAYER 1974 an und entsprechen weitgehend den auch von VARESCHI 1931 und 1934 aus dem Karwendelgebirge beschriebenen Waldtypen und jenen, die WENDELBERGER 1956 und 1962 vom Dachstein beschrieb.

Eine Unterscheidung von mehreren Varianten wie bei MAYER 1974 ist hier wegen der geringen Ausdehnung der Bestände nicht möglich.

Das Charakteristische an diesen kalkalpinen Zirbenwäldern ist wohl ihr mosaikartiger Aufbau. Er kommt dadurch zustande, daß immer wieder Fels und Schutt anstehen und Vegetationskomplexe unterschiedlichen Entwicklungsgrades eine Existenzmöglichkeit bieten. Zahlreiche Felspalten- und Schuttpioniere sind ebenso typisch wie initiale alpine Grasheiden- und Zwergstrauchheiden-Elemente. Neben der dominierenden Legföhre finden wir im Unterwuchs *Rhododendron hirsutum* und bei zunehmender Versauerung *Rhododendron intermedium* und *Rh. ferrugineum*, letzte aber nur in Einzelbüschen auf mächtigen Tangelhumuspolstern. Auch *Erica herbacea*, *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis idaea* und *V. uliginosum* erreichen stellenweise hohe Deckungswerte.

4.2 LEGFÖHREN-KRUMMHOLZ (Pinetum mugii)

Sofern die Berge die Waldgrenze überragen, sind sie durch meist geschlossene und ausgedehnte Legföhrengürtel gekennzeichnet (Foto 1, 2, 3, 5, 7). Im Bereich des Blattes tragen alle aus Hartkalken aufgebauten und über 1600 m aufragenden Gipfel einen solchen Legföhrengürtel, aus welchem die Legföhrenbestände stellenweise - besonders in Lawinenbahnen und auf Schutthalden - zungenartig bis ins Tal vorstoßen.

Die typische basiphile Ausbildung (Pinetum mugii calcicolum) ist vorwiegend vertreten.

Mit zunehmender Versauerung auf dystrophen Tangelrendzinen und Eisenhumuspodsolon entwickeln sich azidophile Ausbildungen, in denen *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis idaea* und *Rhododendron ferrugineum* größere Bedeutung erlangen. Diese Entwicklung kommt in erster Linie auf flachen Standorten mit ungestörter Bodenentwicklung vor. Waldfeindliche, schroffe Felspartien und felsige Gräben - vor allem auf Dolomit - tragen auch in der Waldstufe Legföhrenbestände.

4.3 SUBALPINE GEBÜSCHE UND HOCHSTAUDENFLUREN

Subalpine Gebüsch kommen im Bereich des Blattes 1 häufig auf mergeligen und tonreichen Sedimenten (Lias-Fleckenmergel, Flysch, Molasse, Raibler- und Kössener Schichten sowie Moränen) mit Schwerpunkt in den Lechtaler und Allgäuer Voralpen vor.

Zumeist sind die subalpinen Gebüsch GRÜNERLENBESTÄNDE (*Alnetum viridis*) mit Ost-Bäumenweide (*Salix waldsteiniana*), der Glatt- und Großblattweide (*Salix glabra* und *S. appendiculata*), der Schwarzweide (*Salix nigricans* var. *alpicola*), Eberesche (*Sorbus aucuparia*), Flaum (Moor-)birke (*Betula pubescens*) und Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*).

Vielfach sind die Gebüsch von HOCHSTAUDENFLUREN durch- bzw. ersetzt, die der Alpendostflur (*Adenostyletum glabrae*) und der Alpen-Milchlattichflur (*Cicerbitetum alpinae*) angehören.

4.4 ZWERGSTRAUCHHEIDEN

Die Zwergstrauchheiden auf karbonatischen Grundgesteinen sind im Blatt an einigen Stellen infolge ihres großflächigen Auftretens gut von den benachbarten Legföhrenbeständen trennbar auch in der Karte darstellbar.

Je nach Bodenentwicklung reichen die karbonatischen Zwergstrauchheiden von initialen Silberwurzbeständen (*Dryadetum*) über Schneeheidebestände (*Daphno-Ericetum*) bis zu geschlossenen Wimperalpenrosenheiden (*Rhododendretum hirsuti*). Die herzblättrige Kugelblume (*Globularia cordifolia*), das teilweise verholzende Alpen-Sonnenröschen (*Helianthemum alpestris*), ferner Alpen-Heckenrose, Seidelbast und vor allem die Zwergmispel sind häufig am Aufbau dieser Zwergstrauchheiden beteiligt, untergeordnet auch Kriechweiden (*Salix retusa*, *S. serpyllifolia* und *S. reticulata*).

4.5 ALPINE GRASHEIDEN

Im Anschluß an den Legföhren- und Zwergstrauchgürtel sind die alpinen Grasheiden meist als Blaugrashalde (*Seslerio-Semperviretum*) ausgebildet, die auf den Sonnenhängen bis weit in die subalpine Stufe hinab vordringt (Foto 1, 7).

Auf tiefgründigen, frischen Böden - besonders der Lawinenbahnen - wird sie vom Rostseggenrasen (*Caricetum ferruginei*) abgelöst und auf stark bewindeten Rücken treten kleinflächig schlecht entwickelte Nacktriebbestände (*Elynetum*) auf. Die Rasen der Gipfel und Grate sind artenreiche Horstseggenrasen (*Caricetum firmae*), Foto 7.

4.6 SCHNEEBODENVEGETATION

Entsprechend dem geringen Anteil an Erhebungen über 2500 m Höhe spielen Schneebodenfluren im Bereich des Blattes 1 höchstens eine untergeordnete Rolle. Sie sind auf die hochgelegenen Karmulden beschränkt und durchwegs nur rudimentär ausgebildet.

4.7 ALPINE SCHUTT- UND FELSVEGETATION

Schuttgesellschaften sind auf den ausgedehnten Kalkschuttreißen großflächig anzutreffen. Bis in tiefe Lagen reichen die Schnee-Pestwurzfluren (*Petasitetum paradoxum*) herab. In der alpinen Stufe gehört die Kalkschuttvegetation der Täschelkrautflur (*Thlaspietum rotundifoliae*) an.

Die Felsfluren sind in tieferen Lagen dem *Potentillion caulescentis* zuzuordnen, wobei aber das hängende Fingerkraut selbst nicht bis in die alpine Stufe vordringt und dort hauptsächlich durch die prächtige, duftende Aurikel (*Primula auricula*) ersetzt wird.

Der gelegentlich als markanter Besiedler steiler Felswände in 1000 bis 1300 m Meereshöhe auftretende Sefenstrauch (*Juniperus sabina*) kommt im Bereich des Blattes 1 nur auf einem einzigen, isolierten Standort an der Westflanke des Hohen Ifen vor.

Die nächsten Vorkommen sind jene im obersten Ammertal (FELDER, GRÖBL, MAYER 1965) und südlich des Fernpasses auf einer Felswand ober dem Fernsteinsee.

Im ruhenden Schutt der Gipfelregion sowie in klüftigem Fels ist ein offener Glemschwengelrasen (*Festucetum rupiculae*) nicht selten.

4.8 FEUCHTBIOTOPE EINSCHLIESSLICH HOCHMOORE

Die randalpine Lage sowie die klimatischen und geomorphologischen Verhältnisse bringen es mit sich, daß im Bereich des Kartenblattes 1 ähnlich wie im östlich anschließenden Blatt 2 eine Fülle teils großflächiger Feuchtbiotope vorkommt, obwohl zahlreiche Moore während der letzten 100 Jahre entwässert wurden und heute Mähwiesen sind.

Der Schwerpunkt der Niedermoore liegt im Alpenvorland (Foto 6) und in den Tälern, ausgenommen dem Lechtal.

Diese Niedermoore sind meist Komplexe verschiedener Pflanzengesellschaften, die von Schilfbeständen und Feuchtwiesen, insbesondere Pfeifengraswiesen, bis zu Zwischenmoor-Gesellschaften (Seggenriedern) reichen. Die Niedermoorbestände wurden früher regelmäßig zur Streunutzung gemäht, die niedrigen Seggenrieder (Nanocaricion, Trichophorion) meist nur alle zwei Jahre.

Im Gebirge liegen viele Niedermoore in den montanen und subalpinen Weidegebieten, wo sie nicht gemäht, sondern extensiv beweidet werden.

Bedeutender als die Niedermoore sind im Bereich des Kartenblattes 1 die Hochmoore. Sie erreichen im voralpinen Bereich zum Teil große Ausdehnung. Die größeren Hochmoore bilden ebenfalls Vegetationskomplexe, die von offenen Wasserflächen über Torfmoorbestände (Sphagneta) und Laubholz-Bruchwälder mit Moorbirken, Grau- und Schwarzerlen sowie Weiden bis hin zu Moorbirkenbeständen alle Entwicklungsstadien aufweisen (Foto 8). Die genannten Waldtypen sind in der Karte als solche gekennzeichnet und durch die Hochmoor-Signatur (Stern) ergänzt.

Die wasserwirtschaftliche Bedeutung der großen Moore liegt einerseits im Vorhandensein zahlreicher Frischwasserquellen, zum anderen in der Speicherkapazität, die sie bei Schneeschmelze und bei Katastrophen-Niederschlägen zu wirkungsvollen, natürlichen Retentionsbecken werden läßt.

Charakteristische Quell-Staudenfluren kommen in den Grünlandgebieten auf wasserzügigen, dauernd vernässten Flächen und als Begleitvegetation flacher Rinnsale häufig vor. Sie fallen während der Blütezeit als weithin sichtbare, weiße Flächen und Streifen auf, was durch die Dominanz von Gebirgshahnenfuß (*Ranunculus aconitifolius*) oder dem bitteren Schaumkraut (*Cardamine amara*) bedingt ist.

4.9 KULTUREN UND ANTHROPOGENE SEKUNDÄRVEGETATION

4.9.1 WEIDERASEN

Warme Hänge der montanen Stufe bedecken Trockenrasen, die vorwiegend von Schwingeln und der aufrechten Trespe gebildet werden (*Mesobrometum* und *Festucetum sulcatae*). Wegen des humiden Charakters des bearbeiteten Gebietes sind diese, vorwiegend im Lechtal anzutreffenden Trockenrasen nicht sehr ausgedehnt.

Großflächig treten hingegen Weiderasen vom Typ der Blaugrashalde (*Seslerio-Semperviretum*) auf (Foto 1, 4, 5). Die Blaugrashalden weisen eine große Höhenverbreitung auf und reichen vielfach von der montanen bis in die Gipfelregion. Sie beherbergen zahlreiche Blütenpflanzen und gehören deshalb zu den schönsten Pflanzengesellschaften der Kalkalpen.

Auf den Mergeln und auf Flysch nehmen die Blaugrashalden die sonnseitigen Hänge ein und werden auf frischen Böden und länger schneebedeckten Schattenhängen vom Rostseggenrasen (*Caricetum ferrugineae*) abgelöst. Zahlreiche Hochstauden sind für diese Bestände typisch.

Sekundär ist auf flachen, stark beweideten Flächen der subalpinen Stufe ein BÜRSTLINGGRASEN (*Nardetum alpigenum*) vorhanden, der jedoch im Gegensatz zu den prächtigen, artenreichen Beständen etwa der Dolomiten hier als verarmt zu bezeichnen ist.

Im Almbereich ist mit unterschiedlichem Flächenanteil eine Alpen-Fettweide vom Typ des Prunello-Poetum alpinae vertreten, von welcher es Rostseggen- und Bürstling-Ausbildungen gibt (ZIELONKOWSKI 1975).

In der Umgebung der Alphütten und auf Viehlägern entwickelten sich stellenweise ausgedehnte Hochstaudenfluren der Alpenampfer-Lägerflur (*Rumicion alpini*), in der hier das Alpen-Greiskraut (*Senecio alpinus*) dominiert.

4.9.2 MÄHWIESEN (Fettwiesen)

Als Fettwiesen werden solche Wiesen bezeichnet, die in der Regel zweimal - in höheren Lagen dreimal jährlich - gemäht und danach kurz beweidet werden. Die hohe Düngerversorgung stammt aus der regelmäßigen Stalldüngergabe oder Güllung. Sie werden im Gebiet wegen des humiden Klimas nur ausnahmsweise bewässert und zwar vor allem im Lechtal.

Diese ausschließlich anthropogen bedingten Kunstwiesen gehören in tieferen Lagen dem Typ der Berg-Glatthaferwiese (Alchemillo-Arrhenatheretum), in höheren Lagen dem der Goldhaferwiese (Astrantio-Trisetetum) an. Die Grenze zwischen beiden verläuft im allgemeinen bei etwa 800 (1000)m Höhe, doch kommt der Glatthafer vereinzelt bis in 1200 m Höhe vor (Foto 1, 3, 4, 5, 6). In den Glatthaferwiesen sind neben dem Glatthafer (*Arrhenatherum elatius*), dem Knaulgras (*Dactylis glomerata*) und Rispengräsern (*Poa pratensis*, *P. trivialis*) auch zahlreiche nitrophile Stauden wesentlich am Bestandaufbau beteiligt, so etwa der Wiesen-Bärenklau (*Heracleum sphondyleum*), Wiesenkerbel (*Anthriscus sylvestris*) und Ampferarten (*Rumex obtusifolius*, *R. crispus*).

Die Glatthaferwiesen der Talböden sind vielfach durch Entwässerung der Moore in deren trockensten Bereichen entstanden. Sie schließen dort an die Kohldistelwiesen (*Cirsio-Polygonetum*) und Pfeifengrasbestände (*Molinietum*) an.

Die Goldhaferwiesen sind artenreicher als die Glatthaferwiesen. Die meisten Bestände lassen sich der feuchten Variante mit Schlangenknoterich (*Polygono-Trisetetum flavescens*) zuordnen.

In allen Fettwiesentypen gelangen mitunter durch Düngung einzelne Gras- oder Krautarten zur Vorherrschaft, so etwa das Alpenrispengras (*Poa alpina*).

Bergmahd wurde an einigen Stellen bis etwa 1950 m betrieben.

Die Vegetationsbestände der Bergmäher gehören zum größten Teil dem Seslerio-Semperviretum und dem Rostseggenrasen an und waren ursprünglich reich an Blütenpflanzen. Infolge der Auflassung der Bergmahd und durch die spontane Ansiedlung von Gehölzen verarmen diese Wiesenbestände zusehends (Foto 1).

4.9.3 ACKER-, GETREIDE- UND GARTENBAU

Obstbau wird im ganzen Kartenbereich nur zur Selbstversorgung betrieben und beschränkt sich auf Steinobst (Kirsche, Zwetschge und Pflaume, Apfel und Birne). Aprikosen gedeihen nur am Spalier und Walnuß lediglich in den günstigsten Lagen der Talsiedlungen.

Auch der Getreidebau beschränkt sich auf kleine Ackerflächen, meist zur Eigenversorgung.

Silomais wird seit Jahrzehnten in den Tallagen zunehmend angebaut.

Kartoffeln und Rüben sind die wichtigsten Hackfrüchte im Bereich der Dauersiedlungen.

In den Hausgärten werden neben den erwähnten Obstbaumarten noch Johannisbeeren, verschiedene Salat- und Gemüsepflanzen, sowie Gewürzpflanzen und Zierblumen gezogen. Mit Ausnahme weniger kleiner Gartenbaubetriebe geschieht dies für den Eigenbedarf.

V DIE POTENTIELLE VEGETATION

Ein Vergleich der Karte der aktuellen Vegetation mit jener der potentiellen Vegetation (Fig. 5) weist deutlich auf einen starken anthropogenen Einfluß hin, dem die Pflanzendecke im Kartenbereich seit mehr als zwei Jahrtausenden unterworfen war. Die Veränderungen sind sehr von den Bodenverhältnissen abhängig, d.h. die günstigsten Böden wurden für die landwirtschaftliche Nutzung herangezogen.

Im Bereich des Blattes 1 erfolgte eine starke Entwaldung bzw. Waldzerstückelung, weil relativ junge Gesteine - Kreide, Flysch, Molasse, Moränen - überwiegen, auf denen es zur Bildung fruchtbarer Böden kommt. Dies trifft besonders auf die nördlichen und westlichen Blatteile zu, also auf die Allgäuer Alpen und Voralpen, aber natürlich auch auf alle Mergelgebiete der Lechtaler Alpen und generell auf alle flachen Talböden und Terrassen.

Hingegen sind gerade die unwirtschaftlichsten Teile der Lechtaler Alpen von relativ ausgedehnten, zusammenhängenden Waldbeständen bedeckt. Nur in den hochgelegenen Regionen wurden die dortigen Nadelwälder durch die Alprodnung überall in Mitleidenschaft gezogen.

Infolge der Fluß- und Bachregulierungen wurde auch das Areal der Auwälder erheblich eingeschränkt und manche Auwaldtypen wie etwa die montanen Reifweidenauwälder und die Silberweiden-Schwarzpappelauwälder wurden auf Relikte zurückgedrängt, die oft in der Karte nicht darstellbar sind.

Die Bewirtschaftung hatte vielfach auch eine Änderung der Holzartenzusammensetzung zur Folge. Im untersuchten Gebiet erfuhr besonders die Fichte eine Förderung zum Nachteil der Tanne und der Laubbäume.

Sicher entstanden auch viele Waldbrände durch den Menschen, sodaß manche Kiefernwälder ebenfalls als sekundär und durch die menschliche Beeinflussung entstanden aufzufassen sind.

Die ausgedehnten Moorkomplexe wurden durch Rodung, Flußverbauungen, Entwässerung und Aufschüttung besonders stark verändert.

Manche der wirtschaftsbedingten Veränderungen hatten auch positive Folgen, so etwa die Förderung blumenreicher Streuwiesen, Trockenrasen und Bergmähder, in denen sich lichtbedürftige Blütenpflanzen besser entwickeln konnten als bei der normalerweise herrschenden Konkurrenz durch höherwüchsige Hochgräser, Hochstauden, Sträucher und Bäume.

Die weit über das Land hinaus bekannten Allgäuer "Blumenberge" und die Lechtaler "Mäh"- oder "Heuberge" sind charakteristische Beispiele hierfür.

Eine Rückentwicklung der heute vorhandenen Sekundärvegetation würde zum Teil sehr rasch vor sich gehen, zum Teil jedoch Jahrhunderte erfordern. So ist etwa in den aufgelassenen montanen Weideflächen und subalpinen Bergmähdern eine sehr rasch einsetzende Verstrauchung - vorwiegend durch Grünerlenbestände - festzustellen.

Dagegen wird die Entwicklung von sekundären Kiefernwäldern zum Klimaxwald, der dort meistens ein Buchenbestand wäre, sehr lange Zeiträume erfordern. Ähnlich verhält es sich mit der natürlichen Wiederbewaldung im Bereich der Waldgrenze. Eine natürliche Wiederansiedlung der Zirbenbestände ist in jenen Bereichen, wo die Zirbe bereits gänzlich ausgerottet ist, überhaupt nicht zu erwarten, weil hierzu die erforderliche Samenverbreitung fehlt.

In den Kalkalpen haben sich unter dem anthropogenen Einfluß die Legföhrenbestände weit über ihr angestammtes Areal ausgebreitet. Die Rückeroberung der ausgedehnten Latschenfelder durch hochstämmigen Wald erfordert aber infolge der verdämmenden Wirkung der Legföhren sehr lange Zeiträume, in der Regel weit mehr als 100 Jahre (HOCHHARDT W. 1986).

VI NATURSCHUTZGEBIETE

Im Bereich des Blattes 1 liegen folgende Schutzgebiete:

o Auf österreichischem Gebiet:

Naturschutzgebiet "Vilsalpsee", Gemeinden Tannheim und Weißenbach, 15,1 km², seit 1957 (siehe SCHAUER 1978).

Pflanzenschutzgebiet "Hochifen und Gottesackerwände", Gemeinden Mittelberg und Bezau, 2.956 Hektar, seit 1964 (siehe FREY 1965).

"Wacholderbestand Errach", Gemeinde Weißenbach, seit 1960.

o Auf dem Gebiet der Bundesrepublik Deutschland:

Naturschutzgebiet	"Hoher Ifen"
"	"Bärgündle, Oytal mit Höfats"
"	"Retterschwanger Tal mit Daumen"
"	"Ammergauer Berge" (Westteil)
"	"Aggenstein"
"	"Attelsee"
"	"Rottachmoos"
"	"Schönleitenmoos im Wierlinger Forst"
"	"Eistobel"

Nähere Informationen über den Artenschutz in Tirol und Bayern gibt die angeführte Literatur (KOFLER 1976 und BAYER, STAATSMINISTERIUM FÜR LANDESENTWICKLUNG UND UMWELTFRAGEN 1978).

Die im bayerischen Hochgebirge ausgewiesenen Naturwaldreservate sind in dem Heft "Grundsätze für die Waldbehandlung im bayerischen Hochgebirge" genannt (BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN 1982).

L I T E R A T U R

Einzelpublikationen:

- BRANDNER (R.) 1980. - Geologische Karte von Tirol 1 : 300.000. Tirol-Atlas, 2. Lieferung, C 2, Innsbruck.
- BRAUN (W.): - "Die Pflanzendecke". - In: Bayer. Geol. Landesamt (Hrsg.): Bodenkarte von Bayern. 1 : 25.000. - Erläuterungen zum Blatt Nr. 8327 Buchenberg, München, 1973, 120 S.
- BORTENSCHLAGER (S.) 1972. - Der pollenanalytische Nachweis von Gletscher- und Klimaschwankungen in Mooren der Ostalpen. Ber. Dtsch. Botan. Ges. 85, 113 - 122.
- ECKHART (G.), MAYER (H.), NATHER (J.), RACHOY (W.) und ZUKRIGL (H.) 1971. - Die Waldgebiete und Wuchsbezirke Österreichs. Centralbl. f. d. ges. Forstwesen, Wien. 88. Jgg., Nr. 3, 129 - 164.
- FANTA (J.) 1981. - *Fagus sylvatica* L. und das *Aceri-Fagetum* an der alpinen Waldgrenze in mitteleuropäischen Gebirgen. *Vegetatio* 44, 15 - 24
- FELDNER (R.), GRÖBL (W.), MEYER (H.), 1965. - Der Sadebaum (*Juniperus sabina* L.) in den Ammergauer Bergen. *Jahrb. d. Ver. z. Schutze d. Bergwelt*. München 30. Jgg., 26 - 30.
- FLIRI (F.) 1965. - Die Niederschläge in Tirol und den angrenzenden Gebieten im Zeitraum 1931 - 1960. *Wetter und Leben*.
- FLIRI (F.) 1969. - Die Niederschläge in Tirol. Niederschlagskarten 1 : 600.000. Tirol-Atlas 1. Lieferung, Innsbruck.
- FLIRI (F.) 1975. - Das Klima der Alpen im Raume von Tirol. Univ. Verlag, Wagner, Innsbruck-München.
- FREY (G.) 1965. - Hoher Ifen - des Allgäus größtes Naturschutzgebiet. *Jahrbuch d. Ver. z. Schutz d. Alpenpflanzen u. -tiere*, 30. Jgg. 138 - 145.
- GAMS (H.) 1930. - Über Reliktföhrenwälder des Dolomits und das Dolomitphänomen. *Ber. Inst. Rübel*.
- HAUPT (W.) 1983. - Die aktuelle Vegetation der östlichen Lechtaler Alpen. I. Waldgesellschaften. *Veröff. Museum Ferdinandeum Innsbruck*, Bd. 65, 13 - 57.
- HAUPT (W.) 1985. - Die aktuelle Vegetation der östlichen Lechtaler Alpen: Teil II.: Strauch-, Fels-, Schutt-, Schneeboden- und Feuchtbiotopgesellschaften. *Veröff. d. Museum Ferdinandeum Innsbruck*, Bd. 65, 13 - 57.
- HIEKE (CH.), FELNER (R.), SCHRÖDER (W.) 1981. - Jagdgeschichtliches aus den Ammergauer Bergen. *Jahrb. d. Ver. z. Schutze d. Bergwelt*, München, 46. Jgg., 89 - 105.
- HOCHHARDT (W.) 1986. - Hinweise für die Umwandlung subalpiner Legföhrenbestände in Fichtenhochwald im Bereich der Innsbrucker Nordkette. *Diss. Univ. Freiburg*, 98 Seiten.
- JOBST (E.) 1979. - Was wird aus unseren Almen? *Jahrb. d. Ver. z. Schutze d. Bergwelt*, München, 44. Jgg., 41 - 59.
- KLEBELSBERG (R.) 1935. - *Geologie von Tirol*. Borntraeger Berlin.
- KOFLER (W.) 1976. - *Natur- und Umweltschutz in Tirol*. *Natur und Land*. Band 1, 366 Seiten.
- KRAUS (O.) 1963. - Unsere voralpenländischen Streuwiesen dürfen nicht sterben. *Jahrb. d. Ver. z. Schutze d. Alpenpflanzen u. -tiere*. München, 28. Jgg., 34 - 38.
- LIZIUS (M.) 1957. - Eiben. *Jahrb. d. Ver. z. Schutze d. Alpenpflanzen u. -tiere*. München, 22. Jgg., 39 - 41.
- MAYER (H.), FELDNER (R.), GRÖBL (W.) 1967. - Montane Fichtenwälder auf Hauptdolomit im Naturschutzgebiet "Ammergauer Berge". *Jahrb. d. Ver. z. Schutze d. Alpenpflanzen u. -tiere*. München, 32. Jgg., 21 - 43.
- MAYER (H.) 1974. - *Wälder des Ostalpenraumes*. Verlag G. Fischer, Stuttgart.

- OBERDORFER (E.) 1957. - Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Verlag G. Fischer, Jena.
- OBERHAUSER (R.) 1980. - Molasse-Untergrund, Helvetikum, Flysche und Klippenzonen in Vorarlberg. In: Der geologische Aufbau Österreichs, 177 - 188, Springer Wien - N.Y.
- PFADENHAUER (J.) 1969. - Edellaubholzreiche Wälder im Jungmoränengebiet des bayerischen Alpenvorlandes und in den bayerischen Alpen. Diss.bot.Lehre 3, München.
- PLÖCHINGER (B.) 1980. - Die Nördlichen Kalkalpen. In: Der geologische Aufbau Österreichs, Geol.Bundesanstalt, Wien, 218 - 236.
- POPP (TH.) 1985. - Änderungen der Landnutzung und Verlauf der Bodenerosion seit 1917 in Teilgebieten der Allgäuer Alpen nach Luftbildserien und Geländeaufnahmen. Diss.TU München in Weihenstephan, 274 S. mit 34 Karten.
- RESCH (W.) 1976a. - Bericht 1975 über geologische Aufnahmen im Grenzbereich Molasse - Helvetikum bei Dornbirn. Verh.Geol.Bundesanstalt Wien.
- RICHTER (M.) 1969. - Vorarlberger Alpen. Sammlung Geologischer Führer 49, Borntraeger Berlin - Stuttgart.
- RINGLER (A.) 1980. - Arten- und Biotopschutz im Alpenvorland. Jahrb.d.Ver.z.Schutze der Bergwelt, München, 45.Jgg., 77 - 123.
- RUBNER (K.) 1955. - Die Föhre der Bayerischen Alpen und ihres Vorlandes. Allg.Forstztschr. München, 10.Jgg., 47, 537 - 545.
- RUBNER (K.) 1958. - Die Alpenföhre in Bayern. Jahrb.d.Ver.z.Schutze d.Alpenpflanzen und -tiere, München, 23.Jgg., 169 - 172.
- SCHAUER (TH.) 1978. - Die Vegetation des Vilsalpsees und der Traualpseen bei Tannheim in Tirol. Jahrb.d.Ver.z.Schutze d.Bergwelt, München, 43.Jgg., 103 - 121.
- SCHIECHTL (H.M.) und STERN (R.) 1979. - Die Zirbe in den Ostalpen. II. Teil, Angew.Pflanzensoz. Wien, Heft 24, 3 Karten 1 : 50.000, 79 Seiten.
- SCHOBER (M.), BACHHUBER (R.), KAULE (G.), RUDISCHHAUSER (K.) 1982. - Biotopschutz und Landschaftsnutzung in den bayerischen Alpen. Jahrb.d.Ver.z.Schutze d.Bergwelt. München, 47.Jgg., 159 - 227.
- SEIBERT (P.) 1968. - Übersichtskarte der natürlichen Vegetationsgebiete von Bayern 1 : 500.000. Bundesanstalt für Vegetationskunde, Naturschutz und Landschaftspflege, Bonn, Schriftenreihe f.Vegetationskunde, Heft 3, 84 Seiten.
- SIEDE (E.) 1960. - Untersuchungen über die Pflanzengesellschaften im Flyschgebiet Oberbayerns. Landsch.pflege u. Vegetationskde., München, 2.
- SPENGLER (E.) 1951. - Die Flyschzone und die Helvetische Zone. In: Geologie von Österreich, 393 - 403, Deuticke Wien.
- TSCHERMAK (L.) 1940. - Gliederung des Waldes Tirols, Vorarlbergs und der Alpen Bayerns in natürliche Wuchsgebiete. Centralbl.f.d.ges.Forstwesen, Wien, 106 - 119.
- VARESCI (V.) 1934. - Waldtypen und Waldassoziationen in den Bergwäldern des obersten Isartales. Zbl.ges.Forstwesen, 60.
- WAGNER (G.) 1950. - Rund um Hochifen und Gottesackergebiet. Verlag Hohenlohe, Öhringen, Univ.Tübingen, 116 Seiten.
- WALTER-LIETH 1960. - Klimadiagramm-Weltatlas. G.Fischer-Verlag, Jena.
- WENDELBERGER (G.) 1962. - Die Pflanzengesellschaften des Dachsteinplateaus einschließlich des Grimmingstockes. Mitt.naturwiss.Verf.f.Steiermark, 92, Graz.

Sammelpublikationen:

- BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ (Hrsg.) 1975: Naturschutzgebiete, Landschaftsschutzgebiete, Nationalparke, Naturparke in Bayern.
- BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM F. LANDESENTWICKLUNG UND UMWELTFRAGEN (Hrsg.) 1978: Schützen und blühen lassen! Die in Bayern geschützten Pflanzen.
- BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN (Hrsg.) 1982: Grundsätze für die Waldbehandlung im bayerischen Hochgebirge.

ÖKOLOGIE DER ALPINEN WALDGRENZE (1967): Mitt. Forstl. Bundesvers. Anst. Wien, Band 75, 1 - 492.

ÖKOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN IN DER SUBALPINEN STUFE I (1969): Mitt. Forstl. Bundesvers. Anst., 59, 1 - 430, Wien.

ÖKOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN IN DER SUBALPINEN STUFE II (1963): Mitt. Forstl. Bundesvers. Anst., 60, 433 - 886.

Nomenklatur der Pflanzennamen nach F. EHRENDORFER (1973). Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. 2. Aufl. G. Fischer, Stuttgart, 318 Seiten.

Foto-Nachweis: 1 - 3 H. M. SCHIECHTL, FBVA Innsbruck
 4 - 6 P. ZWERGER, FBVA Innsbruck
 7 - 8 TH. SCHAUER, Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft, München

F o t o s :

- 1 - Blick vom Rotlechgebiet nach Osten. Im Vordergrund die obere Ratsalpe mit einem der wenigen Zirbenbestände des Gebietes. Links der Talfurche der schroffe, aus Dolomit aufgebaute, mit Legföhren und Fichtenwald bestockte Südhang des Thaneller, 2343 m; rechts davon die aus Allgäuer Schichten aufgebauten Berge des Hönig und der Bleispitze mit artenreichen Blumenwiesen und Fichtenwald. Im Hintergrund das Zugspitzmassiv, links davon der Daniel und der Kohlerberg.
- 2 - Blick von der Schwarzhanskar Spitze (2228 m) nach Westen über das Lechtal hinweg in das dicht mit Tannen-Fichtenwald, Fichten- und Erika-Föhrenwald bestockte Schwarzwassertal. In Bildmitte hinten der Hochvogel, 2594 m. Am Talboden des Lechtales die nach der Lech-Regulierung entstandenen Weiden-Spirken- und Rotföhren-Auwälder. Die Waldgrenze wird von ausgedehnten Legföhrenbeständen gebildet.
- 3 - Blick vom Säuling nach Westen auf die Tannheimer Berge. Die Wälder sind hier vorwiegend Tannen-Fichten- und Tannen-Buchen-Bestände. Am Talboden des hier eingeeengten Lechtales initialer Weiden-Auwald.
- 4 - Das Lechtal bei Reutte; Blickrichtung nach Süden gegen die Lechtaler- und Allgäuer Alpen. Rechts der aus Allgäuer Schichten (Lias-Fleckenmergel) aufgebaute Hahnenkamm mit blumenreichen Bergwiesen. Die Wälder sind vorwiegend Tannen-Buchen- und Tannen-Fichtenbestände. Am Talboden Mähwiesen.
- 5 - Tannheimertal, Blickrichtung nach Westen. Vorne Nesselwängle, dahinter der Haldensee und die Ortschaft Grän. Der Talbereich wird aus Allgäuer Schichten und Moränen gebildet; die Tannheimer Berge (rechts) und der Einstein (Hintergrund) aus triadischen Kalken. Vorwiegend Fichten- und Tannen-Fichtenwälder, darüber ein ausgeprägter Legföhrengürtel.
- 5 - Tannheimertal, Blickrichtung nach Westen. Vorne Nesselwängle, dahinter der Haldensee und die Ortschaft Grän. Der Talbereich wird aus Allgäuer Schichten und Moränen gebildet; die Tannheimer Berge (rechts) und der Einstein (Hintergrund) aus triadischen Kalken. Vorwiegend Fichten- und Tannen-Fichtenwälder, darüber ein ausgeprägter Legföhrengürtel.
- 6 - Blick vom Säuling über den Alpsee nach Norden in die Molasse- und Moränenlandschaft des Alpenvorlandes mit dem Forggensee und dem Bannwaldsee und den Ortschaften Füssen, Schwangau und Roßhaupten. Im Vordergrund Buchen-Tannen- und Buchenwald. Im Alpenvorland vorwiegend Mähwiesen, Niederungsmoore, Bruchwälder und Fichtenforste.
- 7 - Blick auf das aus Schrätkalk (Kreide) gebildete Gottesackerplateau mit ausgedehnten Karrenfeldern und Kleindolinen. Der Bewuchs beschränkt sich hier auf Legföhrenbestände, artenreiche Blaugras- und Horstseggenrasen (Seslerio-Semperviveta und Firmeta). Hinten links der Gipfel des Hohen Ifen (2230 m), davor die Ifenhütte. In Bildmitte hinten der Diedamskopf (2090 m), dahinter die Berge des Bregenzerwaldes.
- 8 - Blick auf ein typisches Spirken-Hochmoor. Das Zentrum des Moores ist ein baumfreier Torfmoosbestand (Sphagnetum), um den sich konzentrisch ein Legföhren- und Spirkenbestand ausgebildet hat. Erst außerhalb der Torfböden schließen Fichten- und Tannen-Fichtenbestände an.



1-Blick vom Rotlechgebiet nach Osten. Im Vordergrund die obere Ratsalpe mit einem der wenigen Zirbenbestände des Gebietes. Links der Talfurche der schroffe, aus Dolomit aufgebaute, mit Legföhren und Fichtenwald bestockte Südhang des Thaneller, 2343 m; rechts davon die aus Allgäuer Schichten aufgebauten Berge des Hönig und der Bleispitze mit artenreichen Blumenwiesen und Fichtenwald. Im Hintergrund das Zugspitzmassiv, links davon der Daniel und der Kohlerberg.



2-Blick von der Schwarzhanskar Spitze (2228 m) nach Westen über das Lechtal hinweg in das dicht mit Tannen-Fichtenwald, Fichten- und Erika-Föhrenwald bestockte Schwarzwassertal. In Bildmitte hinten der Hochvogel, 2594 m. Am Talboden des Lechtals die nach der Lech-Regulierung entstandenen Weiden-, Spirken- und Rottföhren-Auwälder. Die Waldgrenze wird von ausgedehnten Legföhrenbeständen gebildet.



3-Blick vom Säuling nach Westen auf die Tannheimer Berge. Die Wälder sind hier vorwiegend Tannen-Fichten- und Tannen-Buchen-Bestände. Am Talboden des hier eingeeengten Lechtales initialer Weiden-Auwald.



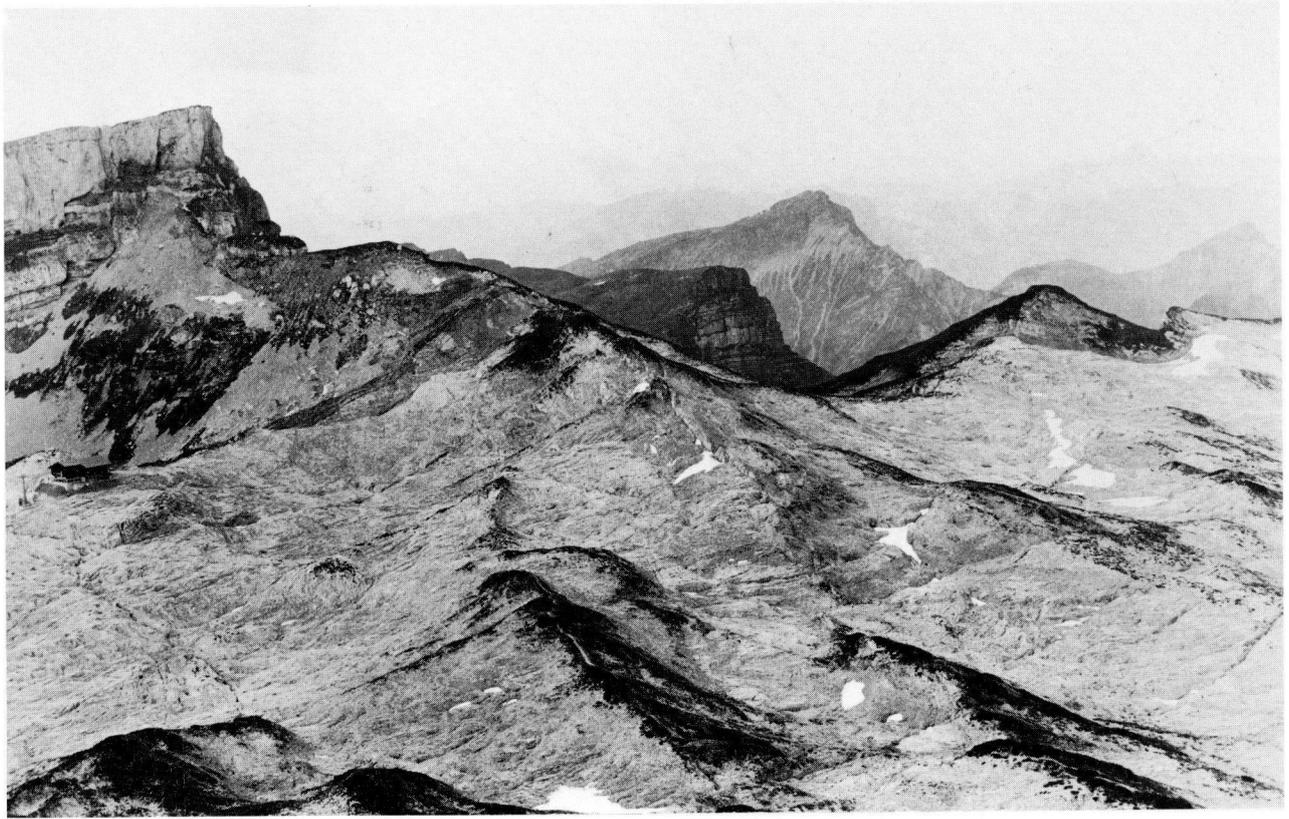
4-Das Lechtal bei Reutte; Blickrichtung nach Süden gegen die Lechtaler und Allgäuer Alpen. Rechts der aus Allgäuer Schichten (Lias-Fleckenmergel) aufgebaute Hahnenkamm mit blumenreichen Bergwiesen. Die Wälder sind vorwiegend Tannen-Buchen- und Tannen-Fichtenbestände. Am Talboden Mähwiesen.



5- Tannheimer Tal, Blickrichtung nach Westen. Vorne Nesselwängle, dahinter der Haldensee und die Ortschaft Grän. Der Talbereich wird aus Allgäuer Schichten und Moränen gebildet; die Tannheimer Berge (rechts) und der Einstein (Hintergrund) aus triadischen Kalken. Vorwiegend Fichten- und Tannen-Fichtenwälder, darüber ein ausgeprägter Legföhrengürtel.



6- Blick vom Säuling über den Alpsee nach Norden in die Molasse- und Moränenlandschaft des Alpenvorlandes mit dem Forgensee und dem Bannwaldsee und den Ortschaften Füssen, Schwangau und Roßhaupten. Im Vordergrund Buchen-Tannen- und Buchenwald. Im Alpenvorland vorwiegend Mähwiesen, Niederungsmoore, Bruchwälder und Fichtenforste.



7-Blick auf das aus Schraffenkalk (Kreide) gebildete Gottesackerplateau mit ausgedehnten Karrenfeldern und Kleindolinen. Der Bewuchs beschränkt sich hier auf Legföhrenbestände, artenreiche Blaugras- und Horstseggenrasen (*Seslerio-Semperviveta* und *Firmeta*). Hinten links der Gipfel des Hohen Ifen (2230 m), davor die Ifenhütte. In Bildmitte hinten der Diedamskopf (2090 m), dahinter die Berge des Bregenzerwaldes.



8-Blick auf ein typisches Spirken-Hochmoor. Das Zentrum des Moores ist ein baumfreier Torfmoosbestand (*Sphagnum*), um den sich konzentrisch ein Legföhren- und Spirkenbestand ausgebildet hat. Erst außerhalb der Torfböden schließen Fichten- und Tannen-Fichten-Bestände an.