

Subalpiner Fichten-Lärchen-Zirbenwald; „Greifwald“ beim Krimmler Tauernhaus im Krimmler Tal / Hohe Tauern.
Foto: W. Retter, Lienz.

1.0 EINLEITUNG

Das Heft 28 der Schriftenreihe "Angewandte Pflanzensoziologie" setzt die Serie fort, in der über die Zirbe in den Ostalpen berichtet wird.

Bisher erschienen in Heft 22 (1975) die Ergebnisse über die Zirbe in den Ötztaler Alpen und westlichen Stubai-er Alpen, in Heft 24 (1979) jene aus der Silvretta-, der Samnaun- und Verwallgruppe und aus den Lechtaler- und Allgäuer Alpen, sowie in Heft 27 (1983) jene aus den Stubai-er Alpen, dem Wipptal und den Zillertaler Alpen.

Zu jedem Heft werden, nach Gebirgsgruppen und Tälern gegliedert, Karten der Zirbenverbreitung beigegeben. In diesen Karten im Maßstab 1 : 50 000 sind sowohl die aktuellen (= heute vorhandenen) Zirbenvorkommen dargestellt als auch jene Flächen eingetragen, auf welchen unter den heutigen Verhältnissen und nach dem gegenwärtigen Stand unseres Wissens Zirbe bei Neuaufforstungen und Schutzwaldsanierungen Verwendung finden sollte. Für die Praxis können daraus Hinweise für eine ökologisch richtige Baumartenwahl bei solchen kleinregionalen oder lokalen Projekten abgeleitet werden.

2.0 ÜBERSICHT

Die Zirbe (Arve) besitzt zwei voneinander weit getrennte Verbreitungsgebiete (Abb.1):

- a) Das nordisch-eurasische Areal der west- und ostsibirischen Taiga zwischen dem Petschora-Gebiet westlich des Ural und der Linie Lena-Jablonowygebirge mit *Pinus cembra* ssp. *sibirica* (RUPR.) KRYL.

Östlich davon schließt, nach einer Vermischungszone von ca. 500 km Breite ab dem Baikalsee (BERG, 1958: 139), das Gebiet der nordostsibirischen, ebenfalls fünfnadeligen Legzirbe (*Pinus pumila* (PALL.) REGEL) an, die taxonomisch der *Pinus sibirica* sehr nahe steht.

- b) Das Areal in den Alpen, Karpaten und in den Transsilvanischen Bergen von Rumänien (SEGHEDIN, 1977: 13) mit *Pinus cembra* L.

Die heutige Verbreitung der Zirbe in den Alpen weist einen deutlichen Schwerpunkt in den Zentralalpen bzw. in der Innenzone der Ostalpen auf. Es sind dies kontinental getönte Klimagebiete. Sie umfassen forstlich vorwiegend das Wuchsgebiet I nach TSCHERMAK (1961) und Regionen mit hygrischer Kontinentalität über 60° (Abb.2) nach GAMS (1931/32).

Bäume und Bestandesrelikte von Zirbe sind auch in weniger kontinentalen Wuchsgebieten vorhanden. In den Lechtaler Alpen z. B. reichen Zirben bis in Zonen von ungefähr 40° hygrischer Kontinentalität (SCHIECHTL und STERN, 1979). Der durchschnittlich untere Grenzwert dürfte bei 45° hygrischer Kontinentalität liegen. In solchen Randbereichen spielt die Zirbe heute keine entscheidende forstliche Rolle mehr. Die Baumart kann als Relikt aus Perioden mit trocken - kontinentalerem Klima aufgefaßt werden. Dieser Reliktcharakter wurde durch Bergmahd und Alpwirtschaft noch verschärft. In den inneralpinen kontinentalen und subkontinentalen Bereichen hingegen hat die Zirbe auch heute noch in den autochthonen Nadelwäldern der subalpinen und der oberen montanen Stufe große Bedeutung sowohl für die Wohlfahrt als auch für die Forstwirtschaft. Die Untergrenze der Zirbenvorkommen liegt im allgemeinen bei 1600 m; einzelne tiefere Vorkommen, bis 1000 m, nehmen meist konkurrenzschwache Standorte ein. Die Obergrenze liegt zwischen 2000 - 2400 m in den zentralen Ostalpen, am nördlichen Alpenrand hingegen schon bei 1700 m. Diese Grenzen entsprechen in naturnahen Waldbeständen weitestgehend der Konkurrenzkraft der Zirbe gegenüber anderen Baumarten.

Die Besiedelung im alpinen Raum durch Rodung und die extensive Nutzung der Gebirgswälder im Einzugsgebiet von Bergbaubetrieben sowie die Belastungen durch Alpwirtschaft und Waldweide lassen verstehen, daß auch die heutigen Zirbenvorkommen nicht dem natürlichen potentiellen Wuchsgebiet entsprechen können.

Hauptursache der schwierigen natürlichen Regeneration einmal zerstörter Zirbenwälder liegt darin, daß die schweren, flugunfähigen Samen der Zirbe ausschließlich durch Tiere verbreitet werden. Dazu dürfen zapfentragende Bäume von Flächen, die wiederverjüngt werden sollten, nicht zu weit entfernt stocken. Außerdem gibt es nur in mehrjährigem Rhythmus ausreichende Mengen von Samen. Diese Schwierigkeiten werden heute durch intensive Aufforstungstätigkeit in Gebirgslagen örtlich ausgeglichen.

Mehrere Autoren publizierten über die Verbreitung der Zirbe in größeren zusammenhängenden Landschaftsräumen. So hat RIKLI (1909) in seiner Arven-Monographie für das Gebiet der Schweiz Punktkarten im Maßstab 1 : 60 000 über die Verbreitung der Zirbe sowie eine kleinmaßstäbliche Übersicht 1 : 530 000 entworfen. NEVOLE (1914) berichtet aus dem Gebiet der österr. ungarischen Monarchie, wobei er sich auf Beschreibungen, tabellarische Übersichten und kleinmaßstäbliche Profilskizzen beschränkt. VIERHAPPER (1915/16) gibt eine Übersicht der Zirbenverbreitung mit Vergleichen zur Bergkiefer (Latsche) in den Alpen. FIGALA (1927) lieferte eine Punktkarte 1 : 250 000 über die Zirbenverbreitung in Nordtirol.

Wir entschlossen uns zu einer Darstellung der Zirbenverbreitung im Maßstab 1 : 50 000. Es ist dies die beste Möglichkeit, für die Praxis genügend genaue und brauchbare Eintragungen vorzunehmen. So wird

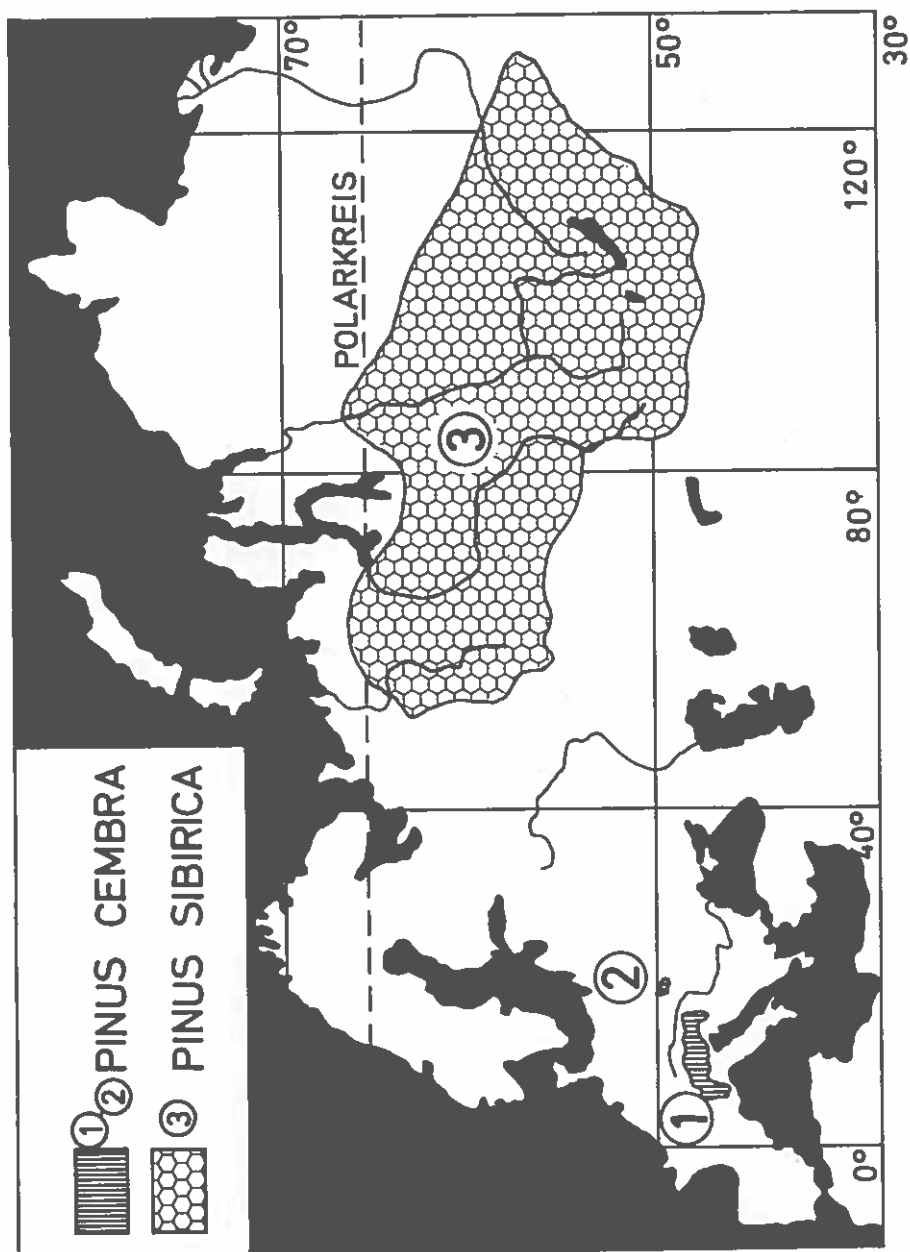


Abb. 1 Die Verbreitungsgebiete von *Pinus cembra* L. (1 und 2) und von *Pinus cembra* ssp. *sibirica* (3).

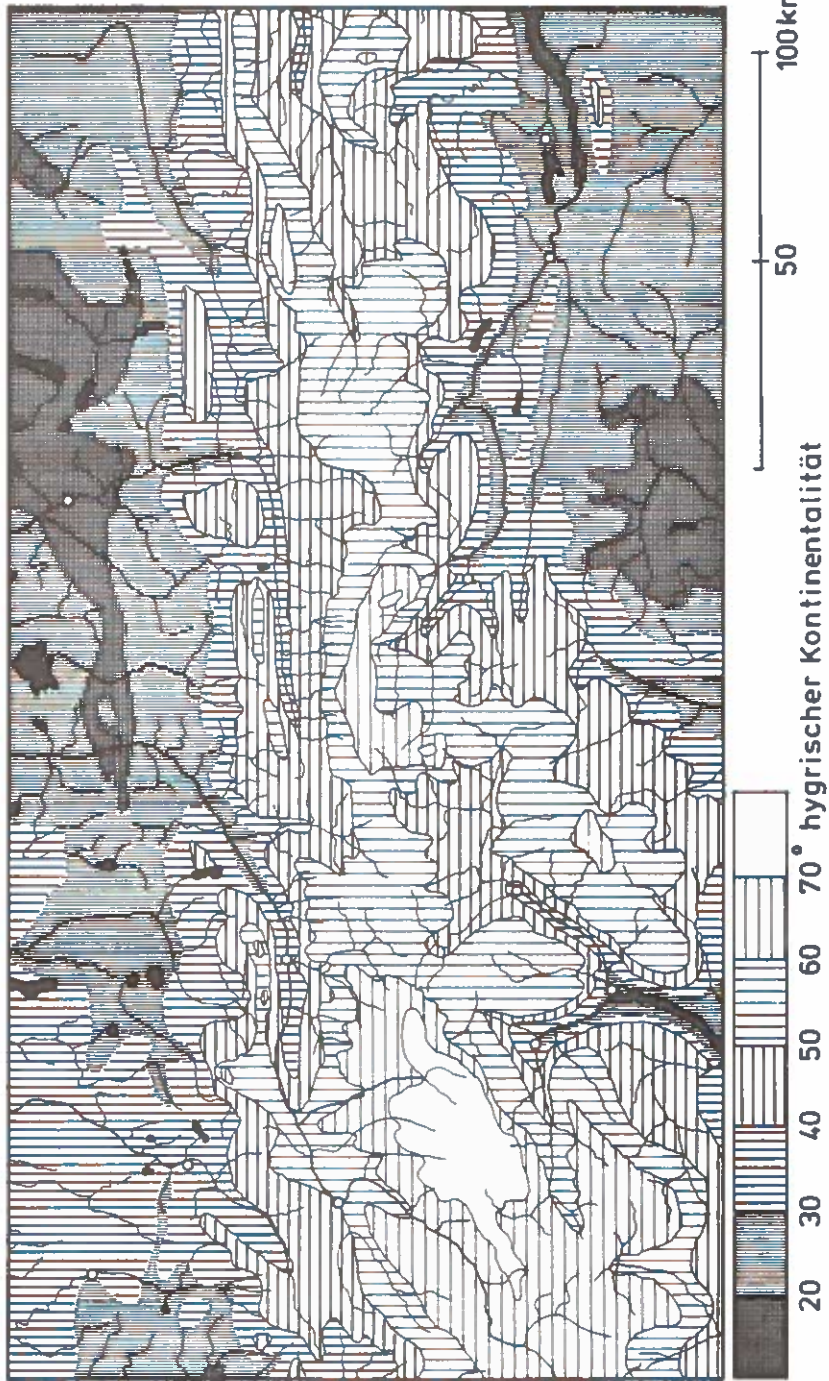


Abb. 2 Die Hygrische Kontinentalität. Kontinentalitätsgrade als ctg des Quotienten aus Jahresniederschlag in Millimetern (mm) und Seehöhe in Metern (m).

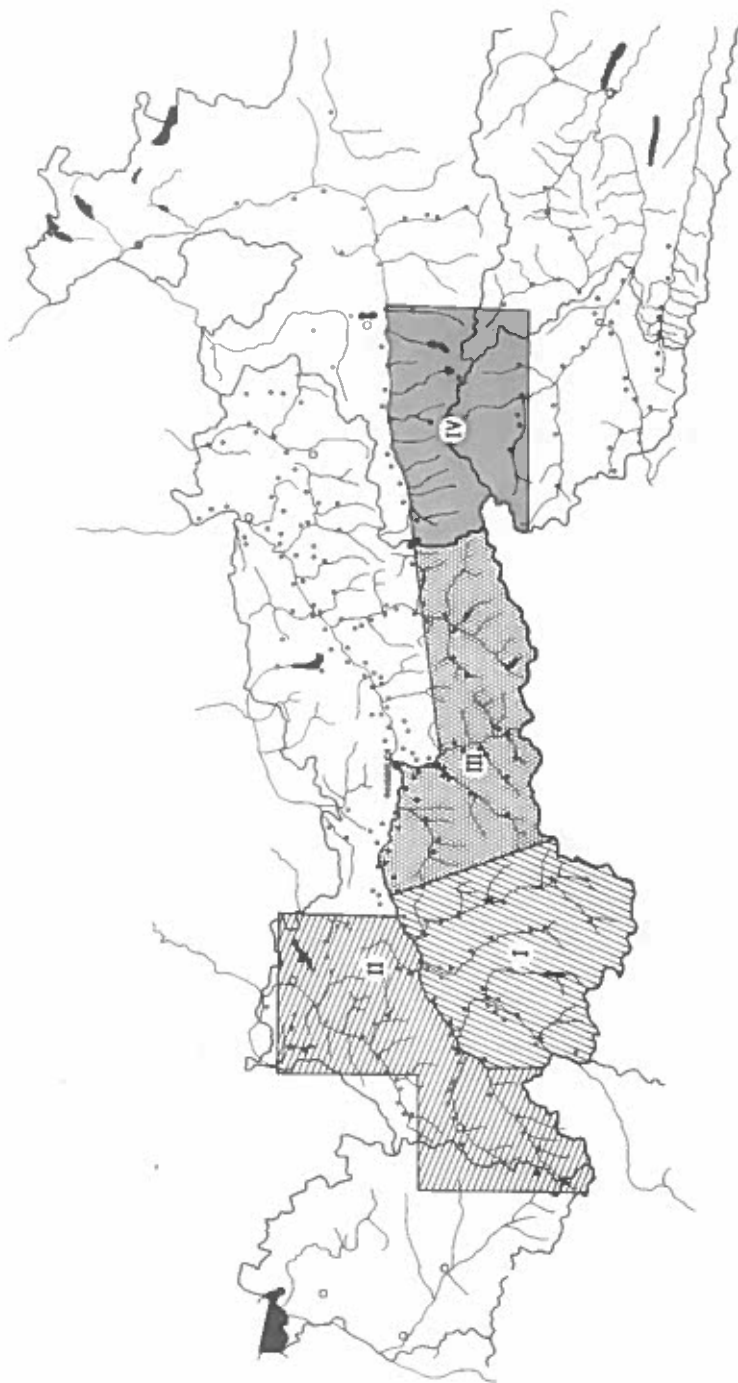


Abb. 3 Geographische Lage der Untersuchungsgebiete. I - Ötztaler Alpen und westliche Stubaier Alpen (SCHIECHTL u. STERN, 1975); II - Silvretta und Lechtaler Alpen (SCHIECHTL und STERN, 1979); III - Stubaier Alpen, Wipptal und Zillertaler Alpen; IV - Hohe Tauern.

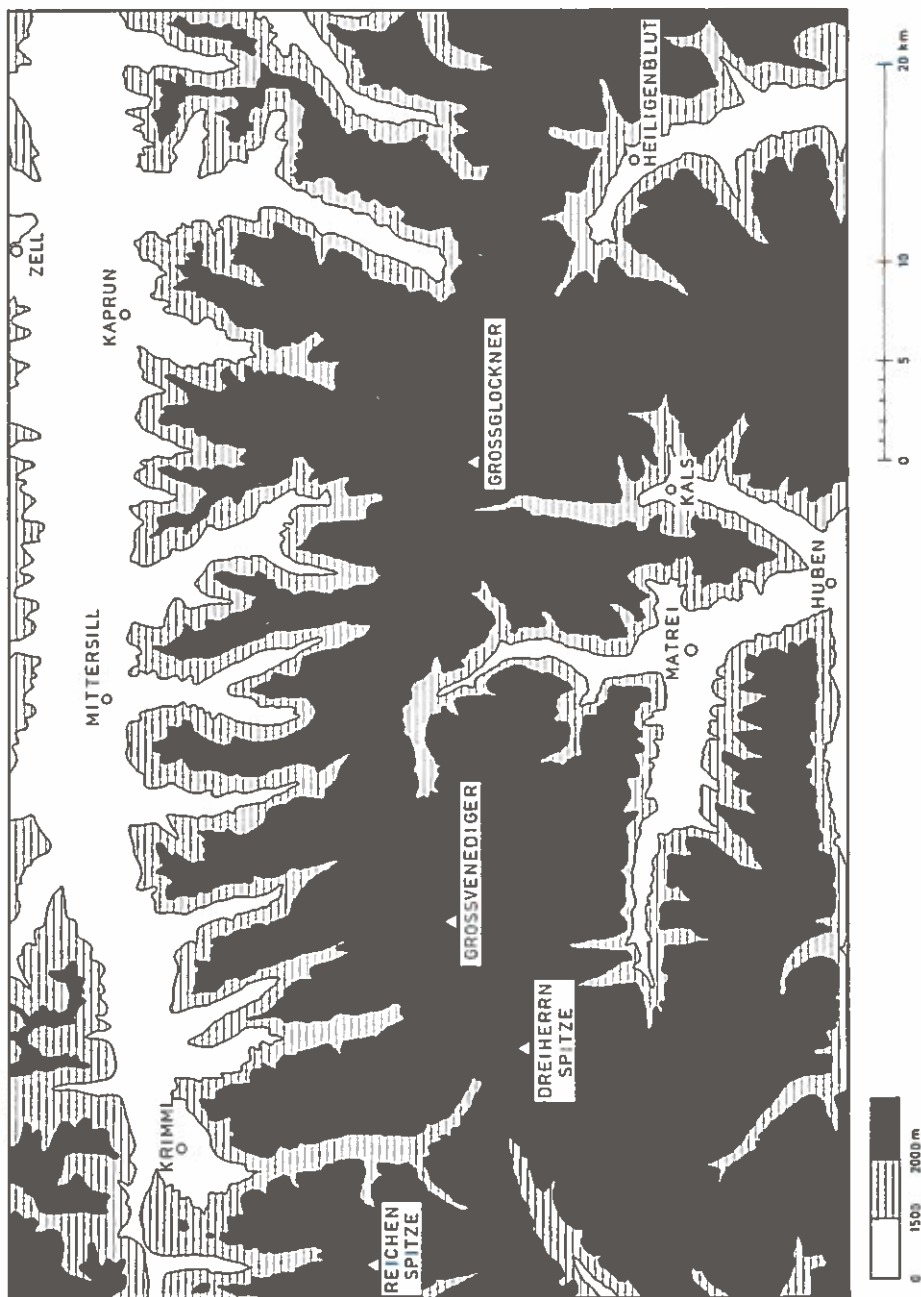


Abb. 4 Morphologische Höhenstufen.

eine Schau über größere Gebiete möglich und es können Vergleiche zwischen benachbarten Tälern und Gebirgsgruppen angestellt werden.

In diesem Heft 28 sind als Beilagen 4 Karten über die heutige Verbreitung und das potentielle Wuchsgebiet der Zirbe enthalten:

1. Venedigergruppe Nord
2. Glocknergruppe Nord
3. Venedigergruppe Süd
4. Glocknergruppe Süd

3.0 DIE UNTERSUCHUNGSGEBIETE

3.1 Geographische Lage und Morphologie

Mit den hier vorgestellten Ergebnissen wird nach Osten an die in Teil III (SCHIECHTL und STERN, 1983) veröffentlichten angeschlossen (Abb. 3) und damit die flächendeckende Bearbeitung in Westösterreich um die Hohen Tauern erweitert.

Wir gliedern nun die westlichen Hohen Tauern in die Gebiete nördlich und südlich des Hauptkammes, und benennen hier wie dort die Teilgebiete nach der Venediger- oder Glocknergruppe (siehe auch die Verbreitungskarten 1 - 4).

Die Venediger- und Glocknergruppe bergen die größten geschlossen vergletscherten Gebiete der Hohen Tauern. Der Großglockner ist mit 3797 m der höchste Berggipfel Österreichs, der Großvenediger ragt noch auf 3674 m empor.

1) Venedigergruppe - Nord

Das Wildgerlostal westlich des Gerlospasses ist das Ursprungtal des Gerlosbaches, der im Zentralgneis der Reichenspitzgruppe entspringt, den Durlaßbodenspeicher in der kalkigen Schieferhülle speist und nach Westen zum Zillertal hin entwässert.

Quer zum generellen Gebirgsstreichen ziehen von i. A. Süd nach Nord zum Salzachtal einige der sogenannten Tauerntäler. Von West nach Ost sind dies:

- Krimmler Achental (Zentralgneis; Foto 1)
- Obersulzbachtal (Zentralgneis)
- Untersulzbachtal (Zentralgneis)
- Habachtal (Zentralgneis und Schieferhülle)
- Hollersbachtal (Schieferhüllen)

- Felbertal (Schieferhüllen)
- Amertal (Zentralgneis und Schieferhülle).

Die drei ersten Tauerntäler sind deutlich als Hängetäler mit Steilstufen (Krimmler Wasserfälle) zum Salzachtal ausgebildet.

2) Glocknergruppe - Nord

Die Serie der Tauerntäler wird nach Osten fortgesetzt mit:

- Stubachtal (Schieferhüllen und Zentralgneis)
- Mühlbachtal (Schieferhüllen)
- Kapruner Achental (Schieferhüllen)
- Fuscher Achental (Schieferhüllen).

3) Venedigergruppe - Süd

Zwei Haupttäler entwässern hinaus zur Drau:

- Virgen Tal, dessen Furche im E - W-Streichen der Schieferhüllen liegt (Foto 7);
- Tauerntal, das nur im hintersten Abschnitt (Innerschlöß) im Gesteinsstreichen liegt (Foto 5), sonst aber quer zum Streichen durch die Schieferhüllen bricht (Foto 6).

4) Glocknergruppe - Süd

Dieses Gebiet wird von drei Tälern ebenso hinaus zur Drau entwässert:

- Tauerntal mit seinen östlichen Seitentälern (Foto 6)
- Kalser Tal, quer zum Streichen von Schieferhüllen und Altkristallin der Schobergruppe
- Mölltal und zwar dessen oberster Bereich in Schieferhüllen und Matreier Schuppenzone.

In den untersuchten Gebieten entfallen rund 10 % der Landesfläche auf jene Höhenstufe von 1500 bis 2000 m, in der die meisten aktuellen Zirbenstandorte liegen (Abb.4).

3.2 Geologie und Böden

3.2.1 GEOLOGIE (Abb.5 - oben)

Im Gebiet des Tauernfensters tauchen westalpine Deckengruppen (Pennin) unter den Ostalpen noch einmal auf. Das tiefste Bauelement bilden die gewölbeartigen Intrusivkörper aus Zentralgneis (Tauerngneis). Am Kartenblatt sind dies von West nach Ost: Venediger - Kern,

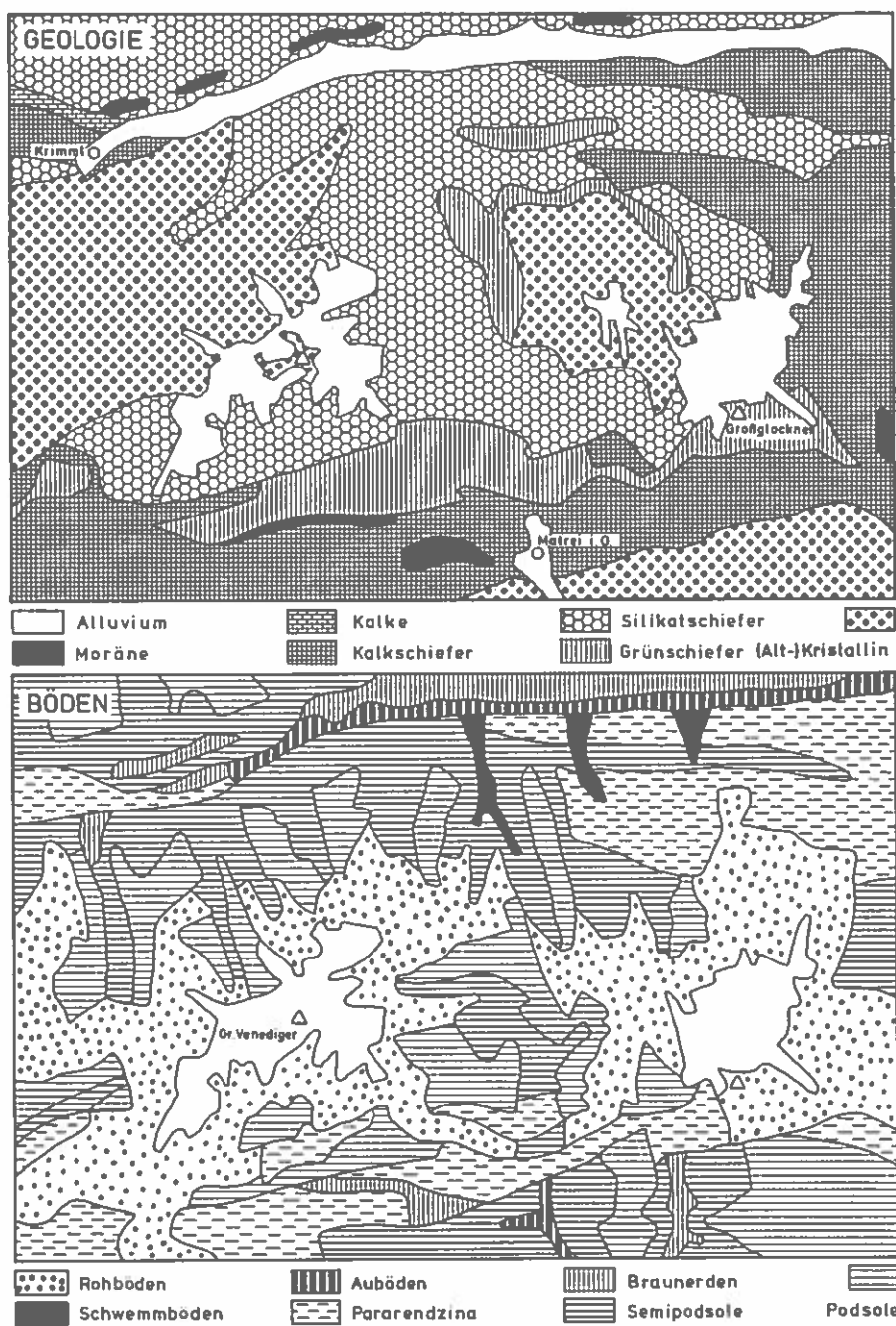


Abb. 5 Geologie und Böden.

Granatspitz - Kern und Sonnblick - Kern. Die Zentralgneiskerne bzw. -kuppeln werden von den Tauern-Schieferhüllen ummantelt (Abb. 5).

Die Gesteine der Schieferhüllen sind kristalline Schiefer nach Sedimenten oder Eruptiva. In der unteren Schieferhülle überwiegen kalkfreie metamorphe Folgen (Glimmerschiefer, Phyllite, Quarzite) nach sedimentären Bildungen. Daneben finden wir auch umgewandelte kalkige Erstarrungsgesteine, vorwiegend als Amphibolit und Peridotit, selten andere Grüngesteine wie Chloritschiefer und Serpentine. Züge und Linsen von kristallinem Kalk und Dolomit sind im Raum Fuschertörl - Hochtor - Seidlwinkeltal besonders stark verbreitet, örtlich bilden sie sonst Bänder und Wandstufen.

Hauptfelsbildner in der oberen Schieferhülle sind als sedimentäre Metamorphite mit hohem diffussem Kalkgehalt (bis zu 50 % CaCO_3) Kalkphyllite, Kalkglimmerschiefer und Glimmermarmore.

Als kristalline Schiefer nach basischen Erstarrungsgesteinen sind in der oberen Schieferhülle Prasinite sehr verbreitet. Der höchste Berg der Hohen Tauern und zugleich Österreichs, der Großglockner (3797 m), wird von diesen Grünschiefern aufgebaut. Ebenso wie in der unteren Schieferhülle treten auch in der oberen Schieferhülle Epidot- und Gabbroamphibolit, Peridotit, Chloritschiefer und Serpentin auf. Die Metamorphose der Schieferhüllen steigt ganz allgemein gegen den zentralen Tauernhauptkamm hin an.

Im Süden folgt auf die Obere Schieferhülle die höhere Einheit der Matreier Zone als mächtiges Schuppenpaket mit mehrfacher tektonischer Wiederholung. Hauptgesteine sind dunkelgraue bis grünliche Phyllite; Übergänge zu Kalkphylliten und Quarziten existieren; Grüngesteine, Dolomite oder Kalke sind seltener. Durch diese Matreier Schieferzone wird eine deutlich sanftere Morphologie zwischen den "Bretterwänden" der Kalkglimmerschiefer im Norden und dem blockigmassigen Altkristallin im Süden ausgebildet. Die Matreier Zone markiert einige Sättel wie das Kals-Matreier Törl (Foto 8) und das Berger Törl; Großsackungen instabiler Talflanken sind im Gebiet der Matreier Zone häufig zu beobachten. Die Matreier Zone taucht nach Süden unter das Altkristallin der Hochschober- und Sadniggruppe.

In allen Tälern und Gebirgsgruppen gibt es Reste von eiszeitlichen Moränen und Schottern.

Die Hohen Tauern waren altes Bergbaugebiet. Es wurden Lagerstätten auf Gold und Silber; Kupfer und Schwefelkies; Zinkblende und Flußspat, sowie auf Edelsteine wie Smaragd und Beryll beschürft. Gewerbsmäßig wird heute nur mehr der Abbau verschiedener Bausteine und von Scheelit (Wolfram-Erzbergbau im Amertal) betrieben.

3.2.2 BÖDEN (Abb.5 - unten)

Entsprechend dem kristallinen Unterbau finden wir als Haupttypen Böden aus der Gruppe der Podsole wie z.B. alpine Podsole und Semipodsole mit allen Übergängen vom Ranker bis zur Podsoligen Braunerde.

Über Karbonatgesteinen kommt es zur Bildung von Rendzinen und Pararendzinen und auf eiszeitlichen Moränen sind Braunerden verbreitet.

3.3 Klima

Das bearbeitete Gebiet gehört nach WALTHER (1975) folgenden Klimatypen an:

VI(X)₂ Temperierte, humide Zwischenalpenzone mit ausgeprägter, aber nicht sehr langer kalter Jahreszeit; reiche sommerliche und mäßige winterliche Niederschläge.

Siehe Klimadiagramme von Krimml, Uttendorf, Ferleiten, Matrei i.O., Kals und Heiligenblut in Abb.6.

IX(X) Hochalpenzone mit arktischem Klimacharakter, kurzer frostfreier Zeit und hohen Niederschlägen: Innere Seitentäler und Alpenhauptkamm der Hohen Tauern.

Siehe Klimadiagramme von Durlaßboden, Krimmler Tauernhaus, Limbergssperre im Kapruner Tal und Krefelderhütte in Abb.6.

Beim Vergleich der zehn Klimadiagramme fällt als Gemeinsamkeit auf, daß die niederschlagsreichsten Perioden in die wärmsten Sommermonate, also in die Vegetationszeit, fallen.

Für die Karte der mittleren Jahresniederschläge standen außer den oben genannten zehn Stationen weitere 23, also insgesamt 33 Klimastationen zur Verfügung, wovon 14 im Tal, 13 auf Hängen und 6 in Gipfelnähe liegen (Abb.7).

Die nördlichen und südlichen Talbereiche sind dagegen typische Lee-lagen, die nur etwa die Hälfte dieser Niederschlagsmengen bekommen. Besonders ausgeprägte Leegebiete sind die inneren Täler an der Südabdachung, also Virgen Tal, Kalser Tal und Mölltal, weil die Hauptanströmrichtung der niederschlagsbringenden Luftmassen von Nordwesten kommt.

Die aktuellen und potentiellen Zirbenwuchsgebiete in 1500 - 2100 m Seehöhe erhalten mittlere Jahresniederschläge an der Nordabdachung um 1750 mm und an der Südabdachung um 1000 mm.

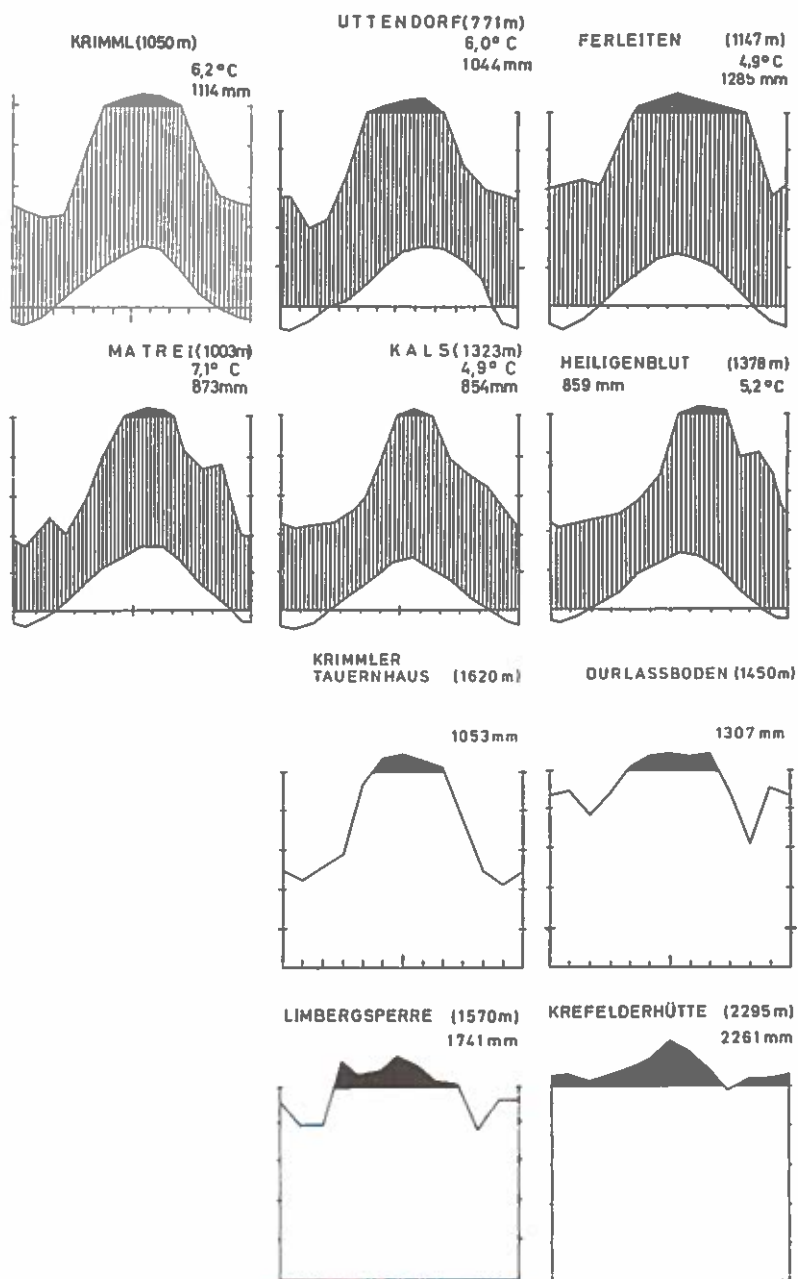


Abb. 6 Klimadiagramme.

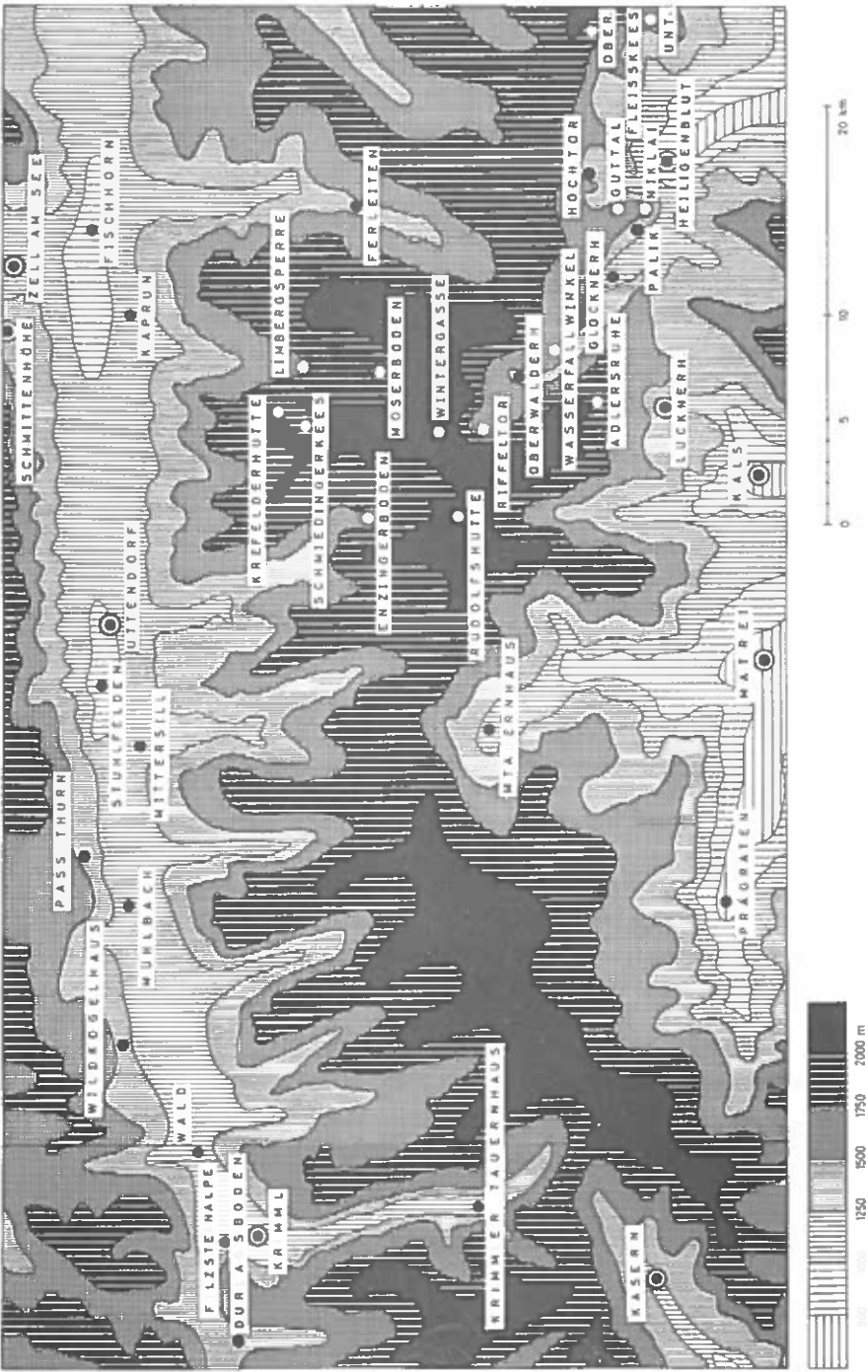


Abb. 7 Die mittleren Jahresniederschläge.

Dementsprechend weisen diese Gebiete in den Bereichen der Hohen Tauern eine hygrische Kontinentalität (nach GAMS, 1931/32) von 40 - 50° (50 - 60°) an der Nordabdachung und von 60 - 70° an der Südabdachung auf (Abb. 2).

3.4 Topographische Gliederung

In den vier farbigen Kartenbeilagen kommen folgende Gebiete zur Darstellung und Besprechung:

3.4.1 KARTE VENEDIGERGRUPPE NORD

Nordabfall der Hohen Tauern zwischen Wildgerlostal im Westen und Felber- und Amertal im Osten:

- Wildgerlostal
- Krimmler Achental
- Obersulzbachtal
- Untersulzbachtal
- Habachtal
- Hollersbachtal
- Felbertal
- Amertal

Zwischen diesen Tälern die Hänge zum Salzachtal.

3.4.2 KARTE GLOCKNERGRUPPE NORD

Nordabfall der Hohen Tauern zwischen Stubachtal im Westen und Fuscher Achental im Osten:

- Stubachtal
- Mühlbachtal
- Kapruner Achental
- Fuscher Achental

Zwischen diesen Tälern die Hänge zum Salzachtal.

3.4.3 KARTE VENEDIGERGRUPPE SÜD

- Tauerntal - West mit Innergeschlöß und Froßnitz
- Virgen Tal mit Dabertal, Umbaltal, Maurertal, Timmeltal und Niltal.

3.4.4 KARTE GLOCKNERGRUPPE SÜD

- Tauerntal - Ost mit Landecktal, Steinergraben und Bretterwandbachgraben
- Kalser Tal mit Dorfertal, Ködnitztal und Lesachtal
- Oberes Mölltal mit Leitertal, Guttal, Gr.Fleißtal, Gößnitztal und Gradental.

4.0 DIE ZIRBE AUF DER NORDABDACHUNG

4.1 Kurzbeschreibung

Kammüberschreitend vergletschertes Hochgebirge im geologisch-tektonischen "Tauernfenster" mit Zentralgneiskernen und Schieferhüllen.

Den Hauptkamm markieren von West nach Ost Dreiherrnspitz (3499 m) - Gr. Geiger - Großvenediger (3674 m) - Granatspitz - Großglockner (3797 m) und seine Nachbarberge.

Der Hauptkamm der Hohen Tauern ist von deren Nordrand (= Salzachtalstörung) weiter entfernt, als von ihrer Südgrenze. Diese Asymmetrie bedingt die sprichwörtlich langen, tiefeingeschnittenen Tauerntäler im Pinzgau. Auf der 50 km langen Strecke zwischen Krimml und Bruck Fusch gibt es deren zehn. Häufig stufengegliederte Trogtäler mit Hängetalmündung ins Salzachtal.

Steile Talflanken (Foto 1 - 3), daher Zirben-Höhenstufe zwischen 1500 - 2100 m sehr schmal. Örtlich bestehen tektonisch angelegte und glazial überarbeitete Verebnungen, dort breitere Zirbengürtel.

Klima ozeanisch getönt, Hauptniederschlag in der Vegetationszeit, hygri-sche Kontinentalität 40 - 50° (50 - 60°).

Hauptbodentypen Podsole, Semipodsole, podsolige Braunerden, Pararendzina.

Besiedelung seit rund 2500 Jahren. Höchstgelegene, historische Dauersiedlung Krimmler Tauernhaus (1620 m, Farbtafel), heute Dauersiedlungen nur mehr im Felbertal, Stubachtal, Kapruner Tal und Fuscher Tal bis rund 1000 m.

Alte Verbindungswege über den Hauptkamm: Birnlücke 2667 m (Krimmler Tal - Ahrntal), Felbertauern 2566 m (Felbertal - Tauerntal), Kalser Tauern 2513 m (Stubachtal - Dorfer Tal), Fuscher Törl 2445 m und Hochtörl 2575 m (Fuscher Tal - Mölltal).

Bedeutende Wasserkraftanlagen (Sperrren, Speicher, Beileitungen, Krafthäuser) im Stubachtal und Kapruner Tal.

Wintersportzentren auf der Gerlos und am Kitzsteinhorn (Sommerschi-
lauf). Alpinzentrum des ÖAV - Rudolfshütte, Weißsee.

Früher Bergbau und Schürfe auf Gold und Silber, Kupfer und Schwefel-
kies, Zinkblende und Flußspat; Smaragd und Beryll. Heute Scheelit im
Felbertal.

Natur- und Landschaftsschutzgebiete: Krimmler Wasserfälle, inneres
Obersulzbachtal, Amertal. In Planung befindet sich ein "Nationalpark
Hohe Tauern".

4.2 Horizontale und vertikale Zirbenverbreitung

Die heutige Verbreitung von Zirbenbeständen bzw. der Zirbe als Misch-
holzart in subalpinen Fichtenwäldern oder als Einzelvorkommen ist vor
allem durch die mehr als zweitausendjährige Bewirtschaftung geprägt.
Dementsprechend fielen besonders die Zirbenwälder auf flachen, für die
landwirtschaftliche Nutzung geeigneten Lagen der Umwandlung in Grün-
landflächen zum Opfer. Es wurden auch schwer zugängliche Steilhänge
alp- und weidewirtschaftlich genutzt, wo dies heute nahezu unvorstell-
bar ist. Daneben deckte man den Bedarf an Nutz- und Brennholz für
Bauten und Bergbau stets aus den nächstgelegenen Waldbeständen, also
auch aus den Zirbenwäldern.

Ausgedehnte und geschlossene Zirbenwälder sind daher heute nur mehr
selten anzutreffen. Die bedeutendsten Zirbenbestände sind jene im Krimm-
lertal (besonders der "Greifwald" beim Krimmler Tauernhaus; Farb-
tafel, Foto 3 und 2) und im innersten Stubachtal (Wiegenwald, Röten-
kopf; Foto 4). Dort, aber auch um den Gerloser Plattenkogel und im
Amertal prägen die Zirbenbestände wesentlich das Landschaftsbild.

Im allgemeinen tritt die Zirbe oberhalb von 1500 m als Mischholzart
auf. Diese Untergrenze verschiebt sich jedoch entsprechend den örtli-
chen klimatischen Verhältnissen nach unten, wie z.B. im Wildgerlostal
und Stubachtal bis ca. 1430 m, an thermisch begünstigten Sonnhängen
und Rücken. In den niederschlagsreichen, engen Tälern steigt die Un-
tergrenze auf 1600 bis 1650 Meter.

Erst in Höhen über 1600 m wird die Zirbe gegenüber der Fichte und
auch der Lärche so konkurrenzfähig, daß sie in den Beständen vor-
herrscht. Der Schwerpunkt der von der Zirbe dominierten Waldbestände
liegt im Gebiet Wildgerlostal - Krimmler Tal - Habachtal und im in-
neren Bereich des Amer- und Stubachtales. In den östlichen Tälern,
in welche von der Saalachfurche her die feuchten Luftmassen direkt

einströmen und am Hauptkamm anstauen, fehlen Waldbestände mit Zirbendominanz, ja sogar Einzelbäume auf weite Strecken (Hollersbachtal, äußeres Stubachtal bis Fuschertal).

In diesen Gebieten wurde die Zirbe vielfach ausgerottet und konnte sich infolge Mangels an Samenbäumen nicht mehr natürlich vermehren. Sie wird dort innerhalb des potentiellen Zirbenareals weitgehend durch die Lärche ersetzt.

Die heutige Obergrenze der Zirbenvorkommen liegt im östlichen Teil der Hohen Tauern zwischen 1900 und 2000 m, im westlichen Teil (ab Habachtal) über 2000 Meter. Die höchsten Standorte liegen im kontinentalen Bereich, also im Krimmler- und Wildgerlostal bei rund 2100 m. Dies entspricht auch heute noch den Angaben von MAREK aus dem Jahre 1910.

4.3 Waldtypen und Gesellschaftsanschluß

Die Zirbenwälder auf der Nordabdachung der Hohen Tauern (Pinzgau) gehören vorwiegend dem Alpenrosen-Heidelbeer-Zirbenwaldtyp an. Daneben ist auch der Legföhren-Zirbenwaldtyp weit verbreitet, vor allem im Wildgerlostal und Krimmlertal, ferner im Obersulzbachtal, im äußeren Habachtal, Amertal und im inneren Stubachtal, wo sich die Legföhre auf Gneisen großflächig zu Beständen entwickeln konnte.

Der Weiden-Grünerlen-Zirbenwaldtyp kommt entsprechend den hohen Niederschlägen häufig vor, ist aber insgesamt doch kleinflächig typisch ausgebildet.

Die Zirbenbestände schließen vorwiegend an subalpine Fichtenwälder mit in der Regel hohem Lärchenanteil.

Ein direkter Kontakt von Zirbenwald mit Tannen-Fichten-Mischwald besteht nur zwischen Krimmler Tal und Untersulzbachtal. An vielen anderen Stellen aber kommen diese beiden ökologisch gegensätzlichen Waldtypen in nächster Nachbarschaft vor.

Oberhalb der Zirbenbestände schließen Legföhren-Krummholz, Grünerlengebüsche und Zwergstrauchheiden an, in denen Alpenrosenheiden (Rhododendro-Vaccinietum) überwiegen. Beerenheiden (Empetro-Vaccinietum) kommen weniger ausgeprägt vor, ebenso Gesellschaften mit dominanter Besenheide (Callunetum) auf Sonnhängen, wie z. B. auf jenen des Windbach Tales.

In den Entwaldungsgebieten bilden vor allem Bürstlingsrasen (Nardetum alpigenum) wichtige Anschlußgesellschaften, ebenso wie örtlich gut ausgebildete Rispengrasfluren (Poetum alpinae).

4.4 Bestandesgefüge

4.4.1 ALLGEMEINES

Die Ausführungen haben für sämtliche Aufnahmegebiete Gültigkeit.

Es wurden auf verschiedenen Standorten Bestandesgefüge - Analysen durchgeführt. Zu diesem Zweck bedienten wir uns zweier Varianten der bekannten Methode von Streifenaufnahmen. Neun Probestreifen wurden in der Falllinie angelegt, die Fläche 10 hangparallel. Die Breite der Streifen betrug 20 m, wobei für die Auswertung zum Aufriß nur die inneren 10 m herangezogen wurden. Von jedem Baum wurden Höhe, Bruthöhendurchmesser (BHD), Kronenansatz und Kronenbreite gemessen. Alter und laufender Zuwachs wurden durch Bohrspanentnahme ermittelt.

Aus den Messungen und Skizzen im Gelände wurden zunächst Grund- und Aufrißdarstellungen entwickelt. Diese Graphika sind ohne Erklärung mit Hilfe der zugehörigen Legende (Abb. 8a) leicht lesbar.

Ergänzend dazu bestehen für jede Aufnahmefläche graphische Zusammenstellungen über die Beziehungen Baumhöhe - BHD - Kronenansatz - Kronenbreite. Diese Abbildungen wären mit Hilfe des zugehörigen Leseschemas (Abb. 8b) zu betrachten:

- a) Darin bezeichnen Punkte die größten Baumhöhen (Maxima) bei entsprechendem Bruthöhendurchmesser (BHD); volle Dreiecke markieren die zugehörigen Kronenansatzhöhen.
- b) Kreise bezeichnen alle geringeren Baumhöhen des entsprechenden Durchmessers unter a); offene Dreiecke markieren die zugehörigen Kronenansatzhöhen.

Die Abstände Punkt - volles Dreieck oder Kreis - offenes Dreieck geben die Kronenlänge wieder.

Zur Darstellung der entsprechenden Kronenbreiten wird am Leseschema (Abb. 8b), und zwar von links nach rechts, folgendes erläutert:

- c) Eine durchgehende starke Linie heißt:

Alle Bäume, deren Kennwerte auf derselben Ordinate liegen (= Bäume mit gleichem BHD), haben die gleich große Kronenbreite.

- d) Eine starke Linie mit dünner Verlängerung heißt:

Bäume, deren Kennwerte auf derselben Ordinate liegen, haben eine verschieden große Kronenbreite. Die starke Linie bezieht sich auf "Maximal" - Höhen mit Punktsymbolen, die dünne Fortsetzung der Linie nimmt Bezug auf die Bäume mit geringen Höhen (Kreissymbole).

Damit sehen wir unter anderem, daß z.B. niedrige Bäume verglichen mit hohen, bei gleichem Kronenansatz größere Kronenbreiten aufweisen können.

e) Eine starke Linie mit Querbalken heißt:

Bäume, deren Kennwerte auf derselben Ordinate liegen, haben eine verschieden große Kronenbreite. Dabei markieren Querbalken die Kronenbreite - Werte von Bäumen mit geringerer Höhe (Kreissymbole). Die volle Länge der Linie gibt den Wert der Bäume mit größter Höhe wieder.

f) Eine starke Linie heißt auch:

Es existiert nur ein Baum mit seinen zugehörigen Kennwerten.

Es sei gleich hier vorweggenommen, daß wahrscheinlich Beziehungen zwischen Standweite und Kronenbreite bzw. Kronenlänge bestehen. Eine schlüssige Interpretation konnte jedoch anhand des bisherigen Aufnahmемaterials noch nicht gefunden werden.

Für die Abbildungen 20 - 24 gilt folgendes Leseschema:

Block A: Die volle Linie bezeichnet die Altersverteilung im Nutzholz über BHD 10,5 cm. Strichliert dargestellt wird die Altersverteilung bezogen auf die bohrbaren Bäume einschließlich Jugend.

Block B: Jungwuchs (BHD unter 10,5 cm), Verteilung der Baumängen in Prozent der Gesamtzahl.

Block C: Nutzholz (BHD über 10,5 cm), prozentueller Anteil der Baumalter in den Holzklassen der bohrbaren Bäume; Prozentsätze im Säulendiagramm vermerkt. Hier beigegeben ist noch das Schema für die Schichtung, für welche die entsprechenden Werte der Abbildung 25 zu entnehmen wären.

Für die Abbildungen 20 - 25 wurden die Messungen an sämtlichen Zirben der jeweils gesamten Aufnahmefläche verarbeitet.

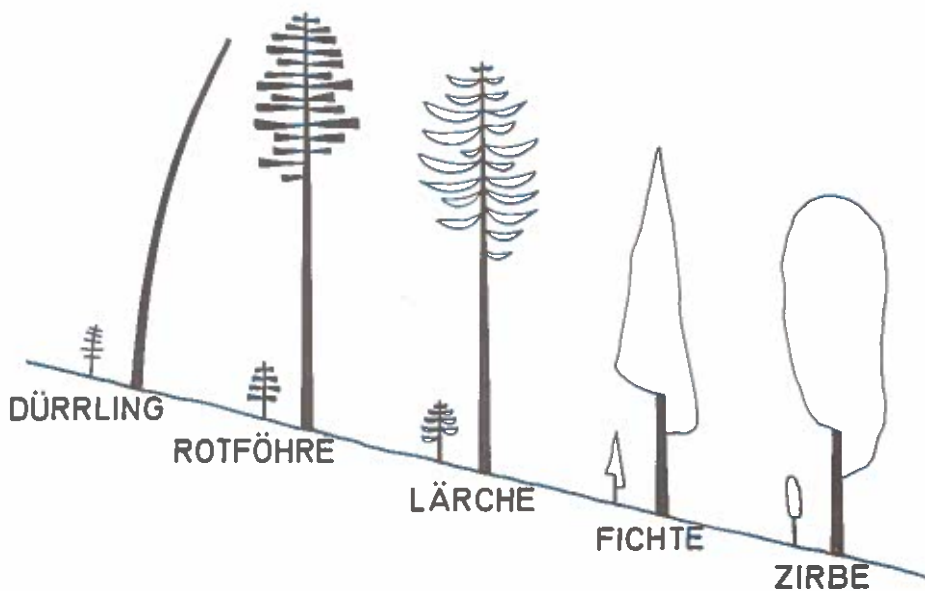
Bei der Benennung von Mischbeständen steht die Baumart mit dem geringsten Anteil an der Spitze, die dominante Baumart wird am Schluß vermerkt. Beispiel: Lärchen-Fichten-Zirbenwald bedeutet, daß es sich um einen Zirbenwald (Hauptbaumart Zirbe) mit Fichtenbeimischung (Nebenbaumart) und mit Einzelvorkommen von Lärche handelt.

Für den Schlußgrad gelten in aufsteigender Reihe folgende Bezeichnungen: räumdig - licht - locker (Lücken) - geschlossen.

Die Verjüngungsrate wird im Text nach folgendem Prozentschlüssel bewertet: Bis 10 % - sehr schwach, 11 - 20 % - schwach, 21 - 40 % - mittel, 41 - 50 % - stark, über 50 % - sehr stark.

LEGENDE

Aufriß



Grundriß

○	ZIRBE	●▲■▼	DÜRRLINGE
△	FICHTE	x	VERJÜNGUNG
□	LÄRCHE	⊗	TOTE VERJÜNGUNG
▼	ROTFÖHRE		

Abb. 8a Legende zu den Auf- und Grundrissen der Baumbestände auf den Probeflächen (Abb.10a - 19a).

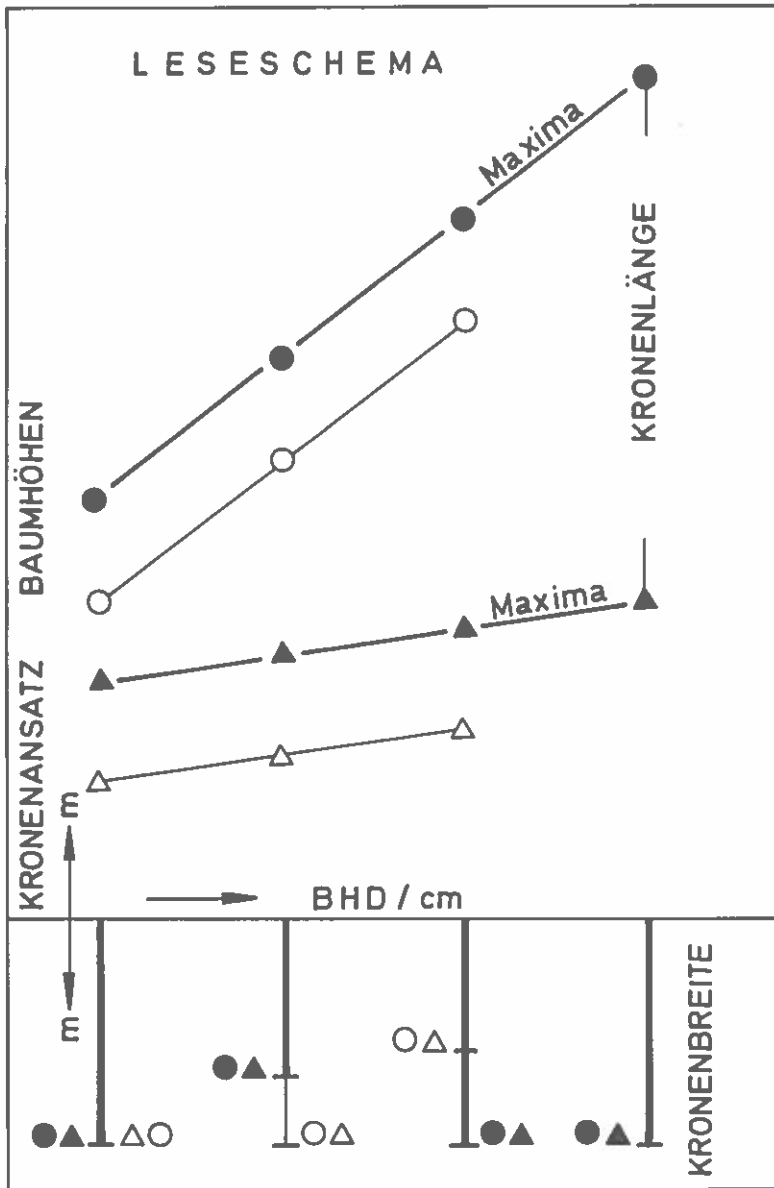


Abb. 8b Leseschema zu den Abbildungen 10b - 19b.

Wir können somit die gegenwärtige Zustandsform der Bestände erläutern. Ertragskundliche Aussagen werden nicht getroffen, weil zu wenig Daten vorliegen. Es ist jedoch vorgesehen, darüber nach einem gewissen regionalen Abschluß zu berichten.

Die Bestandesaufnahmen wurden von OR, Dipl. Ing. G. HELM und Förster P. ZWERGER im Jahre 1978 durchgeführt; die numerische Auswertung erfolgte durch G. HELM; die Zeichenarbeiten besorgte P. ZWERGER (Graphika) und Eva M. WEBER (Zirbenkarten).

4.4.2 BESCHREIBUNG DER AUFNAHMEFLÄCHEN

Die geographische Lage der Flächen ist in die Übersichtsskizze von Abb.9 eingetragen.

4.4.2.1 Wildgerlos Tal, Fläche 1 - Wildkar Wald (Abb.10a, 10b, 20 links)

Die Fläche (1 000 m²) liegt auf der orographisch rechten Flanke des Wildgerlos Tales, östlich oberhalb des Speichers Durlaßboden, nördlich der Wildkar Hochalm, unterhalb des Leitenkammersteiges; kalkige Schieferhülle; SH 1933 m; Exposition W; Hangneigung 32°; reiner Zirbenwald an der Waldgrenze; Rhododendron-Vacciniumtyp.

Junger Bestand mit in sich dichten, stammreichen Gruppen. Die baumlosen Freiflächen zwischen den Gruppen messen 2 - 4 durchschnittliche Kronenbreiten. Innerhalb der Gruppen besteht deutlich eine Mittelschicht (10,5 - 13 m) aus 66 % des Nutzholzes. Die Unterschicht ist mit 13 % nur schwach besetzt, stärker die Oberschicht bis 15,5 m mit 21 % des Nutzholzes (Abb.20 links/C, Abb.25).

Die meisten Kronen sind tief angesetzt, zeigen breitelliptische Formen und reichen talseitig häufig weiter gegen den Boden herab. Die Kronenbreiten steigen mit Zunahme von Baumhöhe und BHD (Abb.10b).

Mittlere Verjüngungsrate (Abb.20 links/A und B), wobei mehr als die Hälfte aller Jungwüchse auf die Höhe bis 1,0 m entfällt.

Berechnete Nutzholz-Stammzahl je ha 400 Stück, Rotfaule 5 %.

Altersverteilung in Prozent der bohrbaren Stämme:

< 50 Jahre	3 %
51 - 100 Jahre	60 % !
101 - 150 Jahre	37 %

Damit sind 60 % des Nutzholzes nicht älter als 100 Jahre. Vom entsprechend niedrigen Vorrat von 151 Vfm/ha stammen 61 % aus der Gruppe Baumholz mit BHD 31 - 50 cm.

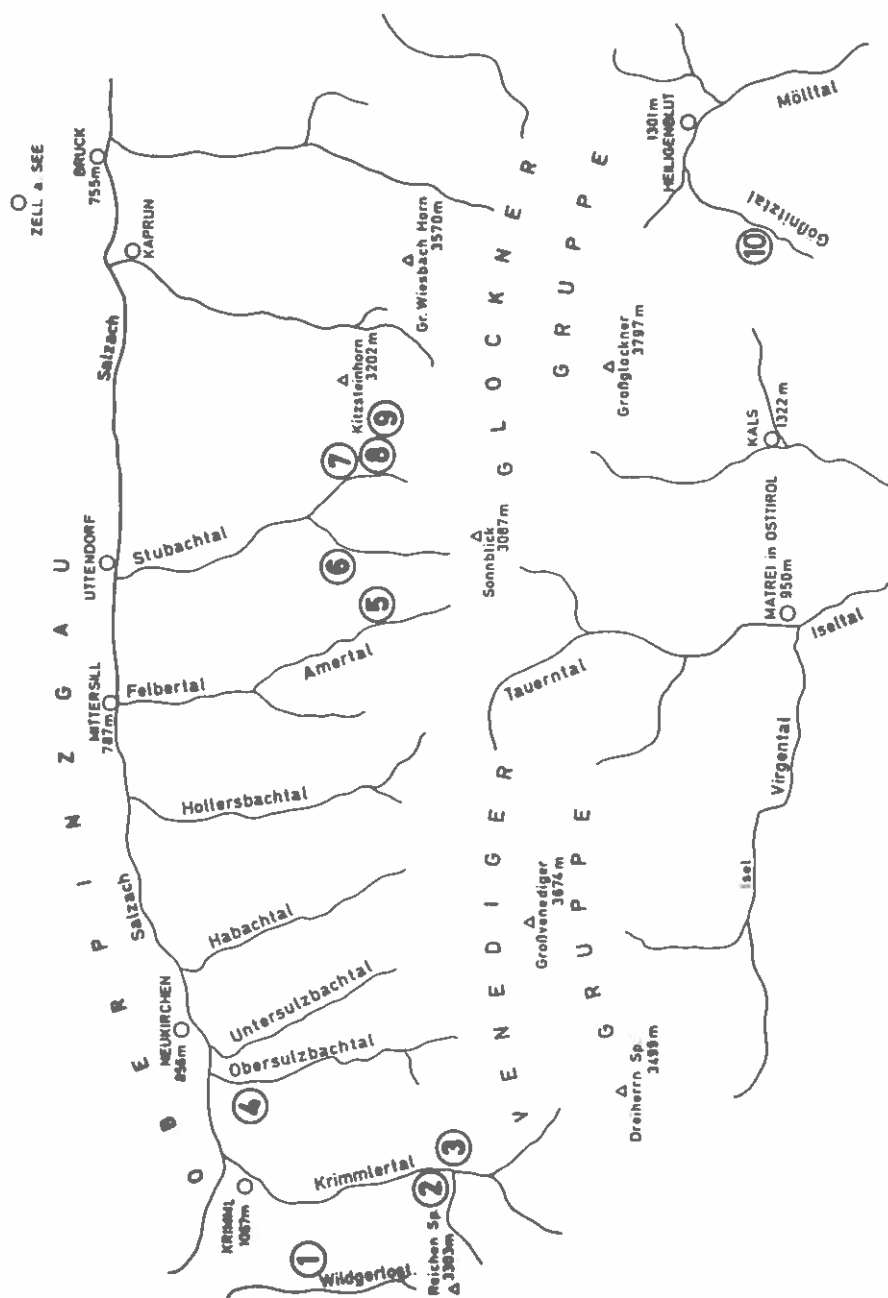


Abb. 9 Lageskizze der Aufnahmeflächen 1 - 10.

4.4.2.2 Krimmlertal, Fläche 2 - Greifwald

(Abb.11a, 11b, 20 rechts; Farbtafel, Foto 3)

Die Fläche (1 000 m²) liegt an der orographisch linken Talflanke des mittleren Krimmler Achentales, ca. 500 m nördlich der Einmündung des Rainbachtals beim Krimmler Tauernhaus (Abb.9); Zentralgneis; SH 1930 m; Exposition SE; Hangneigung 28°; reiner Zirbenwald mit vereinzelter Fichten; Vacciniumtyp. Österreichische Bundesforste (ÖBF).

Mittelalter Bestand mit hoher Stammhaltung. Dichte, geschlossene Großgruppen mit plenterartigem Gefüge decken 300 - 500 m². Zwischen diesen Gruppen liegen Lücken verschiedener Form und Größe, überschreiten jedoch in Breite oder Durchmesser kaum eine halbe bis eine ganze mittlere Baumlänge.

Nach den Meßdaten könnten wir acht Bestandesschichten ausscheiden. Wir generalisieren und geben folgende Schichtung an: Vorherrschende Höhen bis 23 m 7 % - Oberschicht 52 % - Mittelschicht 28 % - Unterschicht 13 % (Abb.25).

Die meisten Bäume tragen lange, einseitig tief angesetzte Kronen. Die Kronen sind relativ schmal. Bei rund 60 % der Bäume werden Kronenbreiten von max. 4 m erreicht (Abb.11b).

Schwache Verjüngungsrate (Abb.20 rechts/A und B), rund 40 % davon mit 0,5 m Pflanzenlänge, 30 % der Jugend mit BHD < 10,5 cm hat die Höhe von 5 m erreicht.

Berechnete Nutzholz-Stammzahl je ha 650 Stück, Rotfaule 12 %.

Altersverteilung in Prozent der bohrbaren Stämme:

51 - 100 Jahre	19 %
101 - 150 Jahre	36 %
151 - 200 Jahre	26 %
> 200 Jahre	19 %

Fast die Hälfte des Nutzholzes ist über 150 Jahre alt, die beiden ältesten Bäume zählten 270 und 365 Jahre. Die Hälfte des Gesamtvorraates von 515 Vfm/ha wird vom Baumholz mit BHD 31 - 50 cm gestellt.

4.4.2.3 Krimmlertal, Fläche 3 - Blitzenbichl

(Abb.12a, 12b, 21 links).

Die Fläche (1 000 m²) liegt an der orographisch rechten Flanke des mittleren Krimmler Achentales oberhalb der Blitzenbichlalm, östlich gegenüber dem Krimmler Tauernhaus (Abb.9); Zentralgneis; SH 1770 m; Exposition W; Hangneigung 38°; Zirbenwald mit einzelnen Fichten; Vacciniumtyp. ÖBF.

Mittelalter Bestand mit durchschnittlicher Stammzahl. Geschlossene bis

dichte Baumgruppen wechseln mit Blößen geringer Flächengröße. Es besteht eine deutlich ausgeprägte Oberschicht ab 15,5 m, die nur von wenigen Bäumen noch überragt wird. Die Unterschicht ist unterentwickelt und besteht aus beherrschten bis unterdrückten Bäumen, die bis auf wenige Exemplare älter als 100 Jahre sind. Der Mittelschicht gehören 35 % des Nutzholzes.

Stark einseitig, talseitig bodennäher, tief angesetzte Kronen sind häufig. Die Kronenlängen können in sämtlichen Höhenklassen die halbe Baumlänge und mehr betragen. Die Kronenbreiten variieren je nach Baumhöhe, BHD und nach Standweite nur in einem engen Rahmen, die Mehrzahl der Kronen ist relativ schmal (Abb.12a und 12b).

Schwache Verjüngungsrate (Abb.21 links/A und B).

Berechnete Nutzholz-Stammzahl (BHD $< 10,5$ cm) je ha 510 Stück, Rotfaule 6 %.

Altersverteilung in Prozent der bohrbaren Stämme:

51 - 100 Jahre	24 %
101 - 150 Jahre	53 %
151 - 200 Jahre	15 %
> 200 Jahre	8 %

Im Jahre 1978 betrug das mittlere Alter der bohrbaren Bäume auf der Probefläche 137 Jahre.

Der Gesamtvorrat, umgelegt auf 1 ha gleichen Walddtyps würde 367 Vfm ergeben. Davon entfallen 30 % auf das Baumholz mit BHD 41 - 45 cm.

4.4.2.4 Obersulzbachtal, Fläche 4 - Rabenkogel (Abb.13a, 13b, 21 rechts)

Die Fläche (1 000 m²) liegt im Gebiet des Rabenkogels am Osthang, der hinab in das vordere Obersulzbachtal zieht (Abb.9); Zentralgneis; SH 1680 m; Exposition E; Hangneigung 24°; Lärchen - Fichten - Zirbenwald; Vacciniumtyp. ÖBF.

Massearmer Altbestand mit durchschnittlicher Stammzahl. Geschlossene Bestandeszellen bis dichte Gruppenstrukturen wechseln mit Lücken mit Durchmessern bis zu einer mittleren Baumlänge.

Wir erkennen mehrere Schichten, wobei sämtliche Stockwerke ähnliche Baumzahlen aufweisen (Abb.25). Die Fichte ist stärker in der Unterschicht und bis in die Mittelschicht vertreten.

Lange Kronen herrschen vor; die Kronenbreiten zeigen ab BHD 25 cm und ab Baumhöhen um 14 m einen deutlichen Breitensprung.

Schwache bis mittlere Verjüngungsrate mit Fichtendominanz (Abb.21 rechts/A und B).

Berechnete Nutzholz-Stammzahl je ha 460 Stück, Rotfaule 13 %.

Altersverteilung in Prozent der bohrbaren Stämme:

101 - 150 Jahre	18 %	
151 - 200 Jahre	70 %	
> 200 Jahre	12 %	82 % !

Die hohen Altersstufen sind bereits in den unteren Höhenklassen stark vorhanden. Bestände diesen Typs weisen eine Tendenz zur Überalterung auf. Der berechnete Gesamtvorrat auf 1 ha ergibt lediglich 250 Vfm. Davon entfallen 68 % auf Zirbe, 19 % auf Fichte und 13 % auf Lärche.

4.4.2.5 Amertal, Fläche 5 - Ödalm

(Abb. 14a, 14b, 22 links)

Die Fläche (1 000 m²) liegt im hinteren Amertal (= Ödtal), östlich oberhalb der Ödalm (Felbertauernstraße Mautstelle Nord); Bergsturzblockwerk Zentralgneis; SH 1900 m; Exposition W; Hangneigung 27°; Zirbenwald mit vereinzelt Lärchen und Fichten; Pinus mugo-Typ. ÖBF.

Mittelalter Bestand mit durchschnittlicher Stammhaltung. Geschlossene bis dichte Gruppen lassen wenig Raum für baumfreie Lücken.

Die fast symmetrische Schichtglocke (Abb. 22 links und Abb. 25) zeigt einen Mittelschichtblock (8 - 13 m), der von zwei Unter- und drei Oberschichten eingefasst wird. Wir können generalisieren und finden so drei Schichten; Unterschicht 15 % - Mittelschicht 61 % - Oberschicht 24 %.

Der Kronenansatz liegt weitaus überwiegend sehr tief. Bei Berücksichtigung der geringen Baumhöhen weist das Verhältnis Kronenlänge zu Kronenbreite hin auf gedrungene elliptische bis schwach kugelförmige Kronen.

Starke Verjüngungsrate (Abb. 22 links/A und B) mit über 40 % Anteil von 0,5 m Pflanzenlänge.

Berechnete Nutzholz-Stammzahl je ha 480 Stück, Rotfaule 19 %.

Altersverteilung in Prozent der bohrbaren Stämme:

51 - 100 Jahre	44 %
101 - 150 Jahre	29 %
151 - 200 Jahre	12 %
> 200 Jahre	15 %

Die junge Altersstufe, 51 - 100 Jahre, dominiert sowohl in den Höhenklassen 8 - 13 m (= Mittelschichtblock) als auch in den Unterschichten. Ein gleichstarker Nachschub an Verjüngung könnte den Bestand erhalten.

Der berechnete Gesamtvorrat auf 1 ha beträgt nur 284 Vfm, eine Folge der geringen Baumhöhen und -stärken; 55 % der Stämme stocken im

Stangenholz und im schwachen Baumholz, d.h. in den BHD-Klassen bis 30 cm.

4.4.2.6 Stubachtal, Fläche 6 - Rauchwiegen (Abb.15a, 15b, 22 rechts)

Die Fläche (1 000 m²) liegt im hinteren Stubachtal im Gebiet der Rauchwiegen westlich oberhalb des Stausees Enzinger Boden; Zentralgneis; SH 1770 m; Exposition SE; Hangneigung 28°; Fichten-Zirbenwald; (Rhododendron)-Vacciniumtyp. ÖBF.

Altbestand mit durchschnittlicher Stammzahl. Geschlossenes bis lückiges Kronendach, örtlich Zusammenschlüsse zu dichten Kleingruppen.

Verteilungsmuster und Schichtung geben Hinweise auf ein plenterähnliches Gefüge (Abb.15a und Abb.25).

Das Schichtendiagramm (Abb.22 rechts und Abb.25) mit acht Detailschichten ist fast symmetrisch gebaut: Unterschichten 26 % - Mittelschichten 52 % - Oberschichten 26 %.

Einseitig tief angesetzte, lange, walzenförmige Kronen. Die Kronenbreiten steigen mit größeren Baumhöhen und BHD (Abb.15b).

Schwache bis mittlere Verjüngungsrate, 60 % der Jungwüchse sind 0,5 m hoch.

Berechnete Nutzholz-Stammzahl je ha 530 Stück, Rotfaule 15 %.

Altersverteilung in Prozent der bohrbaren Stämme:

51 - 100 Jahre	2 %	
101 - 150 Jahre	10 %	
151 - 200 Jahre	42 %	
> 200 Jahre	46 %	88 % !

Das Altholz (>200 Jahre) steht massiert in der Mittel- und Oberschicht und ist in den beiden dominanten Höhenklassen (13 - 15,5 - 18 m) mit je 12 % der gesamten bohrbaren Stämme vertreten.

Der berechnete Gesamtvorrat je ha beträgt 400 Vfm, wobei 55 % aus den BHD-Klassen 36 - 50 cm stammen.

4.4.2.7 Stubachtal, Fläche 7 - Tauernmoos See Straße Kehre 17 (Abb.16a, 16b, 23 links)

Die Fläche (1 000 m²) liegt an der orographisch rechten Flanke des inneren Stubachtales östlich oberhalb des Enzinger Bodens an der Straße zum Tauernmoos Stausee; Grünschiefer; SH 1730 m; Exposition W; Hangneigung 28°; Lärchen - Fichten - Zirbenwald; grasiger Vacciniumtyp. ÖBF.

Mittelalter, lichter bis lückiger Bestand mit hoher Stammzahl und mit örtlicher Kleingruppenbildung.

Zwischen 15,5 - 23 m bestehen drei Schichten mit einander sehr ähnlichem Umfang. Dieser Schichtungsblock wird nur dünn von Einzelbäumen noch bis 25,5 m überragt. Nur 11 % der Bäume stocken im Unterstand (Abb. 23 links und Abb. 25).

Die Kronenansätze liegen durchwegs im oberen Drittel bis Viertel der Bäume. Die eiförmigen Kronen sind kurz und die meisten von ihnen schmal (Abb. 16b).

Sehr schwache Verjüngungsrate bei völligem Ausfall der Fichte. In den nächsten zwei bis drei Verjüngungszyklen müßten rund 1000 Jungwüchse ankommen, um den Bestand natürlich zu erhalten.

Berechnete Nutzholz-Stammzahl je ha 760 Stück, Rotfaule 5 %.

Altersverteilung in Prozent der bohrbaren Stämme:

101 - 150 Jahre	57 %
151 - 200 Jahre	43 %

Der derzeitige (Aufnahmejahr 1978) Gesamtvorrat beträgt 660 Vfm/ha, wovon über 70 % die Zirbe stellt.

4.4.2.8 Stubachtal, Fläche 8 - Tauernmoos

See Straße Kehre 18 (Abb. 17a, 17b, 23 rechts)

Die Fläche (1 000 m²) liegt in der Nachbarschaft von Fläche 7; Zirbenwald mit einzelnen Fichten.

Mittelalter (junger), lichter und sehr schichtungsarmer Bestand. 68 % aller Bäume gehören einer einzigen Höhenklasse, nämlich jener von 15,5 - 18 m an. Dadurch wird eine Art Halleneffekt vorgetäuscht. Nur wenige Bäume reichen gegen 23 m und eine geringe Zahl verteilt sich im Unterstand.

Die Kronen setzen häufig wieder in Baummitte oder im unteren Drittel an, die Kronendurchmesser steigen mit der Baumgröße.

Schwache Verjüngungsrate. Ohne Verjüngungsnachschub besitzt dieser Bestandestypus keine Nachhaltigkeit.

Die Nutzholz-Stammzahl beträgt je ha 510 Stück.

Altersverteilung in Prozent aller Stämme:

51 - 100 Jahre	35 %
101 - 150 Jahre	65 %

Der Gesamtvorrat wurde für solche Bestände berechnet mit 390 Vfm, wobei 25 % aus den BHD-Klassen 36 - 40 cm kommen.

4.4.2.9 Stubachtal, Fläche 9 - Rötenskogel (Abb.18a, 18b, 24 links, Foto 4)

Die Fläche (700 m²) liegt östlich des Enzinger Bodens, nördlich des Rötenskogels im Gebiet des Rötenskarl; Grünschiefer; SH 1960 m; Exposition SW; Hangneigung 30°; reiner Zirbenwald; Pinus mugo-Typ. ÖBF.

Jungbestand von hoher Stammhaltung und mit Kleingruppengefüge. Mit 52 % Anteil gibt es eine dominante Baumschicht von 10,5 - 13 m. Diese Schicht wird nur von wenigen Bäumen örtlich noch überragt. Zwischen 6 - 10 m bestehen noch zwei Schichten von Unterständigen, die zusammen 36 % der Stammzahl binden. Wir bezeichnen den Bestand als zweischichtig, wenn wir den Schichtblock im Unterstand noch weiter gliedern, jedoch als dreischichtig (Abb.24 links und Abb.25).

Die langen Kronen sind tief angesetzt, nur wenige Kronen messen weniger als die halbe Baumlänge. Die Kronen sind relativ breit, was dem Bestand auch wegen der geringen Mittelhöhe physiognomisch einen gedrungenen Charakter verleiht (Abb.18a, 18b).

Sehr schwache Verjüngungsrate, die jedoch auf 50 - 100 Jahre für den Bestand von geringer Bedeutung ist, weil in dieser Zeit 61 % der Bäume erst in das Alter von 101 - 150 (bzw. 151 - 200) eingewachsen sein werden.

Die Stammzahl je ha beträgt 640 Stück.

Altersverteilung in Prozent aller Stämme:

< 50 Jahre	2 %
51 - 100 Jahre	59 %
101 - 150 Jahre	37 %
151 - 200 Jahre	-
> 200 Jahre	2 %

Der Gesamtvorrat wurde für solche Pionierbestände mit 293 Vfm/ha berechnet, wobei 36 % des Vorrates von den Stärkeklassen 36 - 40 cm BHD gestellt werden.

4.4.2.10 Gößnitz Tal, Fläche 10 - Inner Eben Alm (Abb.19a, 19b, 24 rechts)

Die Fläche (1 000 m²) liegt im Gößnitz Tal bei Heiligenblut in Kärnten und zwar an der orographisch linken Talseite oberhalb der Inner Eben Alm; Gesteine der Matreier Zone; SH 2100 m; Exposition SE; Hangneigung 40°; Zirbenwald mit eingestreuten Fichtengruppen; Rhododendrontyp.

Offener, lockerer Jungbestand mit örtlicher Gruppenbildung.

Die meisten Bäume stehen in unteren bis mittleren Höhenklassen, nur 14 % überragen 13 m (Abb.24 rechts/C). Die großen Standweiten er-

WILDERLOSTAL - Wildkar Wald / 1933m (Fläche - 1)

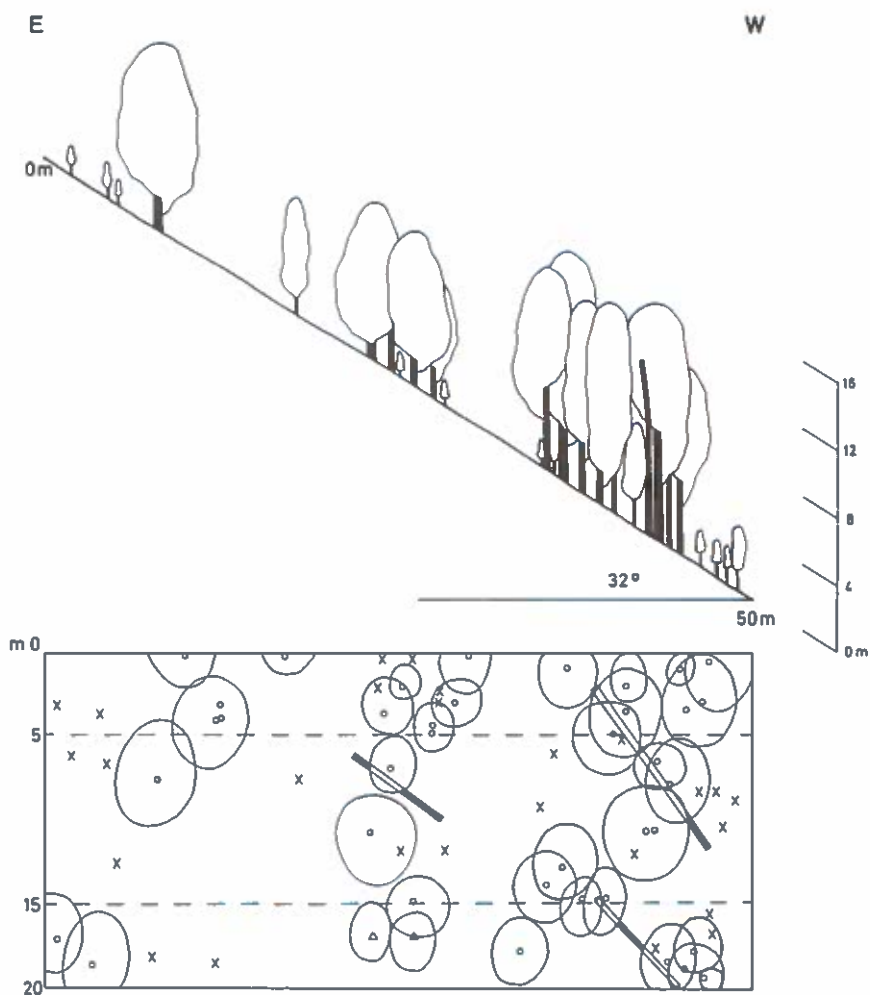


Abb. 10a Aufgelockerter Jungbestand mit Gruppenstruktur. Mittelmäßige Verjüngung. 400 Stk/ha, 151 Vfm/ha.

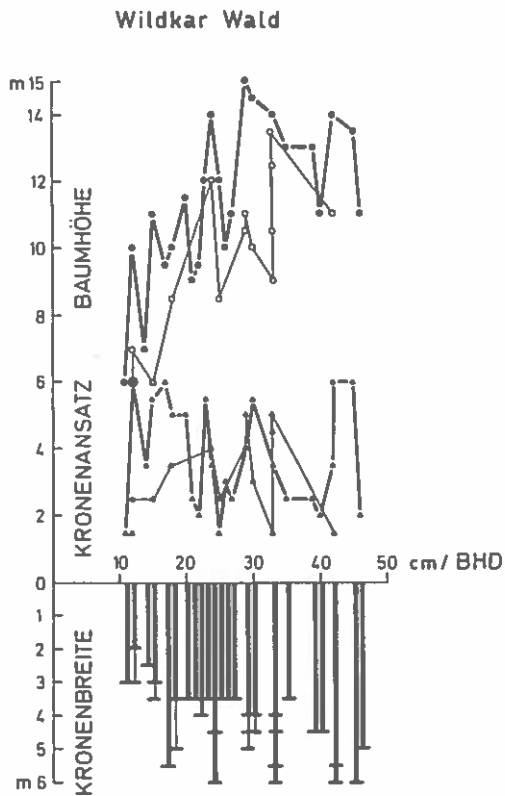


Abb.10b BHD, Baumhöhen und Kronenmaße.

KRIMMLERTAL - Greifwald / 1930 m (Fläche - 2)

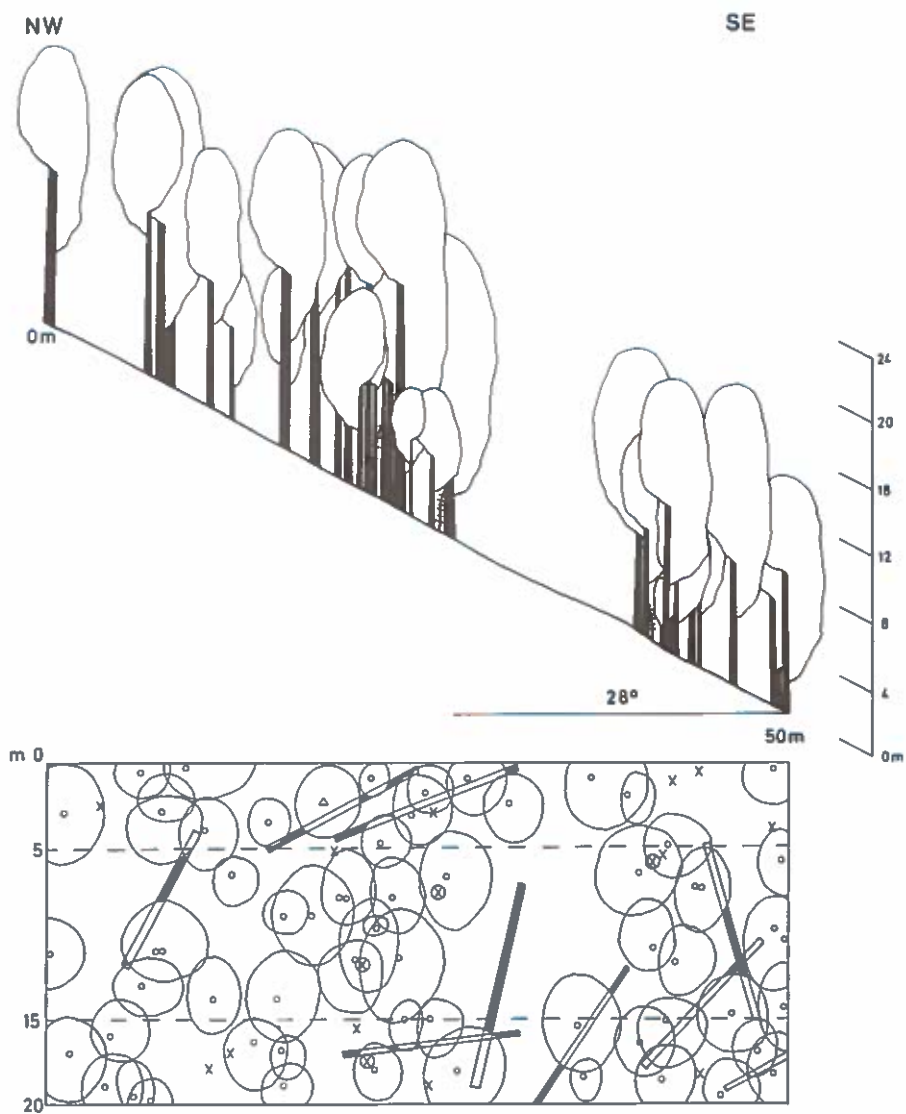


Abb.11a Mittelalter Bestand, geschlossene Großgruppen mit Plenter-
gefüge. Schwache Verjüngung.

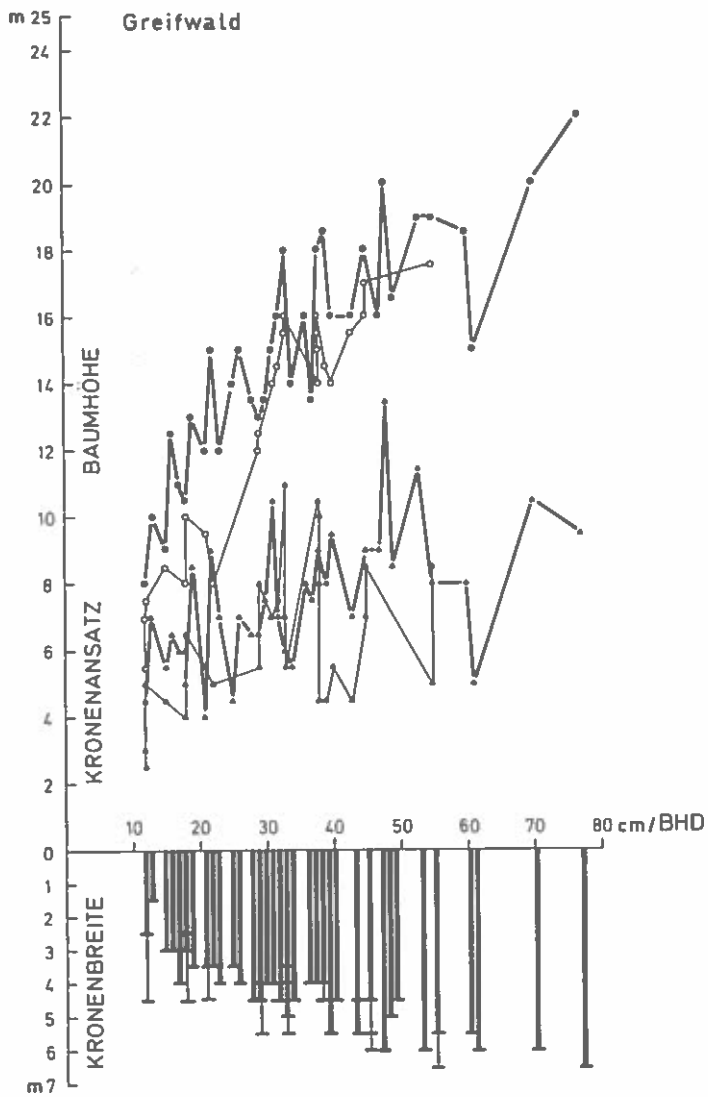


Abb.11b BHD, Baumhöhen und Kronenmaße.

KRIMMLERTAL - Blitzenbühl / 1770m (Fläche-3)

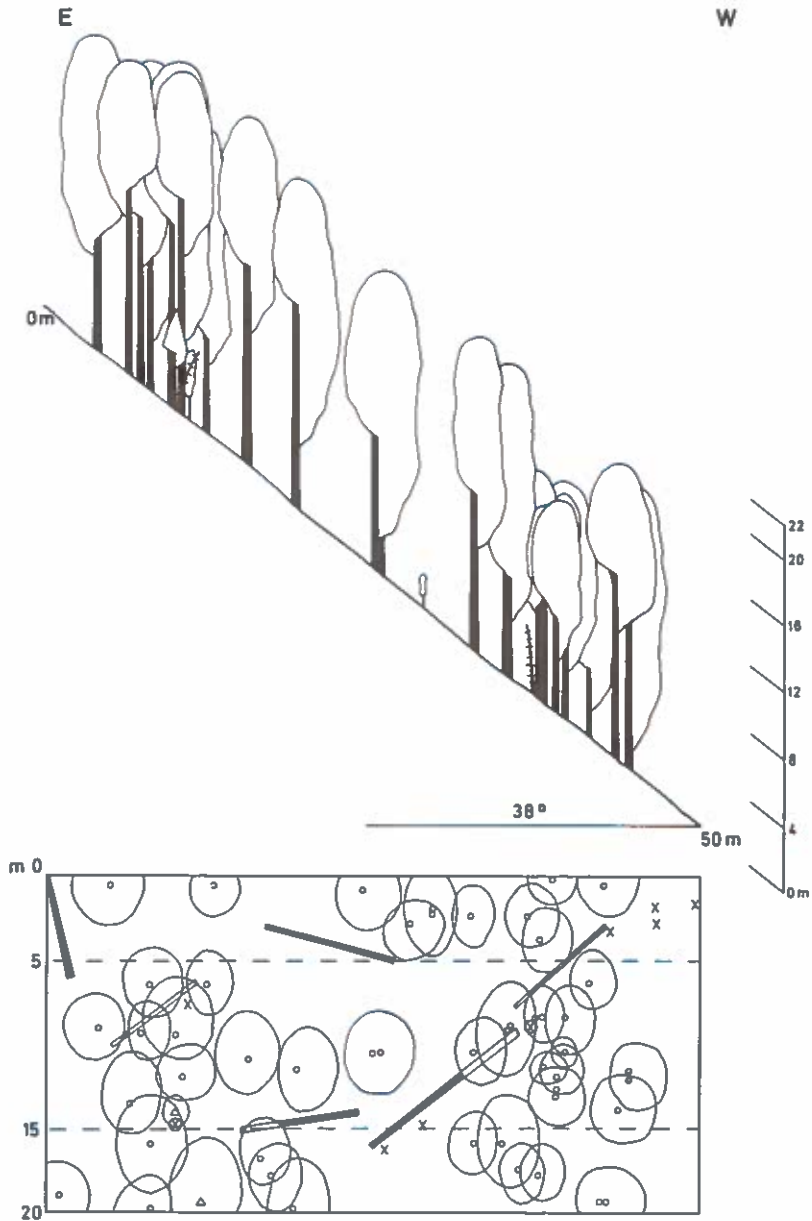


Abb.12a Mittelalter Bestand mit deutlicher und mehrschichtiger Gruppenstruktur. Schwache Verjüngung. 510 Stk/ha, 367 Vfm/ha.

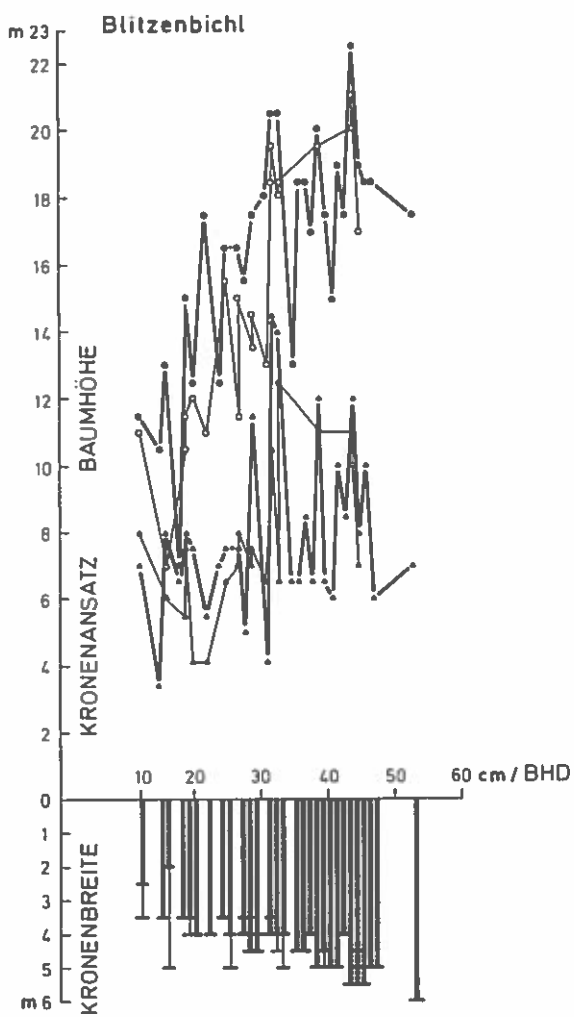


Abb.12b BHD, Baumlängen und Kronenmaße.

OBERSULZBACHTAL - Rabenkogel / 1680m (Fläche=4)

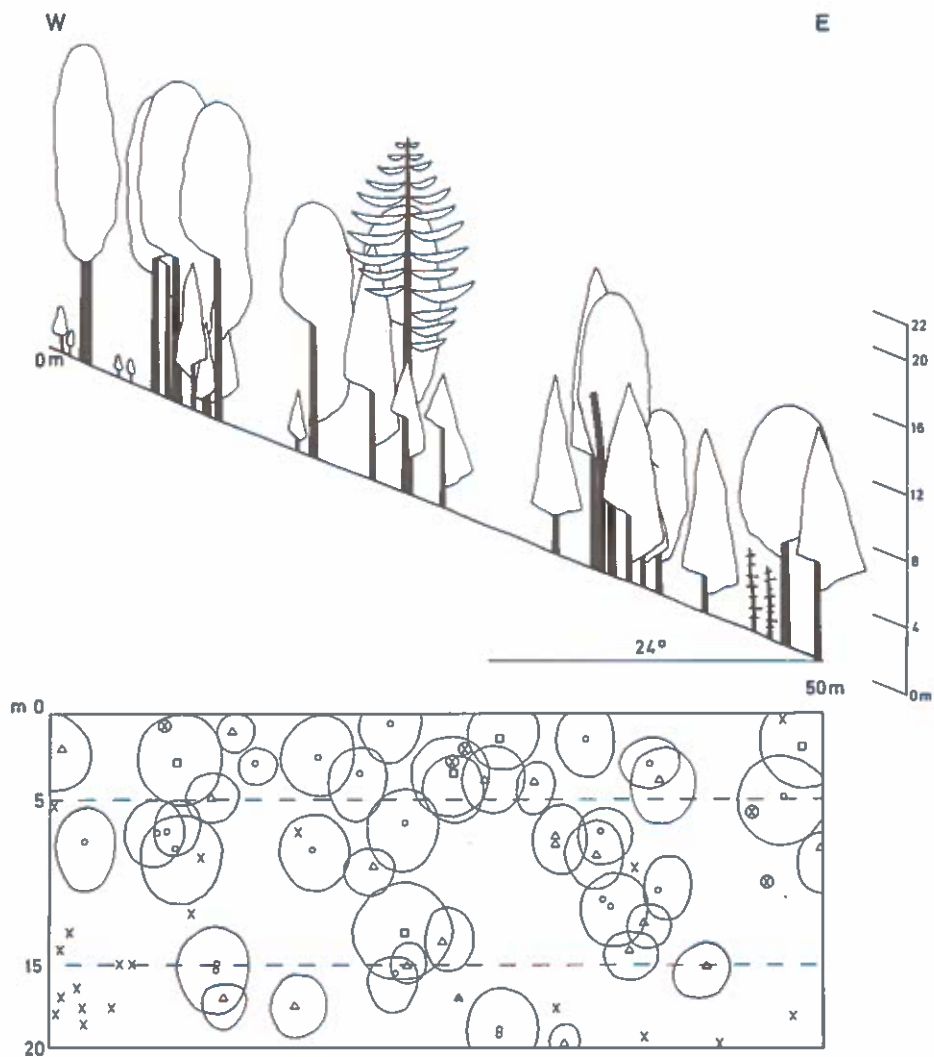


Abb.13a L - Fi - Zi-Altbestand mit Gruppenstruktur. Schwache bis mittlere Verjungung mit Fichtendominanz. 460 Stk/ha, 250 Vfm/ha.

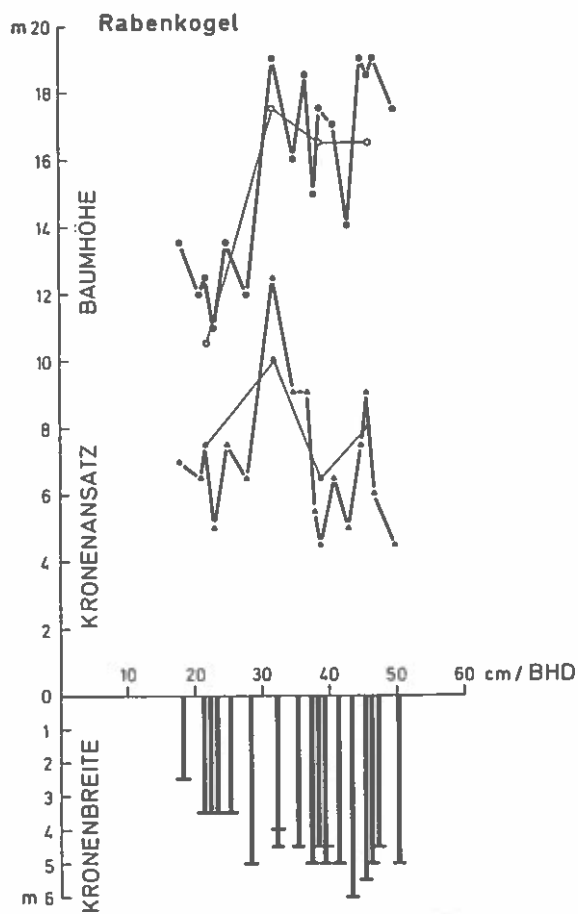


Abb.13b BHD, Baumhöhen und Kronenmaße.

AMERTAL - Ödalm / 1900 m (Fläche - 5)

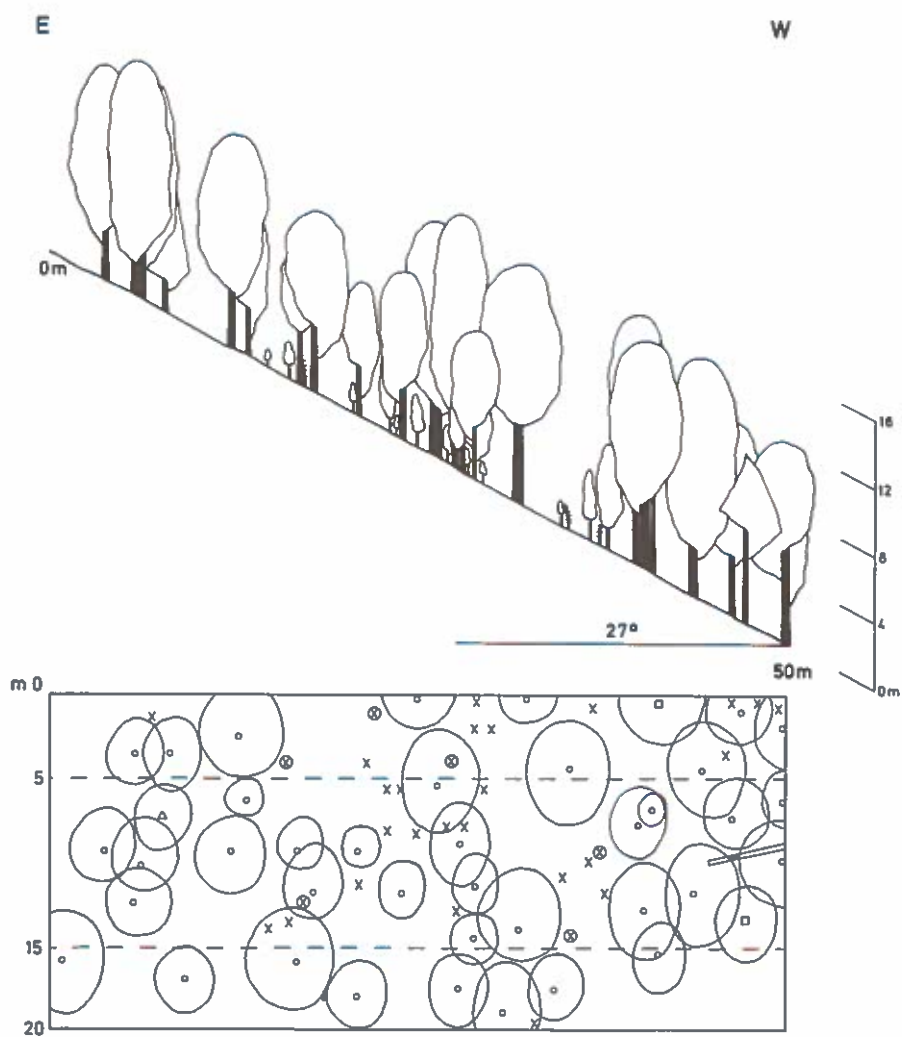


Abb.14a Mittelalter, mehrschichtiger Bestand mit Gruppenstruktur. Starke Verjüngung. 420 Stk/ha, 284 Vfm/ha.

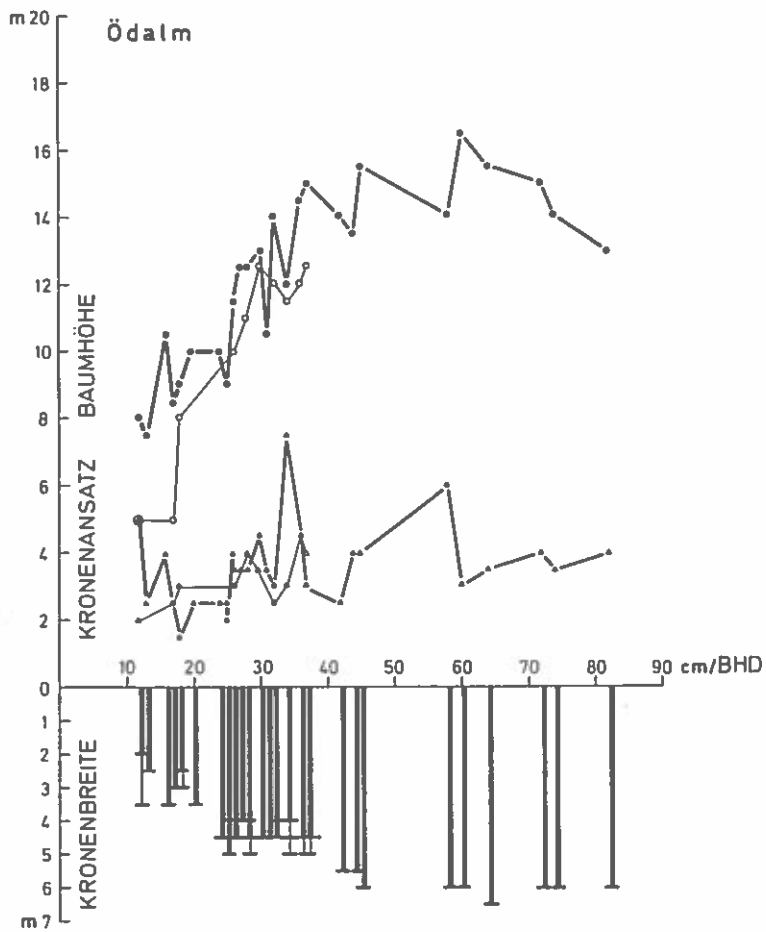


Abb.14b BHD, Baumlängen und Kronenmaße.

STUBACHTAL - Rauchwiegen / 1770m (Fläche - 6)

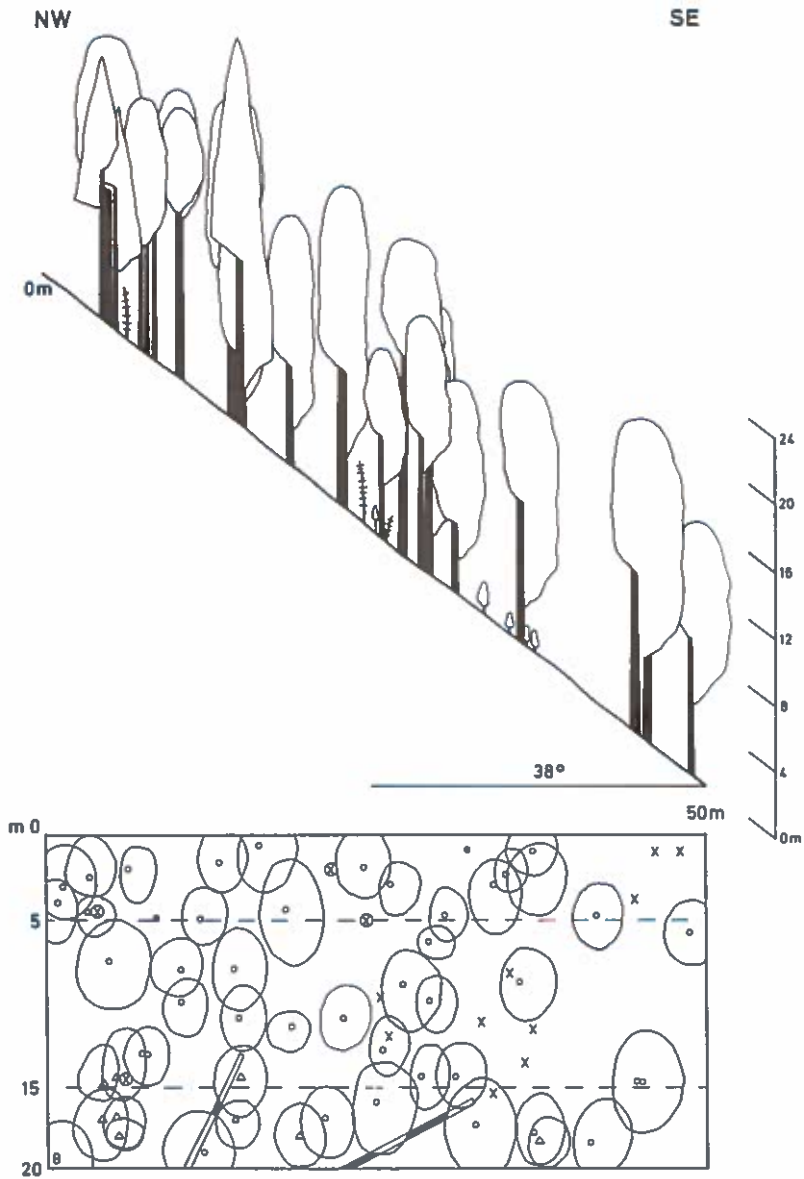


Abb.15a Lückiger, schichtungsreicher Fi - Zi - Altbestand mit dichten bis geschlossenen Kleingruppen. Schwache Verjüngung, 530 Stk/ha, 400 Vfm/ha.

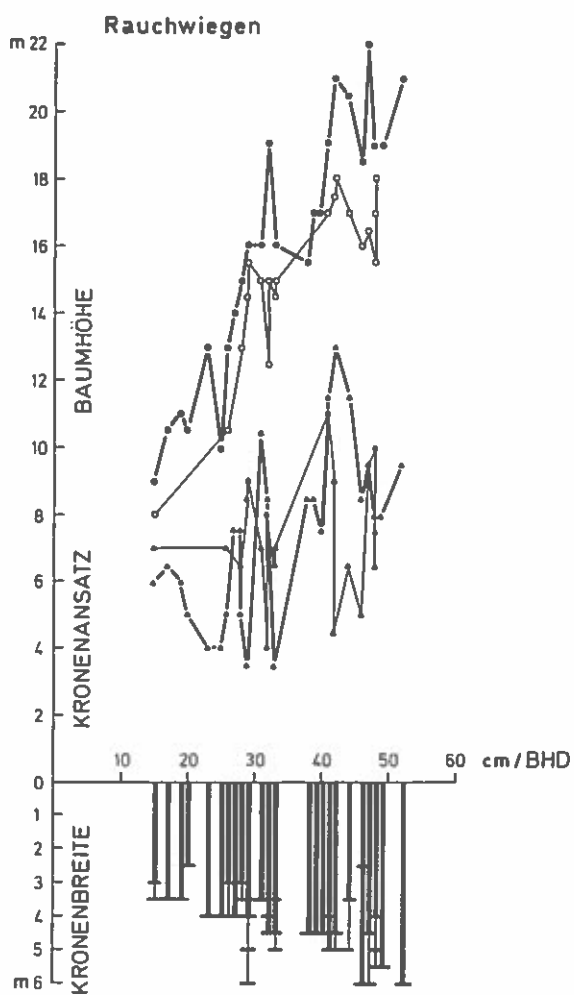


Abb.15b BHD, Baumlängen und Kronenmaße.

STUBACHTAL - Tauernmoos See Str. Kehre 17 / 1730m (Fläche - 7)

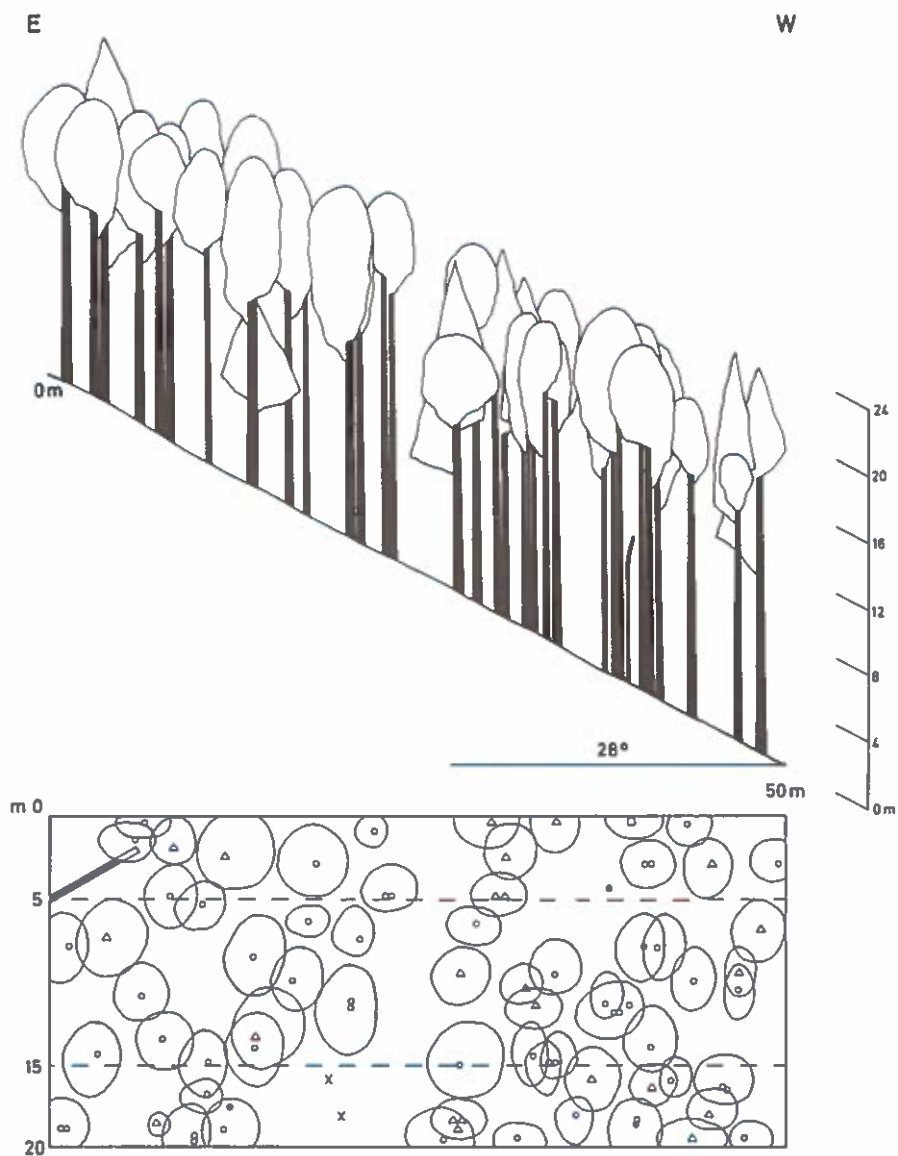


Abb.16a Mittelalter, lichter bis lückiger, massereicher Lă - Fi - Zir-
benbestand. Sehr schwache Verjüngung. 760 Stk/ha, 660 Vfm/
ha.

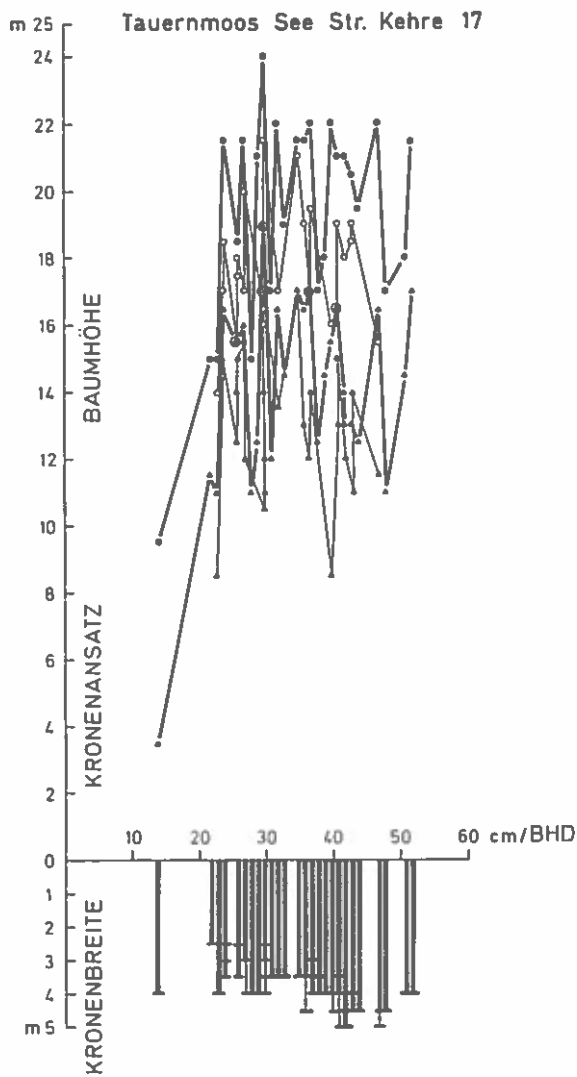


Abb.16b BHD, Baumlängen und Kronenmaße.

STUBACHTAL - Tauernmoos See Str. Kehre 18 / 1730 m (Fläche - 8)

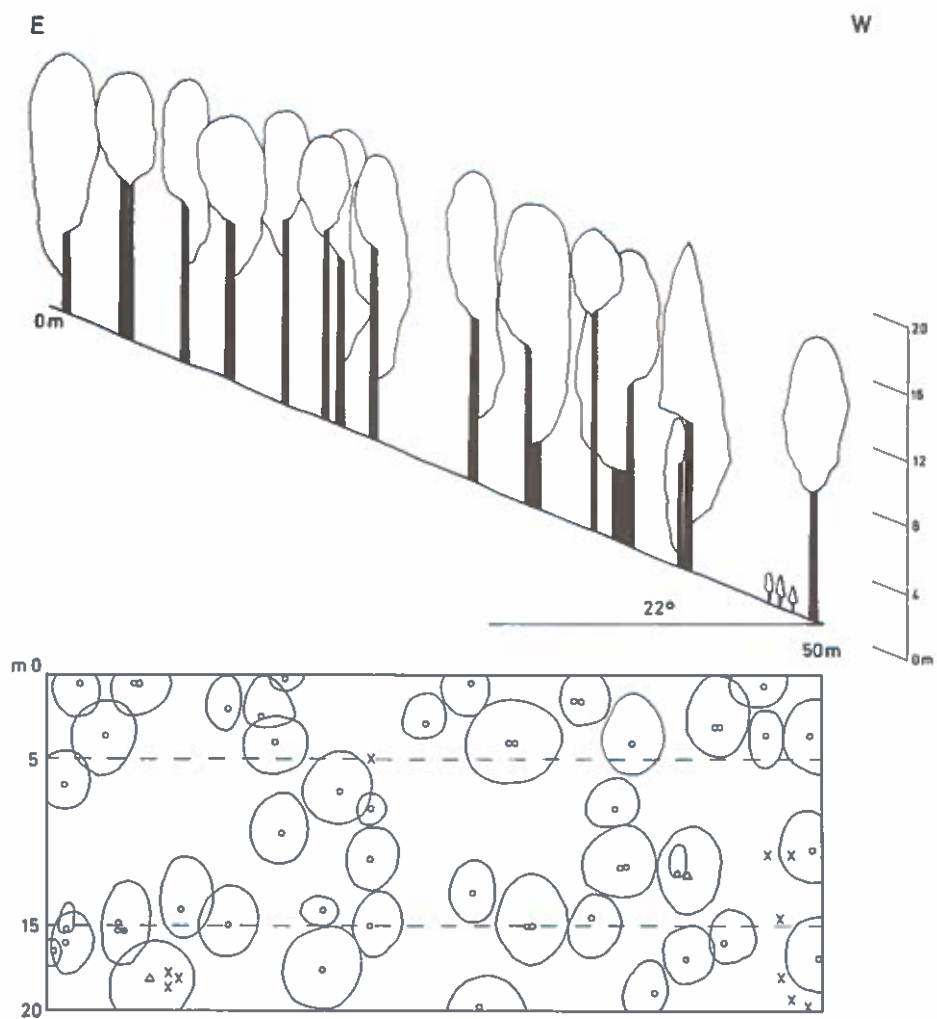


Abb.17a Mittelalter bis junger, lichter, schichtungsarmer Bestand.
Schwache Verjüngung. 510 Stk/ha, 390 Vfm/ha.

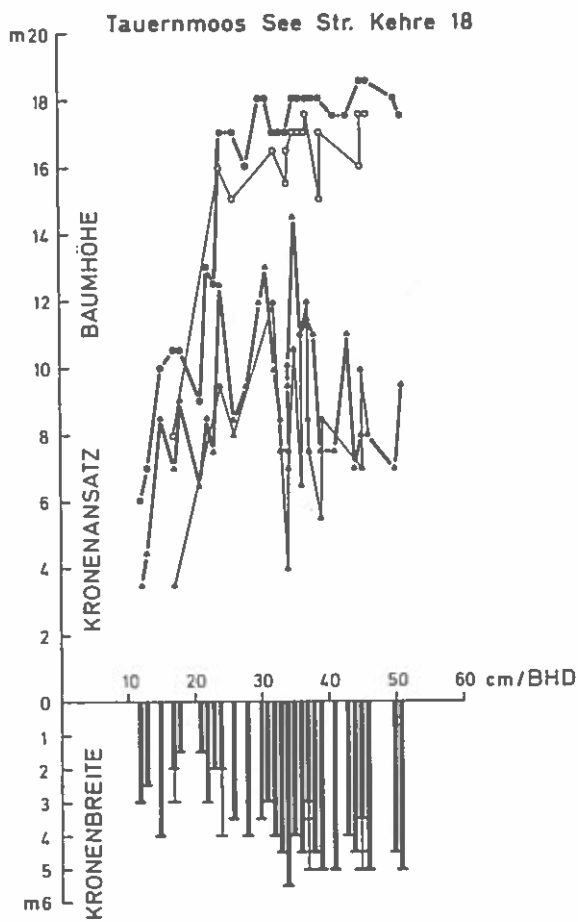


Abb.17b BHD, Baumlängen und Kronenmaße.

STUBACHTAL - Rötenkogel / 1960m (Fläche - 9)

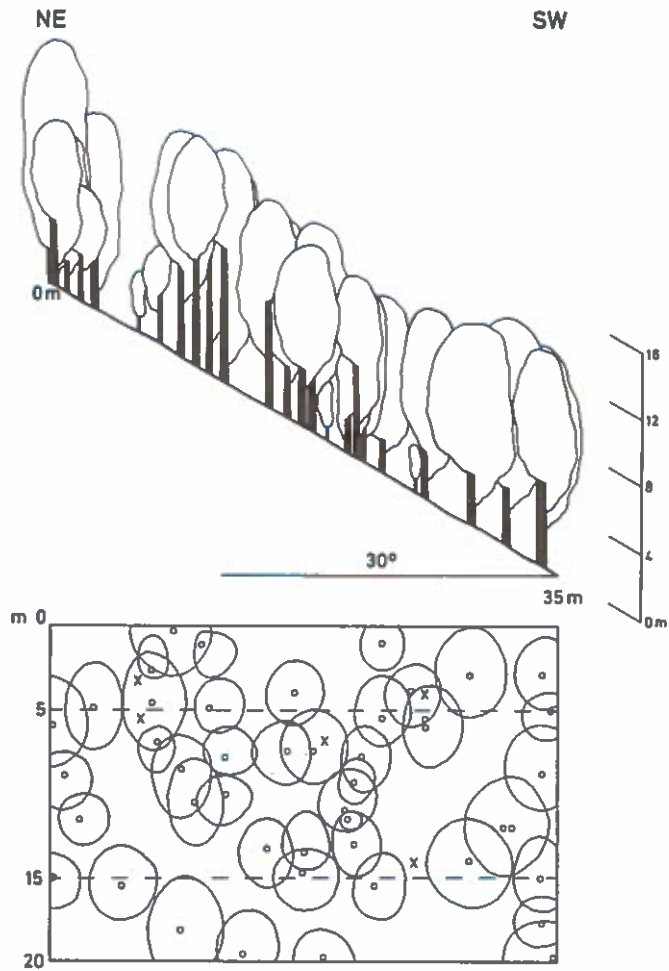


Abb.18a Stammreicher, schichtungsarmer Jungbestand mit Kleingruppengefüge. Sehr schwache Verjüngung. 640 Stk/ha, 293 Vfm/ha.

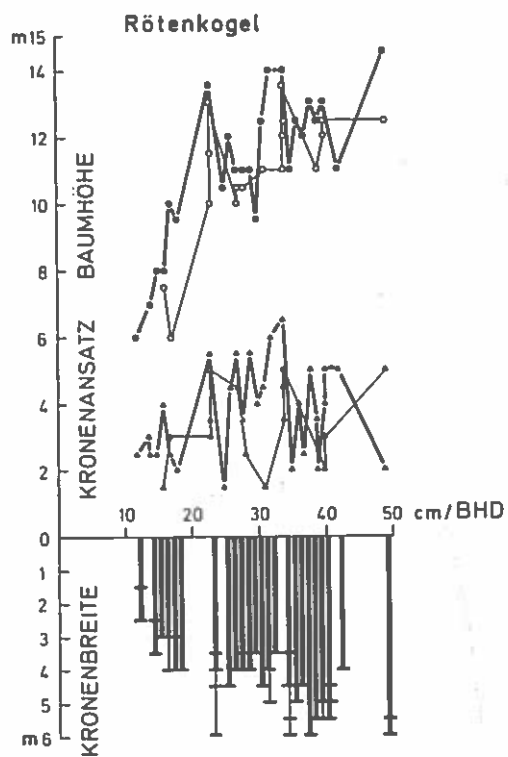


Abb.18b BHD, Baumlängen und Kronenmaße.

GÖSSNITZ TAL - Inner Eben Alm / 2100m (Fläche - 10)

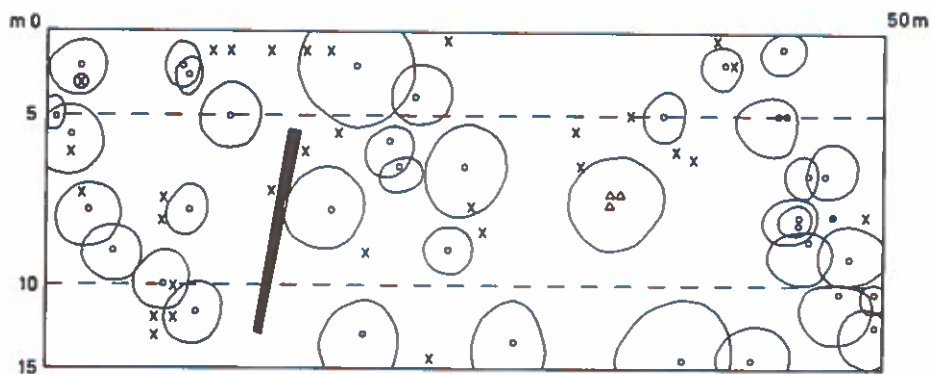
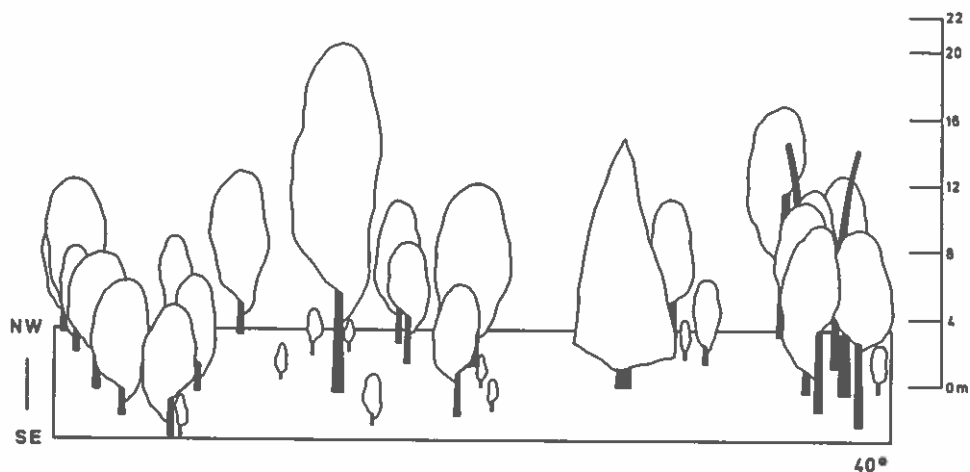


Abb.19a Offener, lockerer Jungbestand, Starke Verjüngung, 380 Stk/ha, 166 Vfm/ha.

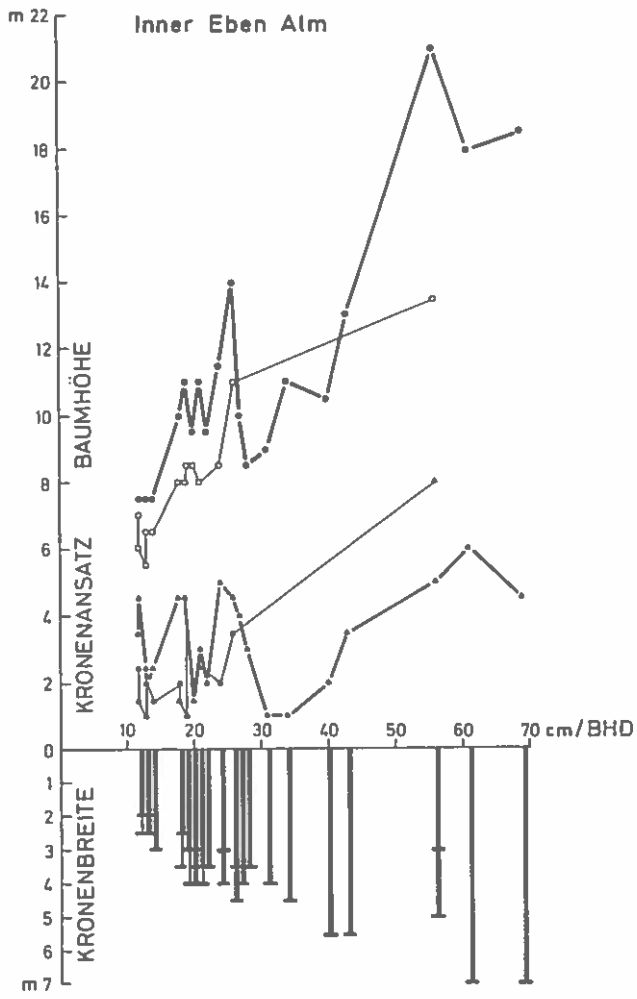


Abb.19b BHD, Baumhöhen und Kronenmaße.

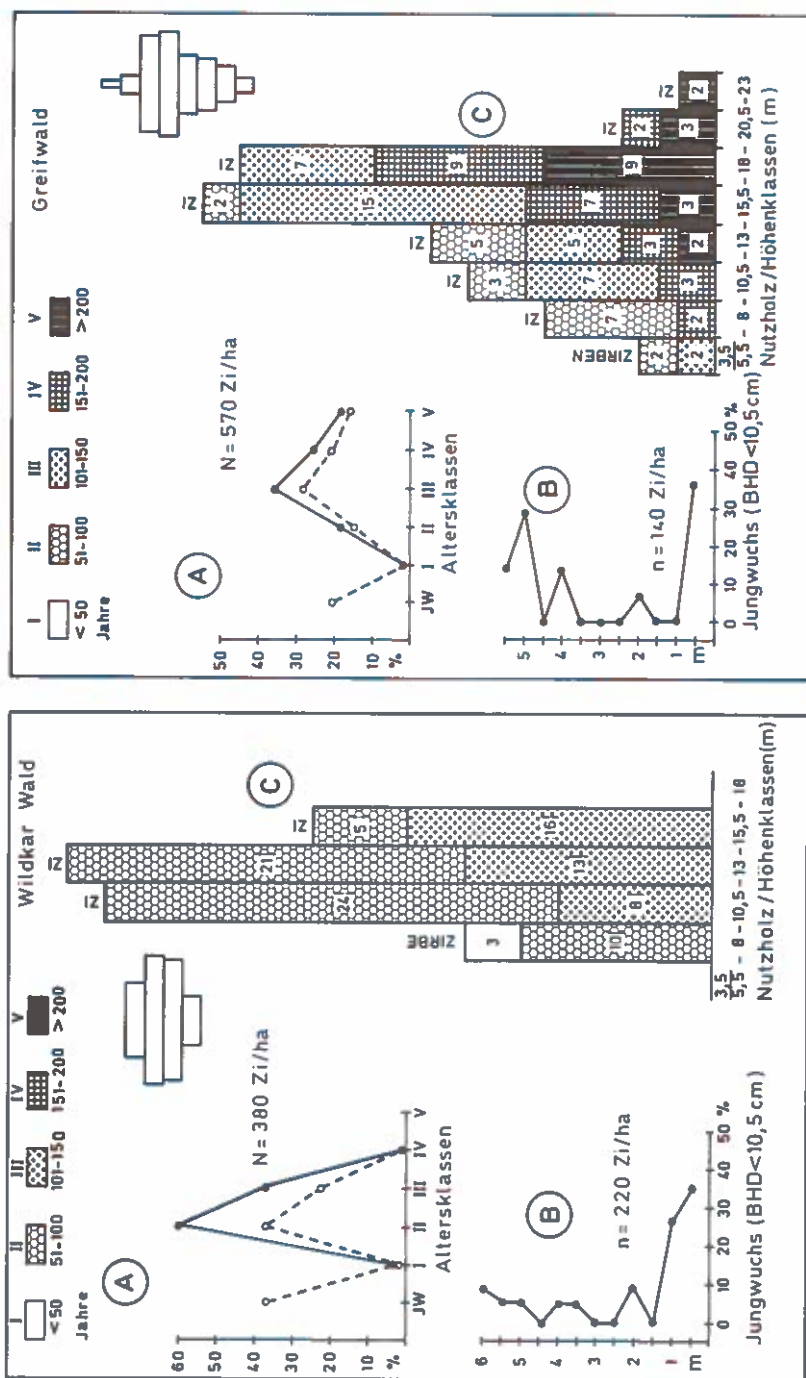


Abb. 20 Alters- und Höhenrahmen.

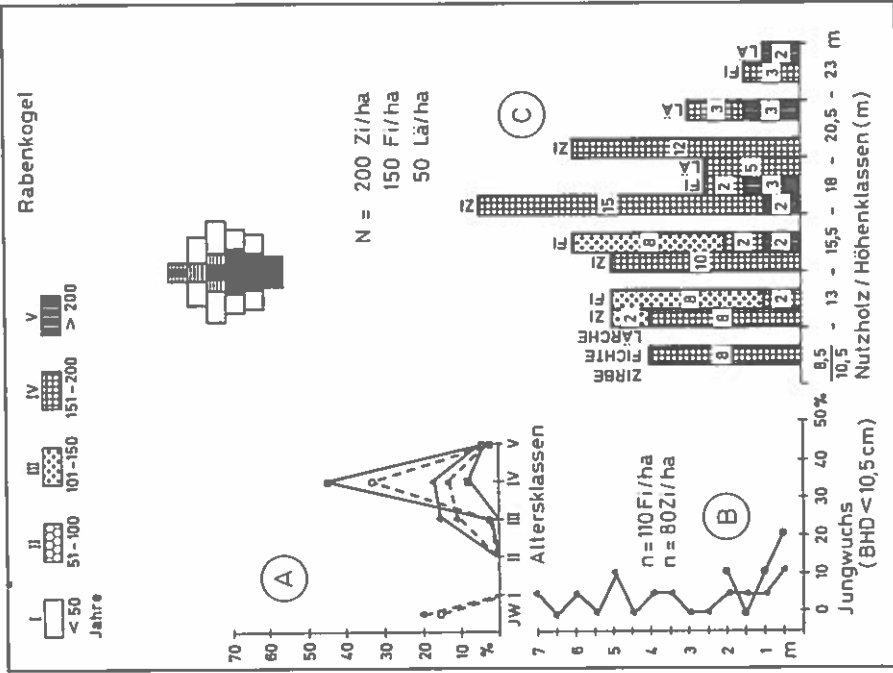
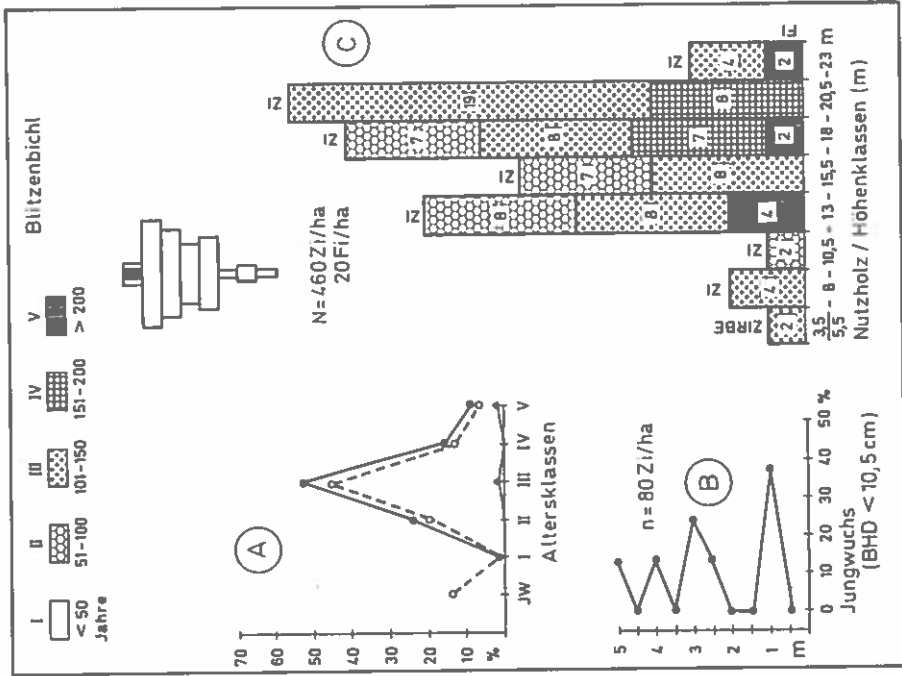


Abb. 21 Alters- und Höhenrahmen.

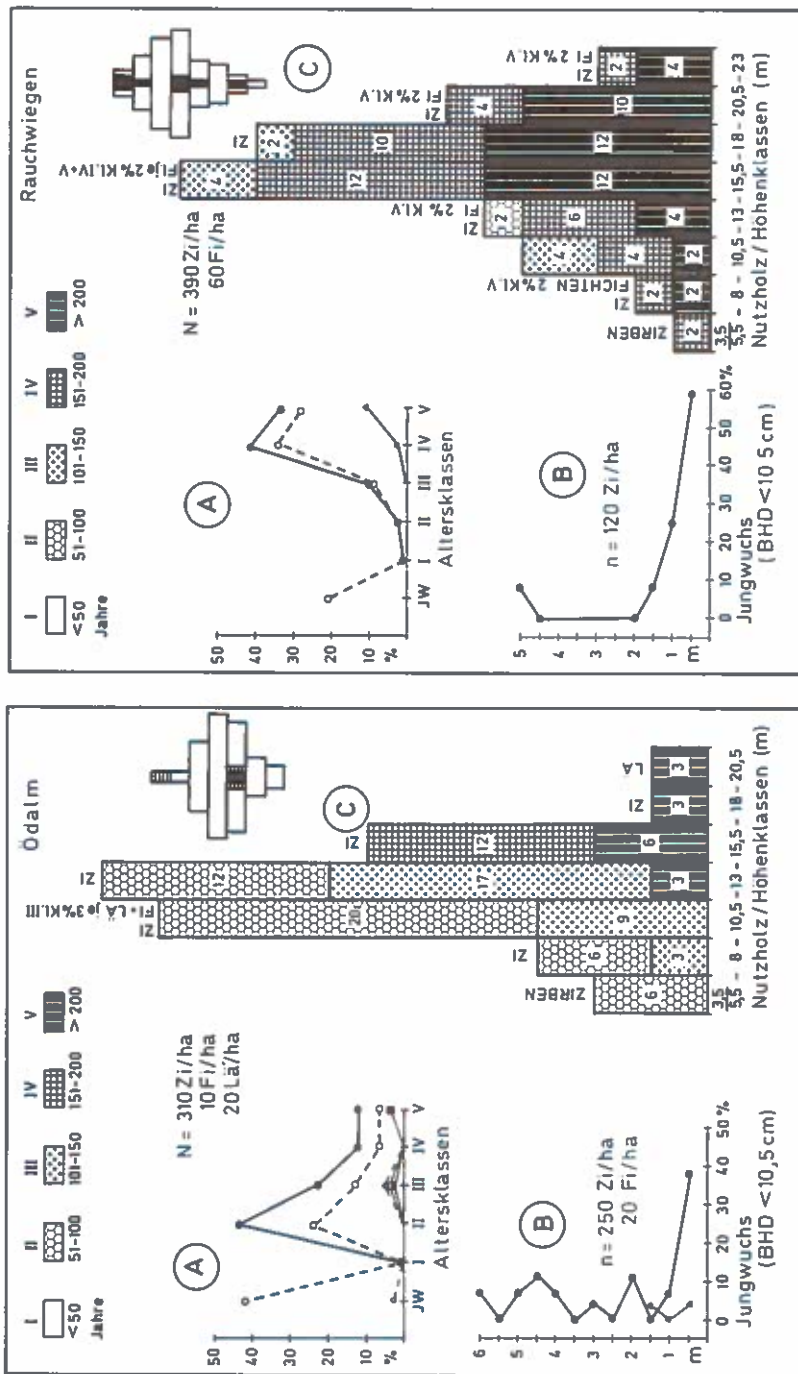


Abb. 22 Alters- und Höhenrahmen.

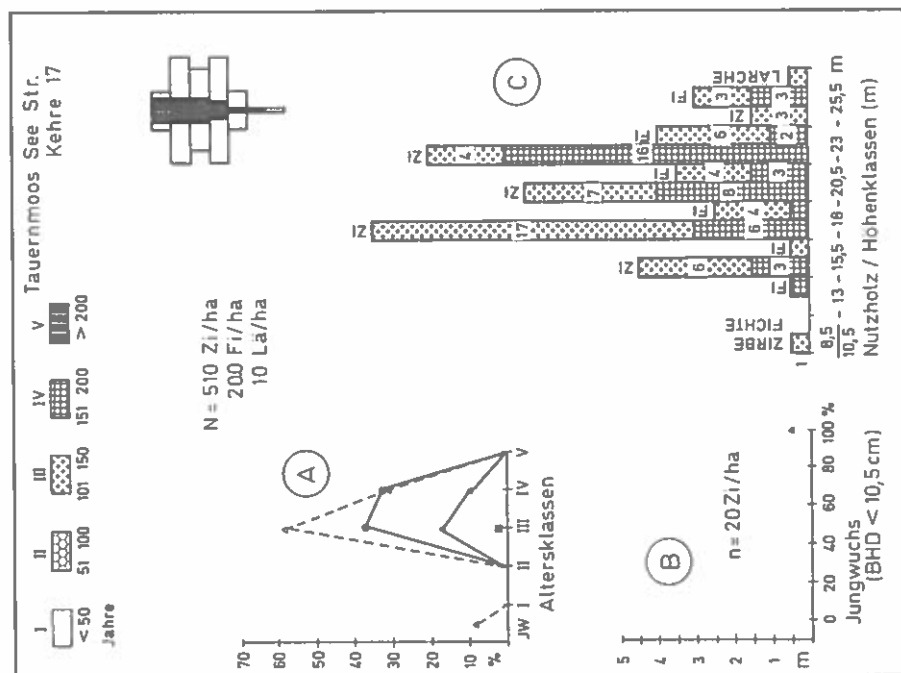
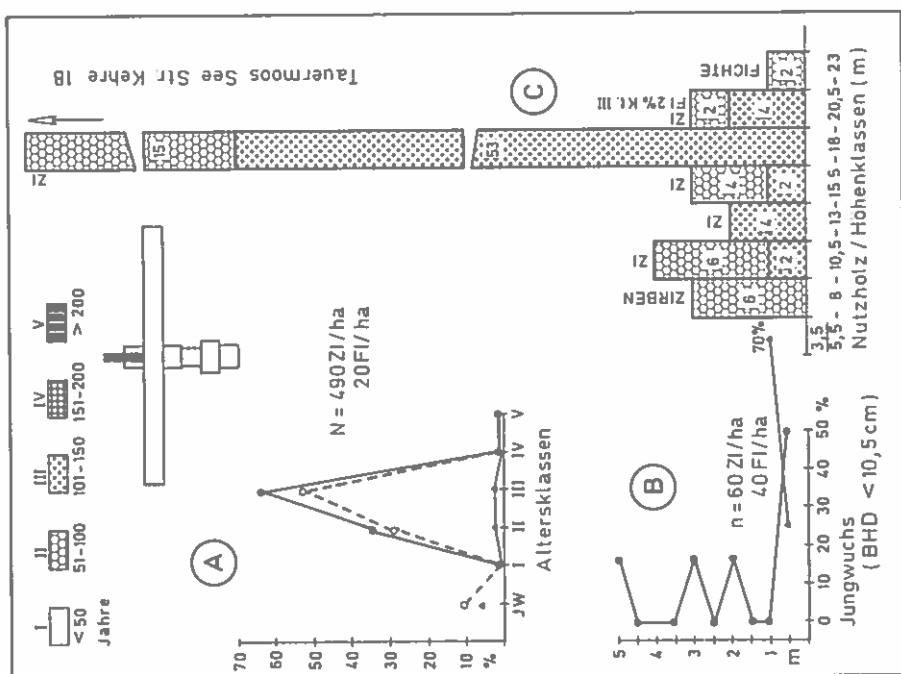


Abb. 23 Alters- und Höhenrahmen.



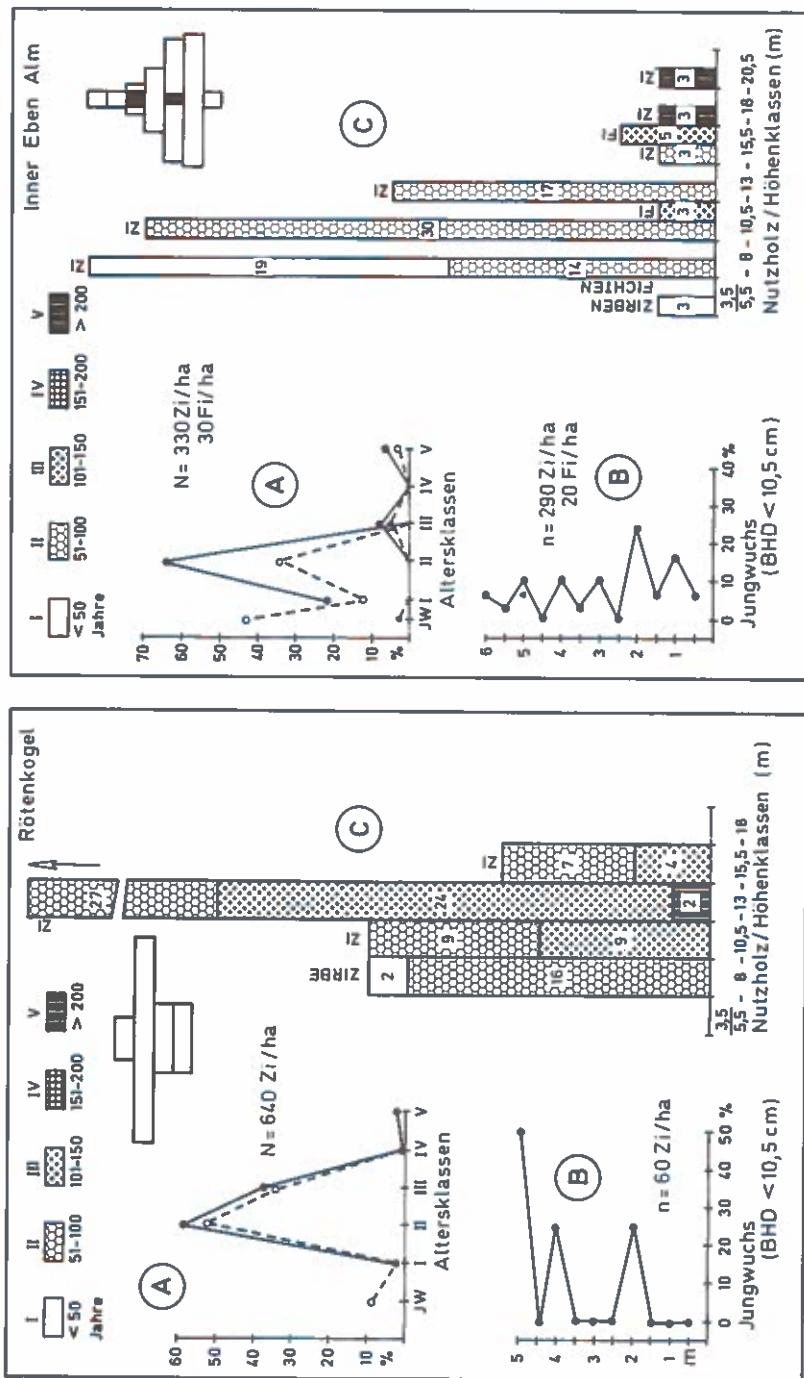


Abb. 24 Alters- und Höhenrahmen.

lauben es nicht von Bestandesschichten zu sprechen, daher entspricht das "Schichtdiagramm" eher einem solchen der Höhenverteilung (Abb.25).

Die Kronen ummanteln in der Regel mehr als die halbe Baumlänge, die Kronen sind auch verhältnismäßig breit (Abb.19b).

Starke Verjüngungsrate von 310 Stück/ha, was 45 % aller Individuen (Nutzholz + Jungwuchs = 690 Stück) entspricht.

Berechnete Nutzholz-Stammzahl je ha 380 Stück, Rotfaule 5 %.

Altersverteilung in Prozent aller bohrbaren Stämme:

< 50 Jahre	22 %	86 % !
51 - 100 Jahre	64 %	
101 - 150 Jahre	8 %	
151 - 200 Jahre	-	
> 200 Jahre	6 %	

In der Gößnitz wurden die beiden bisher ältesten Bäume gefunden: 530 Jahre, BHD 70 cm; 635 Jahre, BHD 60 cm.

4.5 Potentielles Zirbenareal

4.5.1 ALLGEMEINES

Dem Praktiker bereitet trotz der bisherigen Ausführungen häufig die Entscheidung Schwierigkeiten, ob in einem Projektsgebiet, in dem die Zirbe heute fehlt, diese zur Aufforstung verwendet werden kann. Um für solche Fälle Entscheidungshilfen zu geben, wurde in den farbigen Kartenbeilagen nicht nur das aktuelle Zirbenvorkommen festgehalten, sondern auch die potentielle Zirbenwaldfläche dargestellt (= grüner Punktraster). Dies sind also jene Flächen, auf denen unter den heutigen klimatischen Verhältnissen die Zirbe gedeihen könnte. In diesen Flächen sind jedoch auch jene Bereiche enthalten, in denen wegen Lawinenabgängen oder Vermurungsgefahr oder auch wegen noch ausgeübter landwirtschaftlicher Nutzung (z.B. Alpwirtschaft) eine Aufforstung nicht sinnvoll wäre. Ebenso konnten aus maßstäblichen Gründen jene Flächen nicht ausgeklammert werden, die wegen ungünstiger Bodenverhältnisse wie Fels, bewegtem Schutt, Vernässung etc. einer Aufforstung nicht zugänglich sind. Derartige Entscheidungen werden aber sicher bei jedem Aufforstungsprojekt besser vom örtlichen Projektanten gefällt werden können.

Die Abgrenzung des heutigen potentiellen Zirbenareales erfolgte nach dem Stand des Wissens nach 30-jähriger Forschungs- und Kartierungsarbeit an der Forstlichen Bundesversuchsanstalt, Außenstelle für subalpine Waldforschung in Innsbruck (vergl. SCHIECHTL, 1970, SCHIECHTL und STERN, 1974).

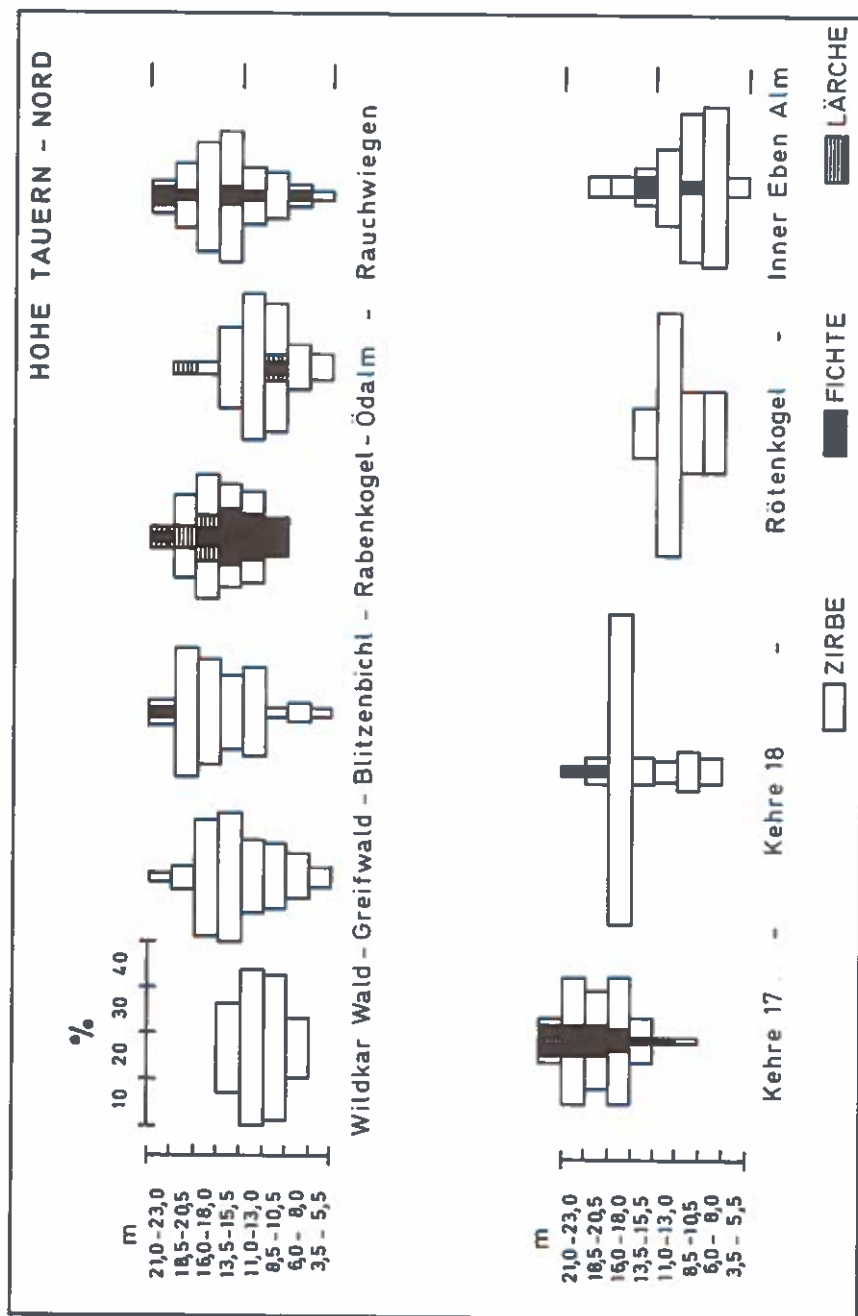


Abb. 25 Schichtungsdiagramme aus den Probeflächen.

Von der Forstlichen Bundesversuchsanstalt Wien wurde im gesamten Bundesgebiet eine "Hochlageninventur" durchgeführt. Die Erfahrungen der Außenstelle für subalpine Waldforschung wurden in die Instruktionen für die Hochlagenerhebungen (FBVA, 1975) aufgenommen.

4.5.2 KARTENBEISPIELE

Durch die westlichen Hohen Tauern zieht sich an ihrer Nordabdachung ein nahezu lückenloser, wenn auch stellenweise schmaler Gürtel, in welchem Zirbenbestände oder Zirbenmischwälder stocken könnten.

Eine natürliche Verjüngung ist nur dort zu erwarten, wo in der Nachbarschaft noch fruktifizierende Zirben erhalten geblieben sind. Wo dies nicht der Fall ist, kann nur durch Neupflanzungen die Zirbe in ihrem angestammtem Areal wieder eingeführt werden. Wie die beiden Kartenblätter beweisen, ist dies auf bedeutenden Flächen möglich.

Bei den höher gelegenen westlichen Tälern fällt der flache Talschluß oder sogar der größte Teil des Talbodens in die potentielle Zirbenwaldstufe, so besonders im Krimmler Tal und im Obersulzbachtal.

5.0 DIE ZIRBE AUF DER SÜDABDACHUNG

5.1 Kurzbeschreibung

Kammüberschreitend vergletschertes Hochgebirge im geologisch-tektonischen "Tauernfenster" mit hier vorwiegend Schieferhüllen und südlichem Granatspitzkern.

Den Hauptkamm markieren von West nach Ost Dreierherrenspitz 3499 m - Gr. Geiger - Großvenediger 3674 m - Granatspitz - Großglockner 3797 m und seine Nachbarberge.

Der Hauptkamm der Hohen Tauern ist von ihrer Südgrenze (Altkristallin in der Deferegger- und Schobergruppe) weniger weit entfernt als vom Nordrand (Salzachtal).

Richtungen der Haupttäler im Gesteinsstreichen (Virgen Tal) oder quer dazu (Tauerntal, Kalser Tal).

Steile Talflanken mit bewaldeten Schattseiten und waldarmen bis waldlosen Grashängen auf Sonnseiten (= steil nach Süden einfallenden Schichtflächen der Schieferhülle, die sogenannten "Bretter").

Klima kontinental - trocken getönt, bis 1500 m SH mittlere Jahres-

niederschläge unter 900 mm, hygrische Kontinentalität 60 - 70°, lange Sonnenscheindauer.

Hauptbodentypen Podsole, Semipodsole, Braunerden, Pararendzina.

Besiedelung und damit Bewirtschaftung längerdauernd und intensiver als auf der Tauern Nordseite. In Welzelach bei Virgen Gräberfeld aus der Hallstattzeit.

Höchstgelegene Dauersiedlungen: Groderhof in der Ködnitz bei Kals, 1718 m, Preßlab ober Matrei i.O. 1586 m, Groderhof bei Hinterbichl 1512 m.

Alte Verbindungswege über den Hauptkamm: Birnlücke 2667 m (Ahrntal - Krimmler Tal), Felbertauern 2566 m (Tauerntal - Felbertal), Kalser Tauern 2513 m (Dorfertal - Stubachtal), Hochtor 2575 m und Fuschertörl 2445 m (Mölltal - Fuschertal, Mölltal - Seidelwinkel - Rauris). Seit 1939 Großglockner Hochalpenstraße, seit 1967 einzige winteroffene Verbindung durch Felbertauern - Straßentunnel (Foto 6).

Stausee Margaritze zur Beileitung der obersten Möll in die KW-Gruppe Kaprun.

Wintersportanlagen bei Matrei i.O., Kals und Heiligenblut.

Früher Bergbau und Schürfe auf Gold, Silber und Kupfer.

Nationalpark Hohe Tauern im Planungsstadium.

5.2 Horizontale und vertikale Zirbenverbreitung

Die länger andauernde Bewirtschaftung und insbesondere die weit intensivere Heu- und Weidewirtschaft führte gegenüber dem Nordabfall der Hohen Tauern zu einer weitgehenden Zerstörung der ehemaligen Zirbenbestände.

Dies trifft ganz besonders auf die Sonnseiten zu (Virgental, Raum Matrei, Kals und Heiligenblut), die für eine agrarische Nutzung und die Anlage von Siedlungen aus ökologischen Gründen stets bevorzugt wurden (Foto 7 und 8).

Kleine, geschlossene Zirbenbestände finden wir nur mehr an wenigen Stellen wie z.B. im Landecktal (Seitental des Tauerntales), auf schattseitigen Hängen des Kalsertales südlich Kals und im Gößnitztal.

Wo die Zirbe noch vorhanden ist, tritt sie im allgemeinen ab 1600 m als Mischholzart auf. Natürliche Vorkommen unterhalb 1600 m fehlen.

Die Obergrenze verläuft ebenfalls durchwegs höher als auf der Nordabdachung der Hohen Tauern und schwankt zwischen 2000 und 2150 m.

5.3 Waldtypen und Gesellschaftsanschluß

Die Zirbenwälder auf der Südabdachung der Hohen Tauern gehören vorwiegend dem Alpenrosen - Heidelbeeren - Zirbenwaldtyp an. Der Legföhren - Zirbenwaldtyp kommt als Ausnahme kleinflächig im innersten Landecktal vor.

Der Weiden - Grünerlen - Zirbenwaldtyp ist sehr häufig vertreten und zwar auch auf Felsstandorten. Diese Bestände sind meist sehr licht.

Die Zirbenbestände schließen nach unten an subalpine Fichtenwälder, in denen die Lärche häufig ist und gelegentlich dominiert. Im Dorfertal bei Prägraten schließen die einzigen dort vorkommenden Zirbengruppen an reine Lärchenbestände an.

Dort oben bilden Zwergstrauchheiden, Grünerlenbestände und Rasen die Anschlußvegetation. In den Zwergstrauchheiden überwiegt das Rhododendro - Vaccinietum, wobei im Bereich der kalkigen Schieferhülle und der Matreier Schuppenzone ein *Erico - Rhododendretum intermediae* als Variante auftritt. Zwergwacholder und Besenheide sind erheblich weiter verbreitet als an der Nordabdachung.

Neben den Weiderasen wie dem Bürstlinggras (*Nardetum alpigenum*) und dem Alpenrispengrasrasen (*Poetum alpinae*) gibt es an der Südabdachung mehrere Trockenrasengesellschaften wie z.B. Goldschwingelrasen (*Festucetum pseudodurae*) und Blaugrashalden (*Seslerio-Sempreviretum*) (HARTL, 1983; SCHIECHTL und STERN, 1983b).

5.4 Bestandesgefüge

5.4.1 ALLGEMEINES

Der Südabfall der westlichen Tauern ist nahezu frei von Zirbenbeständen, sodaß die für die Bestandesaufnahmen notwendigen Flächen nicht gefunden werden konnten.

Die einzige Fläche aus dem Gößnitz Tal bei Heiligenblut wurde als Fläche 10 bei den Beschreibungen der Aufnahmeflächen eingeordnet (siehe Seite 33).

5.5 Potentielles Zirbenareal

Unter Aussparung nicht forstlich genutzter Flächen sowie von Lawinzügen und Murgängen könnte die Zirbe in der ganzen Südabdachung der Venediger- und Glocknergruppe einen nahezu geschlossenen Waldgürtel aufbauen.

Wie die beiden Kartenbeispiele zeigen, ist dies auch in Bereichen der Fall, wo heute die Zirbe auf weite Strecken fehlt (Virgental-Sonnseite, Tauerntal, Heiligenblut-Sonnenhänge).

Eine natürliche Verjüngung kann in diesen Gebieten in vertretbaren Zeiträumen nicht erwartet werden.

ZUSAMMENFASSUNG

Die Zirbe (*Pinus cembra* L.) ist der höchststeigende Baum in den Alpen. Sie ist gegenüber extremen Wuchsbedingungen im Gebirge sehr resistent. Von der Zirbe werden sowohl Schutzwälder als auch wüchsige und vorratsreiche Wirtschaftswälder aufgebaut. Die Zirbe ist eine wichtige Baumart für Aufforstungen im Gebirge.

Das Untersuchungsgebiet umfaßt die HOHEN TAUERN zwischen Wildgerlos und Fusch.

Die aktuelle Verbreitung der Zirbe wurde im Gelände kartiert und in vier Karten 1 : 50 000 dargestellt. Diese Karten zeigen auch das potentielle Zirbenwuchsgebiet.

Seit historischer Zeit nachweisbar sind die Zirbenwaldflächen sowohl durch Naturkatastrophen, als auch durch den wirtschaftenden Menschen örtlich stark verkleinert worden. Die Struktur verbleibender Zirbenbestände ist gleichzeitig verschiedenartig verändert worden.

Mit Hilfe von Darstellungen des Auf- und Grundrisses der Probeflächen werden verschiedene Strukturen von Bestandestypen erläutert und zusätzlich Angaben über den Altersrahmen, die Stammzahl und die Verjüngung gemacht (Abb.10 - 25).

SUMMARY

Pinus cembra L. (stone pine) is the tree that grows at the highest altitudes in the Alps, as it develops well regardless of highly unfavourable

conditions. We can find as well protection forests as vigorous and well stocked stands. *Pinus cembra* is an important species in afforestation of mountain areas.

This report deals with the present distribution of *Pinus cembra*, with different associations of *Pinus cembra* forests and its various stand structures.

The paper is the fourth one of a serie concerning *Pinus cembra* in the Eastern Alps. The area of investigations comprises the HOHE TAUERN (fig. 3).

The actual distribution of *Pinus cembra* was mapped in the field and transferred to four maps in a scale of 1 : 50 000. These maps also show the potential grow zones of *Pinus cembra*.

Graphics (fig. 10 - 25) were used to explain the varieties of stand types. The *Pinus cembra* forests belong to the class of the larch - stone pine forests on silicate (*Larici - Cembretum* ELLENBERG, 1963).

RESUME

Le pin cembro (*Pinus cembra* L.) est l'arbre des Alpes qui monte à la plus grande altitude. Il est très résistant aux conditions de croissance extrêmes. Des forêts d'un grand volume exploitable en sont composées. Le pin cembro est très important pour reboisement en montagne.

Dans cette brochure (i.e. la 4ème d'une série de pin cembro) il est question de la distribution du pin cembro et de la structure du peuplement et du raccord de différents types de forêts de pin cembro.

La région sur laquelle porte l'étude comporte les HOHE TAUERN.

La distribution actuelle du pin cembro a été présentée dans cartes 1 : 50 000. Ces cartes montrent aussi la zone potentielle du pin cembro.

A l'aide des graphiques les différents types de forêts du pin cembro sont expliqués (fig. 10 - 25). Les forêts de pin cembro sont du type mélèze - pin cembro sur silicate (ELLENBERG, 1963).

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. 1 Die Verbreitungsgebiete von *Pinus cembra* L. (1 und 2) und von *Pinus cembra* ssp. *sibirica* (3).

- Abb. 2 Die Hygrische Kontinentalität, Kontinentalitätsgrade als ctg des Quotienten aus Jahresniederschlag in Millimetern (mm) und Seehöhe in Metern (m).
- Abb. 3 Geographische Lage der Untersuchungsgebiete. I - Öztaler Alpen und westliche Stubai Alpen (SCHIECHTL und STERN, 1975a; II - Silvretta und Lechtaler Alpen (SCHIECHTL und STERN, 1979); III - Stubai Alpen, Wipptal und Zillertaler Alpen (SCHIECHTL und STERN, 1983a); IV - HOHE TAUERN.
- Abb. 4 Morphologische Höhenstufen.
- Abb. 5 Geologische Übersicht und Bodentypen.
- Abb. 6 Klimadiagramme.
- Abb. 7 Die mittleren Jahresniederschläge.
- Abb. 8a Legende zu den Auf- und Grundrissen der Baumbestände auf den Probeflächen (Abb.10a - 19a).
- Abb. 8b Leseschema zu den Abbildungen 10b - 19b.
- Abb. 9 Lageskizze der Aufnahme­flächen 1 - 10.
- Abb.10a Auf- und Grundriß Fläche 1 - Wildkar Wald.
- Abb.10b BHD, Baumlängen und Kronenmaße zu 10a.
- Abb.11a Auf- und Grundriß Fläche 2 - Greifwald.
- Abb.11b BHD, Baumlängen und Kronenmaße zu 11a.
- Abb.12a Auf- und Grundriß Fläche 3 - Blitzenbichl.
- Abb.12b BHD, Baumlängen und Kronenmaße zu 12a.
- Abb.13a Auf- und Grundriß Fläche 4 - Rabenkogel.
- Abb.13b BHD, Baumlängen und Kronenmaße zu 13a.
- Abb.14a Auf- und Grundriß Fläche 5 - Ödalm.
- Abb.14b BHD, Baumlängen und Kronenmaße zu 14a.
- Abb.15a Auf- und Grundriß Fläche 6 - Rauchwiegen
- Abb.15b BHD, Baumlängen und Kronenmaße zu 15a.
- Abb.16a Auf- und Grundriß Fläche 7 - Tauernmoos See Straße.
- Abb.16b BHD, Baumlängen und Kronenmaße zu 16a.
- Abb.17a Auf- und Grundriß Fläche 8 - Tauernmoos See Straße.
- Abb.17b BHD, Baumlängen und Kronenmaße zu 17a.
- Abb.18a Auf- und Grundriß Fläche 9 - Rötenskogel
- Abb.18b BHD, Baumlängen und Kronenmaße zu 18a.

- Abb.19a Auf- und Grundriß Fläche 10 - Inner Eben Alm
- Abb.19b BHD, Baumhöhen und Kronenmaße zu 19a.
- Abb.20 Alters- und Höhenrahmen Fläche 1 (links) und Fläche 2 (rechts).
- Abb.21 Alters- und Höhenrahmen Fläche 3 (links) und Fläche 4 (rechts).
- Abb.22 Alters- und Höhenrahmen Fläche 5 (links) und Fläche 6 (rechts).
- Abb.23 Alters- und Höhenrahmen Fläche 7 (links) und Fläche 8 (rechts).
- Abb.24 Alters- und Höhenrahmen Fläche 9 (links) und Fläche 10 (rechts).
- Abb.25 Schichtungsdiagramme aus den Probeflächen.
-
- Foto 1 Mittelabschnitt des Krimmler Achentales. Blick talaus gegen Norden zum Beginn der Krimmler Wasserfälle. Im Hintergrund die Kitzbüheler Schieferalpen. Das Krimmler Achental ist hier völlig aus dem Zentralgneis herausgearbeitet. Typus eines fluviatil verfüllten, alpinen Trogtales. Örtlich vernäster Talboden durch Alpwirtschaft genutzt. Muren, Lawinen, Steinschlag. (Fichten) - Lärchen - Zirbenwald an der linken Talflanke häufig großflächiger ausgebildet als gegenüber. Latschenfelder auf Zentralgneis.
- Foto 2 Blick nach Westen zur Reichenspitzgruppe (3303 m) im Zentralgneis. Im Vordergrund rechts unten das Rainbachtal, ein linksufriges Seitental des Krimmler Tales mit Mündung beim Krimmler Tauernhaus (siehe Farbtabelle). Rechts vorne der Anschluß an den "Greifwald" aus Lärche und Zirbe. Latschenfelder und Besenheidefluren (Calluneta).
- Foto 3 Der "Greifwald" im Gebiet Krimmler Tal - Rainbach Eck - Rainbachtal (siehe auch die Farbtabelle). Auf dem unteren Drittel Lärchen-Zirben-Fichtenwald, darüber Zirbenwald mit Lärche und etwas Fichte; Waldgrenze 2000 - 2100 m. Ausgedehnte Latschenfelder auf Zentralgneis. Im Hintergrund Zug Mannlkarkogel - Schaflkogel.
- Foto 4 Stubachtal; Tauernmoos See - Straße nördlich des Rötenskogels. Stammreicher, schichtungsarmer Zirben-Jungbestand mit Kleingruppengefüge und schwacher Verjüngung.
- Foto 5 Blick von Osten in das oberste Tauerntal (= Innergschloß) mit meliorierten Alm-(Weide)flächen. In Bildmitte der Vordere Kesselkogel (Schieferhülle), der rechts vom Schlattenbach und

links vom Viltragenbach umflossen wird. Zentralgneisberge im Hintergrund links Großvenediger (3674 m) mit Schlatenkees und rechts Hohe Fürlegg (3244 m) mit Viltragenkees. Auf Schieferhüllengesteinen an der wasserzügigen Sonnseite am rechten Bildrand große Flächen mit Grünerle. Dahinter Lärchen-Fichtenwald und Streifen bis Horste aus Lärche und Zirbe.

- Foto 6 Blick von Westen auf die orographisch linke Talflanke des Tauerntales. Schieferhüllenserien. Links Amertaler Höhe mit Daber Kees und Glocken Kogel. In Bildmitte der breite Abfall der Hauptmer Alm, rechts begrenzt vom Landeck Bach. Südrampe der Felbertauernstraße mit Lawinengalerien. Rechts hinten der Kamm Muntanitz - Grauer Schimmel - Lucken Kogel; Hintergrund Mitte Großglockner 3797 m. Subalpine und hochmontane Lärchen-Fichtenwälder und Reste von Zirbenwald. Breiter Zwergstrauchgürtel (Rhodoreto-Vaccinietum). Bürstling- und Rispengras - Weiderasen. In der alpinen Stufe Krummseggenrasen.
- Foto 7 Virgental mit dem Hauptort Virgen (1194 m). Die südexpionierte Sonnseite mit Schieferhüllengesteinen des Zuges (von links nach rechts) Röte - Kristallkopf (= Ochsenbug) - Hinteregg Kogel. Tief eingeschnittene Seitenbäche. Die Siedlungen liegen inmitten von Egarten und Wiesen (Trockenrasen), die von artenreichen Flurgehölzen eingerahmt sind. Lärchenreiche, montane und subalpine Fichtenwälder bis reine Lärchenbestände, örtlich mit Erica oder Sefenstrauch (*Juniperus sabina*). Keine Zirbe! Bergmähder bis hinauf in die Gratregion.
- Foto 8 Die Fraktion Großdorf bei Kals im Kalsertal (1364 m) auf dem Schwemmfächer des Raseckbaches, der aus der blaikenreichen Matreier Schuppenzone kommt. Zerstückelte Lärchen-Fichtenwälder ohne Zirbe. Bergmähder und Almen. Links der weite Sattel des Kals-Matreier Törls, über welches der Weg nach Matrei i.O. führt. Im Nordwesten im Hintergrund die vergletscherten Berge der Venedigergruppe.

LITERATURVERZEICHNIS

- BERG L. S., 1958: Die geographischen Zonen der Sowjetunion 1, 137 - 163. Teubner Leipzig.
- BRANDNER R., 1980: Karte der Geologie 1 : 300 000. In: Tirol-Atlas, 6. Lief., Innsbruck.

- BRAUN-BLANQUET J., 1961: Die inneralpine Trockenvegetation. Verl. G.Fischer, Stuttgart, pp.273.
- ELLENBERG H., 1963: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. In: Einführung in die Phytologie IV, 2, 288 - 298. Ulmer Stuttgart.
- FIGALA H., 1927: Studien über die Nordtiroler Zirbe. Unveröff.Diss. Hochsch.f. Bodenkultur Wien.
- FLIRI F., 1968: Karten 1 : 600 000 des Niederschlags in Tirol und den angrenzenden Gebieten. In: Tirol-Atlas 1. Lief. Innsbruck.
- FORSTLICHE BUNDESVERSUCHSANSTALT (FBVA), 1975: Instruktion für die Hochlagenerhebung. Forstl.Bundesvers.Anst. 1 - 62, Wien.
- GAMS H., 1931/32: Die klimatische Begrenzung von Pflanzenarealen und die Verteilung der hygrischen Kontinentalität in den Alpen. Zeitschr.d.Ges.f.Erdkunde, 9/10. 32 - 68, 1/2 (1932) 178 - 198, 5/6 (1932) 321 - 346, Berlin.
- HARTL H., 1983: Einige ostalpine Vorkommen des Goldschwingelrausens. Carinthia II, 173, 43 - 54 Klagenfurt.
- MAREK R., 1910: Waldgrenzkarte der Österreichischen Alpen 1:1 Mio. In: Waldgrenzstudien in den Österreichischen Alpen. Petermanns Mitt. Erg.H. 168.
- NEVOLE J., 1914: Die Verbreitung der Zirbe in der österr.-ungar. Monarchie, 1 - 87, W.Frick, Wien.
- PITSCHMANN H., REISIGL H., SCHIECHTL H.M., STERN R., 1974: Karte der aktuellen Vegetation von Tirol 1:100 000, 4. Teil: Blatt Hohe Tauern und Pinzgau. In: Documents de Cartographie Ecologique XIV, 17 - 32, Grenoble.
- PODHORSKY J., 1957: Die Zirbe in den Salzburger Hohen Tauern. Jahrb.d.Ver.z.Schutz d.Alpenpflanzen und -tiere 22, 73 - 81, München.
- RIKLI M., 1909: Die Arve in der Schweiz. Denkschr. Schweiz. Natforsch.Ges. 44, 1 - 444, Georg & Cie, Basel.
- ROTTER W., 1973: Karte der Bodentypen 1 : 300 000. In: Tirol-Atlas 3. Lief. Innsbruck.
- SCHIECHTL H.M., 1970: Die Ermittlung der potentiellen Zirben-Waldfläche im Ötztal. Mitt. Ostalp.-din. Ges.f. Vegetkde. 11, 197 - 204, Innsbruck.

- SCHIECHTL H. M. und STERN R., 1974: Vegetationskartierung - Durchführung und Anwendung in Forschung und Praxis. In: 100 Jahre Forstl. Bundesvers. Anst., 273 - 308, Wien.
- SCHIECHTL H. M. und STERN R., 1975a: Die Zirbe in den Ostalpen. I. Teil Angew. Pflanzensoz., 22, 1 - 84, Wien.
- SCHIECHTL H. M. und STERN R., 1975b: Karte der aktuellen Vegetation von Tirol 1 : 100 000, 5. Teil: Blatt Osttirol. In: Documents des Cartographie Ecologique XV, 59 - 72, Grenoble.
- SCHIECHTL H. M. und STERN R., 1979: Die Zirbe (*Pinus cembra*) in den Ostalpen. II. Teil. Angew. Pflanzensoz., 24, 1 - 79, Wien.
- SCHIECHTL H. M. und STERN R., 1983a: Die Zirbe (*Pinus cembra*) in den Ostalpen. III. Teil. Angew. Pflanzensoz., 27, 1 - 110, Wien.
- SCHIECHTL H. M. und STERN R., 1983b: Die aktuelle Vegetation der Hohen Tauern. MaB-Kartenband "Hohe Tauern". Veröff. d. österr. MaB-Progr. d. österr. Akad. Wiss. Bd. 7, Univ. Verl. Wagner Innsbruck.
- SEGHEDIN T. G., 1977: Parcul National al Muntilor Rodnei. Rev. Ocrotirea Mediului Inconj. Nat. Terra. 21, 1, 13 - 22, Bucuresti.
- THIELE O., 1980: Das Tauernfenster. In: Der geologische Aufbau Österreichs. Verl. Springer Wien - NY. 300 - 314.
- VIERHAPPER F., 1915: Zirbe und Bergkiefer in unseren Alpen. Z. Deutsch. österr. Alpenver., 46, 97-123, München.
- VIERHAPPER F., 1916: Zirbe und Bergkiefer in unseren Alpen. Teil 2 z. Deutsch. österr. Alpenver., 47, 60 - 89, München.
- WALTHER H. et al., 1975: Klimadiagrammkarten. Vegetationsmonographien der einzelnen Großräume - Band X, 1 - 36, 9 Karten, G. Fischer, Stuttgart.

Anschrift der Verfasser:

Prof. Dr. H. M. SCHIECHTL

Dipl. Ing. Dr. R. STERN

Forstliche Bundesversuchsanstalt Wien
Außenstelle für subalpine Waldforschung
Rennweg 1, Hofburg

A-6020 I n n s b r u c k



Foto 1 Mittleres Krimmler Achental, talaus gegen Norden. Talalmen, Lärchen-Zirbenwälder (Foto Zwerger).



Foto 2 Reichenpitzgruppe (3303 m) von Osten. Vordergrund rechts
Rainbachtal mit Zirbenwald, Latschen und Besenheidefluren
(Foto Zwirger).



Foto 3 Der "Greifwald" im Krimmler Tal. Subalpiner Lă-Zi-Fichtenwald bis Fi-Lă-Zirbenwald (Foto Zwerger).



Foto 4 Stubachtal. Zirbenbestand vom Typus Fläche 9 - Rötenkogel
(Foto Zwerger).



Foto 5 Innerschloß. Venedigergruppe (links Großvenediger, rechts Hohe Furllegg). Rechts an der Sonnseite Lärchen-Zirbenwald (Foto Stern).



Foto 6 Tauerntal, orographisch linke Flanke. Südrampe der Felbertauernstraße. Hochmontane und subalpine Lärchen-Fichtenwälder, wenig Zirbe (Foto Stern).



Foto 7 Virgen im Virgental. Sonnseite im Kamm Röte - Kristallkopf - Hinteregg Kogel. Lärchen-Fichtenwald; Bergmähder (Foto Thenius, Lienz).



Foto 8 Kals-Großdorf. Lärchen-Fichtenwälder ohne Zirbe. Hintergrund im Nordwesten Großvenediger (Foto Rainer, Kals).

ANGEWANDTE PFLANZENSOZIOLOGIE

**VERÖFFENTLICHUNGEN DER
FORSTLICHEN BUNDESVERSUCHSANSTALT WIEN**

**VEGETATIONSKUNDLICHE STELLUNG
UND BESTANDESGEFÜGE VON WÄLDERN MIT ZIRBE
IM OBERSULZBACHTAL
HOHE TAUERN**

von Kurt ZUKRIGL

DIE ZIRBE (PINUS CEMBRA L.) IN DEN OSTALPEN IV. TEIL

VON H. M. SCHIECHTL UND R. STERN

MIT EINEM BEITRAG VON K. ZUKRIGL

**ÖSTERREICHISCHER
AGRARVERLAG
WIEN**

**1984
HEFT 28**

EINLEITUNG

Diese Studie entstand im Gefolge der Aufnahme des Naturwaldreservats "Poschalm". Der Nationalparkkommission Hohe Tauern, die diese Arbeit finanzierte und auch die Reinzeichnung der Bestandesprobestreifen übernahm, sei auch an dieser Stelle bestens gedankt. Herr Prof. E. W. RICEK danke ich herzlich für die Bestimmung zahlreicher Moose und Flechten, meiner Frau Ilse für die Mithilfe bei den Geländearbeiten.

KURZBESCHREIBUNG DES OBERSULZBACHTALES

Das über 12 km lange Obersulzbachtal ist nach Wildgerlostal und Krimmler Tal das dritte der N-S-streichenden Salzburger Tauerntäler, von Westen gezählt. Der Talhintergrund wird von dem 3360 m hohen Großen Geiger in der stark vergletscherten Venedigergruppe beherrscht. Der gut 5 km lange obere Teil des Tales ist ein sanft ansteigendes U-Tal mit steilen, oft schrofigen Flanken, von denen an der rechten Talseite noch in jüngerer Zeit Bergstürze mit gewaltigen Blöcken abgegangen sind. Fünf Almen reihen sich hier aneinander, durch niedrige, vom linken Hang ausgehende Riegel etwas voneinander abgesetzt. Durch die von der linken Seite gekommenen größeren Gletscher ist das Tal deutlich asymmetrisch mit einer steileren rechten Flanke (Abb. 1). Das wirkt sich - neben der Exposition - in der ungleichen Bewaldung der beiden Talseiten aus.

Beim Gasthaus Berndlalm in rund 1500 m Höhe bricht dieses Hochtal in einer nicht extremen Steilstufe 300 m in das äußere, fast völlig bewaldete und vielfach von Schuttkegeln verschüttete Trogtal ab, das mit einer ca. 30 m hohen Mündungsstufe zum Salzachtal abschließt.

GEOLOGIE

Das Obersulzbachtal gehört zum größten Teil dem Zentralgneis des Tauernfensters an, der im hauptsächlich für die Zirbe in Betracht kommenden Bereich als Augen- und Flasergranitgneis ausgebildet ist (SCHMID-EGG, 1961). Nur im Gebiet zwischen Foissbach und Seebach überquert ein breiterer Streifen Glimmerschiefer der älteren Schieferhülle (Habachmulde), z. T. mit Amphibolit bis Chloritschiefer durchsetzt, das Tal, nördlich davon die hier schmale Knappenwandmulde, vorwiegend aus Amphibolit. Zirbenwälder finden sich auf diesen Substraten kaum.

Bedingt durch den grobblockigen Zerfall des Zentralgneises und die vielfach rege Schuttnachlieferung, sind die Waldböden meist sehr blockreich. Überwiegend handelt es sich um saure, mehr oder weniger podsolige Braunerden (Semipodsole), selten gut ausgeprägte Podsole, bis zu ausgesprochenen Blockböden mit fast reiner Humusdecke.

Der Nordabfall der Hohen Tauern gehört nach MAYER & Mitarb. (1971) zum gemäßigt kontinentalen Inneralpen Tannen-Fichten-Waldgebiet. Tatsächlich finden sich im äußeren Talabschnitt, besonders in mittlerer Höhe der rechten Talseite, Relikte des Fichten-Tannen-Waldes (vgl. Karte bei HERBST, 1980).

KLIMA

Nach älteren Messungen (1881 - 1930) wurden von TOLLNER (zit. nach HERBST, 1980) Mittelwerte für die Höhenstufen im Pinzgau angegeben (Tab.1). Das Gebiet ist demnach wesentlich niederschlagsreicher als typisch inneralpine Lagen, etwa im Ötztal.

HORIZONTALE UND VERTIKALE ZIRBENVERBREITUNG

Das Obersulzbachtal gehört zu den Tauerntälern mit ausgeprägten Steilstufen oder Schluchstrecken, was nach PODHORSKY (1957) durch schwierigere Bringung zur relativ guten Erhaltung des Zirbenwaldes beigetragen haben mag. Trotzdem erfolgten große Schlägerungen, vor allem für die Saline Hallein. Auch die Almwirtschaft war intensiv. Noch 1950 wurden 450 Großvieheinheiten aufgetrieben, 1971 nur mehr ca. 280 (HERBST, 1980). Immerhin entfallen von den 620 ha Wald des Tales nach einer überschlägigen Planimetrierung der Karte von HERBST etwas über 100 ha auf Zirbenwald.

Zirbenwälder haben sich vor allem auf der orographisch linken Talseite im Bereich Schütthofalm bis Obersulzbachhütte erhalten, allerdings von Felsen, Schuttrinnen, Grünerlengebüsch und Weideflächen unterbrochen, ferner, jedoch leider von mir nicht untersucht, im äußeren Talbereich auf den entlegenen Rücken des Raben- und Mitterkogels (siehe Kap. 4.4/Abb.13).

Die Obergrenze liegt meist um 1900 m und fällt z. T. mit der Trogschulter an der linken Talseite zusammen. Nur an ganz wenigen Stellen erreichen einzelne Waldzungen 2000 m, Einzelbäume kommen aber noch etwas darüber hinaus vor. Jungpflanzen wurden im Bereich Foiskar - Hinterfoiskaralm bis 2100 m festgestellt. Man kann also wohl an-

Tab.1: Temperatur- und Niederschlags-Mittelwerte für die Höhenstufen
1500 und 2000 m im Pinzgau, 1881 - 1930 (Aus HERBST 1980)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr	Beginn der Schneedecke	Ende (Tage)	Dauer
Mitteltemperaturen (°C)																
1500 m	-4,9	-4,0	-1,5	2,2	7,0	10,1	12,2	11,0	8,3	4,4	-0,1	-3,2	3,4	22.X.	27.IV	187
2000 m	-6,8	-6,4	-4,4	-1,0	3,7	6,8	8,8	8,4	5,8	1,8	-2,4	-5,6	0,6	9.X.	10.V.	212
Niederschlagssummen (mm)																
1500 m	84	85	102	115	124	168	172	178	131	102	78	89	1428			
2000 m	112	118	150	160	160	183	180	182	142	127	104	118	1736			

nehmen, daß die aktuelle Waldgrenze gegenüber der potentiellen um bis zu 200 m gedrückt ist.

Auf der rechten westexponierten, steileren Talseite (Abb.1) finden sich nur Waldfragmente; z. T. beachtliche Einzelexemplare an Felsen erreichen hier höchstens 1900 m. Die meisten Wälder sind daher ENE- bis ESE-exponiert. Sie liegen fast durchwegs auf sehr steilen Hängen und sind zumindest heute nur mehr in seltenen Fällen durch Beweidung beeinflusst.

Die Untergrenze der von Zirbe beherrschten Waldteile bewegt sich im wesentlichen um 1700 m, liegt also verhältnismäßig tief. Nördlich der Schütthofalm reicht zirbenreicher Wald bis ins Tal (um 1600 m) herab. Für die Verbreitung der Zirbe sind ja nicht nur die Seehöhe, sondern neben Bewirtschaftungseinflüssen auch das Lokalklima und vor allem die Bodenverhältnisse maßgebend. Deutlich ist die Pioniereigenschaft der Zirbe auf den gerade auf dem Zentralgneis so häufigen Grobblock- und Felsböden zu erkennen, wo sie nicht selten den Fichtenwald ersetzt und bis 1500 m herab dem Fichtenwald regelmäßig beigemischt ist.

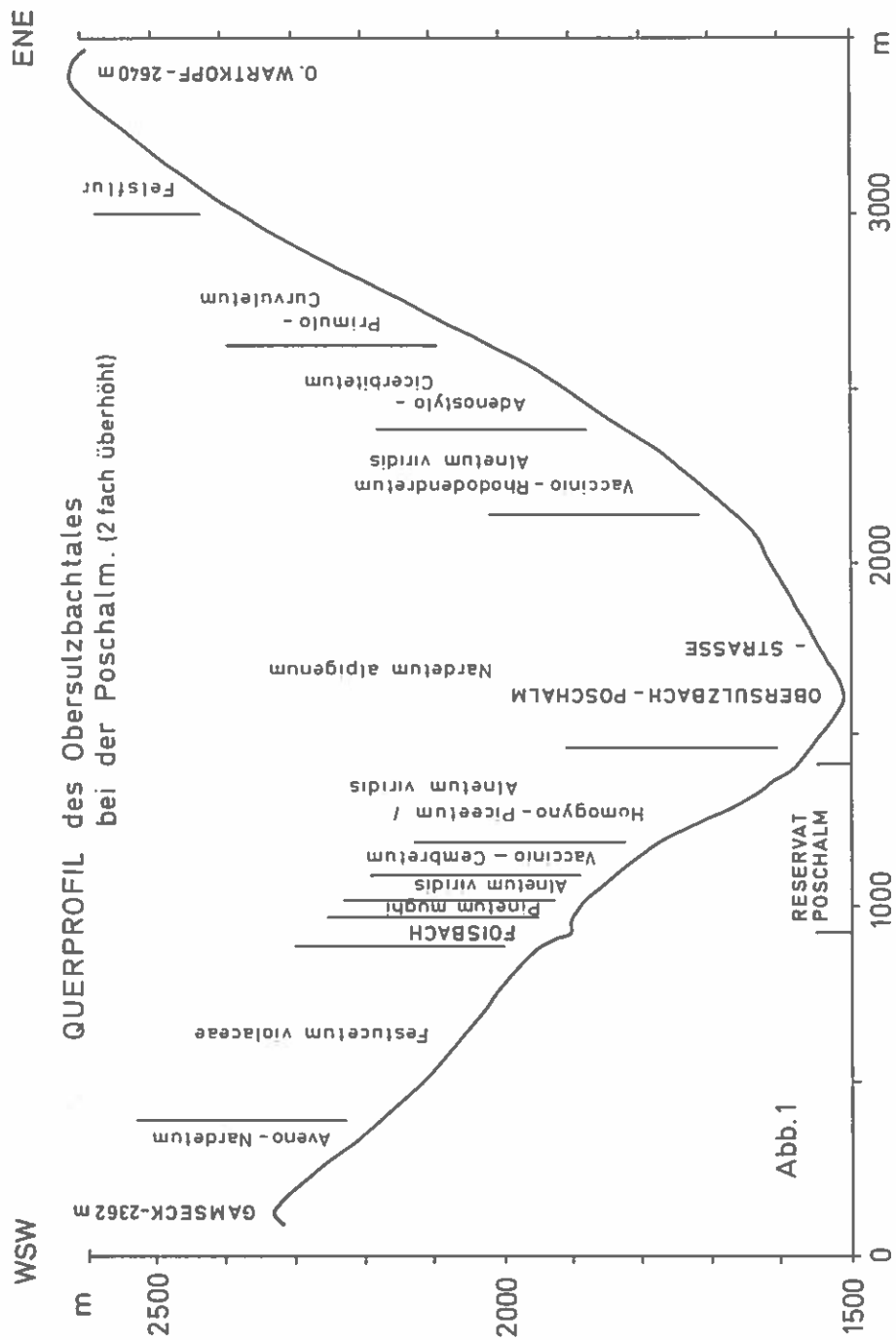
Auf ins Tal vorspringenden Unterhangausläufern scheint die Zirbe sogar auf der Südseite konkurrenzfähiger zu sein als auf der Nordseite, was auf die sehr ausgeprägten Gletscherwinde zurückgehen könnte.

Wie aus den Höhengrenzen hervorgeht, wird die Stufe der ganz oder nahezu fichtenfreien Zirbenwälder, soweit diese nicht edaphisch bedingt sind, nur an wenigen Stellen erreicht, sonst ist der oft zu beobachtende gleitende Übergang zwischen Fichten- und Zirbenwäldern gegeben.

VEGETATIONSKUNDLICHE GLIEDERUNG

Die Zirbenwälder des Obersulzbachtales können im wesentlichen der typischen Rostalpenrosen-Ausbildung (*Larici-Cembretum rhododendretosum ferruginei*) zugeordnet werden, wie das HERBST (1980) auch getan hat. Auffällig ist, wie auch im Krimmler Tal, das praktisch völlige Fehlen der Lärche im Hochtal. Lediglich auf der Hochberndlalm wurden zwei alte, stark zerzauste Exemplare gefunden, deren freier Stand auf der Almweide eher Einbringung durch den Menschen vermuten läßt. In den tiefer gelegenen Fichtenwäldern kommt die Lärche hingegen vor.

Nur durch das Lichtbedürfnis der Lärche kann ihr Fehlen in diesen Tälern in einem Waldgebiet, in dem sie sonst reichlich auftritt, nicht erklärt werden, da ja Standorte jedes Lichtgenusses vorhanden sind. Eher muß an edaphische Ursachen gedacht werden. Dabei fällt auf, daß in



den beiden genannten Tälern der Zentralgneis weitaus vorherrscht. Dieser zerfällt eher grobblockig, was die Lärche offenbar weniger begünstigt als feinerer Schutt. Wieweit auch die chemische Zusammensetzung maßgebend ist, wäre untersuchenswert.

Wegen des Fehlens der Lärche erscheint der Name *Larici-Cembretum* (ELLENBERG, 1963) eigentlich für unsere Wälder nicht sehr treffend. Eher wäre der ebenfalls existierende Name *Vaccinio-Cembretum* (OBERDORFER, 1962) angebracht, da Vaccinien immer zur charakteristischen Artenkombination gehören.

Bei genauerer Analyse können innerhalb des Alpenrosen-Zirbenwaldes standorts- und zum Teil entwicklungsbedingte Untereinheiten festgestellt werden, die den von MAYER (1974) genannten Subassoziationen entsprechen, ohne daß sie aber als eigentliche Subassoziationen entwickelt wären. Die Zwergsträucher spielen immer eine große Rolle. Es soll daher nur von "Ausbildungen" gesprochen werden.

HAINSIMSEN-(*LUZULA LUZULOIDES*-)AUSBILDUNG

Sie nimmt trockenere, vielfach konvexe, meist sonnseitige Hangteile ein, in Schattlage allenfalls Blockrücken (z. B. oberster Teil von Streifen I, Abb. 4). Oft handelt es sich nur um Baumgruppen oder -streifen entlang felsiger Rippen zwischen Almgelände oder Runsen. *Luzula luzuloides* (= *L. albida*), *Juniperus sibirica* (= *J. nana*) und einzelne andere mehr Trockenheit ertragende Arten treten etwas stärker hervor, frischeliebende zurück. Kraut- und Moosschicht haben oft nur geringe Deckung. Spielen Zwergsträucher keine wesentliche Rolle mehr, wie das in der 1. Aufnahme der Tabelle der Fall ist, könnte schon von der Subass. *luzuletosum* gesprochen werden, doch sind zu wenige Aufnahmen aus ausgesprochener Sonnexposition vorhanden.

RAUSCHBEEREN-(*VACCINIUM ULIGINOSUM*-)AUSBILDUNG

Nur mit einer Aufnahme (lfd. Nr. 5) ist diese aufgelichtete Waldgrenzeinheit auf felsig-rückigem Steilhang belegt. Die differenzierenden Arten *Vaccinium uliginosum*, *Empetrum hermaphroditum* und *Calluna vulgaris* wachsen allerdings nur in Lücken. Die nahezu voll bekronten Zirben sind geringwüchsig (Oberhöhe ca. 12 m). Solche in unmittelbar benachbarten Rinnen wachsen sofort wesentlich schlanker und höher.

WOLLREITGRAS-(CALAMAGROSTIS VILLOSA-)AUSBILDUNG

Das Wollreitgras ist ziemlich durchgehend in den Zirben- und auch Fichtenwäldern verbreitet. Zu stärkerer Dominanz scheint es besonders an etwas frischeren, unterdurchschnittlich blockigen Sonnhängen zu kommen (lfd.Nr.6), was einige zerstreute Hochstaudenelemente und Farne unterstreichen. Ähnlich wie in der typischen Hainsimsen-Einheit, auf die diese in der Catena zunehmenden Wasserhaushaltes folgt, bestimmen Grasartige (Wollreitgras, Drahtschmiele, Hainsimse) stärker das Bild als die Zwergsträucher. Wuchsleistung und Ausformung der Zirbe sind besser (Oberhöhe 19 m mit 120 Jahren).

TYPISCHE ROSTALPENROSEN-(RHODODENDRON FERRUGINEUM-)AUSBILDUNG

Diese verbreitete Einheit (lfd.Nr.7 - 12) mit stark hervortretenden Zwergsträuchern (Vaccinien und Rhododendron) wächst überwiegend auf sehr blockreichen, meist schattseitigen (\pm ostexponierten) Hängen, auch felsigen Kanten bereits tief in der Fichtenwaldstufe (unterer Teil von Streifen I, Abb.4). *Lonicera caerulea*, die als Charakterart unserer Zirbenwälder gelten kann, ist in dieser Einheit nicht selten. Stark und artenreich ist oft auch die Moosschicht entwickelt, die das Blockwerk überzieht. Latschen-, weniger Grünerlen-Gruppen und meist strauchige Moorbirken und Ebereschen füllen, wie auch z. T. schon bei den vorgenannten Einheiten, die Lücken. Ausformung und Wüchsigkeit schwanken je nach Lage, sind aber im Durchschnitt besser. 22 m Oberhöhe werden oft erreicht.

FICHTEN-ZIRBENWALD

Nur in den höchstgelegenen Beständen (ab 1950 m) fehlt die Fichte gänzlich, obwohl sie anderswo auch noch bis über 2000 m vorkommt. Im Bereich zwischen 1800 und 1700 m mischt sie sich aber immer stärker der Zirbe bei, stellt auch mitunter die höchsten und stärksten Stämme des Bestandes. Längstens ab ca. 1700 m bleibt die Zirbe nur mehr edaphisch (durch Blockigkeit oder Felsigkeit) bedingt, beigemischt oder sogar dominant. Solche Standorte sind im Gebiet aufgrund des grobblockigen Zerfalls des Zentralgneises nicht selten. Die Aufnahmen lfd. Nr.13 und 14 stellen solche edaphisch bedingte Übergänge dar. Wirklich gute Differentialarten für die Trennung von Zirben- und Fichtenstufe gibt es wenige. Lediglich die hier in den Fichtenwäldern sehr

häufige Charakterart *Listera cordata* dürfte nicht in die eigentliche Zirbenstufe ansteigen, obwohl sie MAYER (1974) auch für Zirbenwälder angibt. Ferner bleiben die hier selteneren Fichtenwaldarten *Moneses uniflora*, *Luzula luzulina*, *Corallorhiza trifida* sowie einige Frischezeiger in der Fichtenstufe, während selbst die Fagion-Arten *Prenanthes purpurea*, auf feuchteren Standorten *Petasites albus* vereinzelt bis hoch in die Zirbenwälder emporreichen.

FICHTEN-ZIRBEN-WALD MIT TORFMOOS (SPHAGNUM NEMOREUM)

Unter- und kurze Schatthänge in Talnähe um 1600 m auf Blockböden, z. T. mit vergleyten Stellen dazwischen, besiedelt diese durch reichlich Torfmoose in der üppig entwickelten Moosschicht ausgezeichnete Gesellschaft (lfd. Nr. 15 und 16). Einige Rasenarten verraten Weideeinfluß. Trotz der tiefen Lage werden mit 150 Jahren nur 15 - 18 m Höhe erreicht, wobei langkronige, bis ca. 20 m hohe Fichten die Zirben überragen. Hierbei kann noch eine farnreiche Unterausbildung (lfd. Nr. 16) mit *Athyrium distentifolium*, *Thelypteris limbosperma* und *Gymnocarpium dryopteris* unterschieden werden, die in Kontakt mit einem kleinen Anmoor steht.

Die räumdigen, von Latschengebüschen durchsetzten Zirbenvorkommen, besonders auf den schrofigen Hängen, können auch dem Zirbenwald mit Latsche (*Larici-Cembretum mugetosum*) von MAYER (1974) zugeordnet werden. Im gesamten Artenbestand unterscheiden sie sich kaum von den beschriebenen Gesellschaften und stellen einfach extremere, weniger entwickelte Ausbildungen dieser dar. Nicht angetroffen wurden typische grünerlenreiche Zirbengesellschaften. Wohl finden sich Zirbengruppen zwischen Grünerlen, aber sie stehen dann auf erhöhten, steinigten Stellen, enthalten keine gut entwickelten Hochstauden und gehören somit nicht zum Grünerlenbusch, sondern stehen nur damit in Kontakt.

BESTANDESGEFÜGE

Alle beobachteten Zirbenbestände sind mehr oder weniger lückig, ungleichaltrig und stufig und weisen, abgesehen von den almnahen Bereichen, kaum Spuren jüngerer menschlicher Nutzungen auf. Verjüngung fehlt fast nie ganz, ist aber nirgends sehr reichlich. Altersbohrungen wurden nur an wenigen Exemplaren vorgenommen. Die ältesten Zirben konnten schon wegen ihrer Dimension (es kommen Bruthöhendurchmesser bis 110 cm vor) und der häufigen Kernfäule nicht angebohrt werden. Die meisten größeren Zirben sind zwieselig bis mehrwipfelig. Häufig sind mächtige, hangabwärts gerichtete Kandelaberäste.

Vegetationstabelle: Zirbenwälder im Obersulzbachtal

Laufende Nummer		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Aufnahme-Nummer		129	56	40	22	41	39	97	38	21	101	19	31/6	33	16	37	36
Aufnahme-Jahr (H=HERBST)		H	H	H	79	81	81	80	81	79	80	79	H	81	79	81	81
Seehöhe (m)		1800	1800	1950	1790	1970	1810	1840	1710	1780	1770	1745	1700	1650	1660	1610	1580
Exposition		SE	W	ESE	ENE	ESE	ESE	ESE	ENE	ENE	ESE	ENE	ENE	ESE	ESE	N	ENE
Neigung (°)		70	80	45	39	50	35	40	35	35	40	39	20	40	37	35	25
Deckung der Schichten (%)	B1 B2 S K M	40	30	5	5	10	25	15	15	10	5	5	30	10	15	10	5
Artenzahl			30	20	10	40	25	32	20	20	20	20	27	29	32	30	38
Probestreifen Nr.			I					V		I		I		III			
Pinus cembra	B1 B2 S K	3 1 + +	3 + 2 +	3 1 + +	3 3 1 +	2 2 + +	3 2 + +	2 2 + +	2 2 + +	2 2 + +	2 2 + +	2 2 + +	4	2 3 + +	3 2 + +	2 1 + +	
Picea abies	B1 B2 S K	2 + + r	1 + + r	2 + + r	2 + + r	2 + + r	2 + + r	2 + + r	2 + + r	2 + + r	2 + + r	2 + + r	1	2 2 + +	2 2 + +	2 2 + +	2
Pinus mugo	S+K	1	+	2	+	2	+	2	+	2	+	2	2	+	2	+	+
Sorbus aucuparia	B2 S K	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Alnus viridis	S	1	+	1	+	1	+	1	+	1	+	1	1	+	+	+	+
Juniperus sibirica	S	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Betula pubescens	B2 S+K	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	+	+	+
Salix appendiculata	S+K	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Lonicera caerulea	S+K																
Ribes petraeum	K																
Hieracium sylvaticum		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Melampyrum sylvaticum		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Calluna vulgaris																	
Empetrum hermaphroditum																	
Vaccinium uliginosum		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Luzula luzuloides (=albida)		1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Rhododendron ferrugineum		+	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	3	2	1	1	1
Vaccinium myrtillus		1	3	1	2	3	2	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3
Vaccinium vitis-idaea		1	+	+	2	2	+	2	1	1	2	2	+	3	2	1	+
Avenella flexuosa		1	2	1	1	2	2	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+
Dryopteris dilatata		1	+	1	+	2	+	2	2	1	1	1	+	+	+	+	+
Calamagrostis villosa		2	+	1	3	2	1	1	1	1	1	1	+	1	1	2	1
Oxalis acetosella		1	+	+	1	1	1	+	+	+	+	+	1	+	+	+	+
Solidago virgaurea		+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Homogyne alpina		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Rubus idaeus		r	o	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Vegetationstabelle: Zirbenwälder im Obersulzbachtal

Laufende Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Aufnahme-Nummer	139	56	40	22	41	39	97	38	21	101	19	11	33	16	37	36
Aufnahme-Jahr (H=HERBST)	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
Seehöhe (m)	1800	1800	1950	1790	1970	1810	1840	1710	1780	1770	1745	1700	1650	1660	1610	1580
Exposition	SE	W	ESE	ENE	ESE	ESE	ESE	ENE	ENE	ESE	ENE	ENE	ESE	ESE	N	ENE
Neigung (°)	70	80	45	50	39	50	40	35	35	40	39	20	40	37	40	25
Deckung der Schichten (%)	B1 B2 S K H	70 80 5 50 10 40 25	5 50 10 40 25	5 50 10 40 25	5 50 10 40 25	5 50 10 40 25	5 50 10 40 25	5 50 10 40 25	5 50 10 40 25	5 50 10 40 25	5 50 10 40 25	5 50 10 40 25	5 50 10 40 25	5 50 10 40 25	5 50 10 40 25	5 50 10 40 25
Artenzahl	30	10	40	25	5	50	10	40	25	5	50	10	40	25	5	50
Probestreifen Nr.	I	I	I	I	I	I	V	I	I	I	I	I	III	III	III	III
Cladonia cf. squamosa	r															
Cladonia fimbriata																
Ptilium crista-castrensis																
Rhytidiadelphus loreus																
Barbilophozia lycopodioides																
Cladonia rangiferina																
Sphagnum nemoreum (=acutif.)																
Polytrichum commune																
Barbilophozia floerkeana																
Cladonia chlorophaea																
Calypogeia neesiana																
Bazzania tricenata																
Cladonia furcata var. pinn.																
Polytrichum juniperinum																
Tetraphis pellucida																
Pohlia longicollis																
Plagiothecium laetum																
Cynodontium polycarpum																
Dolichotheca striatella																
Cladonia pyxidata																
Cladonia pleurota																
Peltigera aphthosa																
Plagiothecium roeseanum																
Plagiothecium denticulatum																
Parmelia saxatilis																
Icmadophila ericetorum																
Orthodicranum montanum																
Barbilophozia cf. barbata																
Lepidozia reptans																
Sphagnum quinquefarium																
Distichum montanum																
Cladonia coccifera																
Cladonia cornuta																
Hylocomium umbratum																
Mnium punctatum																
Mörckia blyttii																
Calypogeia trichomanis																

(Bei den Aufnahmen von HERBST lfd.Nr. 1,2,12 waren keine Moose und Flechten und keine Schichtentrennung bei den Gehölzen angegeben.)

Vegetationstabelle: Zirbenwälder im Obersulzbachtal

Laufende Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Aufnahme-Nummer	129	56	40	22	41	39	97	38	21	101	19	31/6	33	16	37	36
Aufnahme-Jahr (H=HERBST)	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
Seehöhe (m)	1800	1800	1950	1790	1970	1810	1840	1710	1780	1770	1745	1700	1650	1660	1610	1580
Exposition	SE	W	ESE	ENE	ESE	ESE	ESE	ENE	ENE	ESE	ENE	ENE	ESE	ESE	N	ENE
Neigung (°)	70	80	45	39	50	35	40	35	35	40	39	20	40	37	35	25
Deckung der Schichten (%)	B1 B2 S K M	70 80 40 30 10	40 5 25 10 40	5 50 10 30 20	5 50 10 30 20	2 3 40 15 80	15 25 20 30 60	25 20 20 30 60	15 20 10 5 80	10 5 25 30 60	5 - 30 70 60	30 70 60 10 30	30 20 20 15 20	20 20 15 10 30	20 40 10 10 30	30 25 10 5 10
Artenzahl		30	20	10	40	24	42	38	28	29	27	29	40	32	26	38
Probestreifen Nr.		I	I	I	I	V	V	I	I	I	I	I	III	III	III	III
<i>Lycopodium annotinum</i>							+						+			
<i>Luzula sylvatica ssp.sieb.</i>	1															
<i>Prenanthes purpurea</i>	+															
<i>Peucedanum ostruthium</i>		r														
<i>Thelypteris phegopteris</i>																
<i>Veratrum album</i>																
<i>Adenostyles alliariae</i>																
<i>Huperzia selago</i>		r														
<i>Rumex alpestris (=arifol.)</i>																
<i>Chaerophyllum villarsii</i>																
<i>Epilobium angustifolium</i>																
<i>Luzula luzulina</i>																
<i>Maianthemum bifolium</i>																
<i>Polypodium vulgare</i>																
<i>Phyteuma orbiculare</i>																
<i>Agrostis schraderana</i>																
<i>Blechnum spicant</i>																
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>																
<i>Athyrium distentifolium</i>																
<i>Listera cordata</i>																
<i>Thelypteris limbosperma</i>																
<i>Arnica montana</i>	+															
<i>Agrostis stolonifera (?)</i>	1															
<i>Potentilla aurea</i>		r														
<i>Gentiana punctata</i>		+														
<i>Silene cucubalus</i>																
<i>Deschampsia cespitosa</i>																
<i>Nardus stricta</i>																
<i>Potentilla erecta</i>																
<i>Soldanella ovuilla</i>																
<i>Dicranum scoparium</i>																
<i>Polytrichum formosum</i>																
<i>Pleurozium schreberi</i>																
<i>Hylocomium splendens</i>																
<i>Dicranum rugosum (=undul.)</i>																
<i>Cladonia digitata</i>																
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>																
<i>Paraleucobryum longifolium</i>																
<i>Dicranodontium denudatum</i>																
<i>Cladonia elongata</i>																
<i>Cladonia bellidiflora</i>																

Die dargestellten Probeflächen entstammen dem Naturwaldreservat "Poschalm" 1540 - 1900 m (Abt. 99a, Österr. Bundesforste, Forstverwaltung Wald im Pinzgau) südlich des Foisbaches. Die dort verwendete Numerierung wurde beibehalten. Einen Vergleich der Höhenentwicklung von Fichte und Zirbe ermöglichen die aus 275 Fichten- und 49 Zirbenmessungen ermittelten Höhenkurven aus dem Reservat "Poschalm" (Abb. 2).

STREIFEN V (Abb. 3, lfd. Nr. 7 der Vegetationstabelle) gibt ein typisches Bild der oberen, fast reinen Zirbenwaldstufe. Der Streifen (500 m²) setzt an der Trogschulter an, wo auch die aktuelle Waldgrenze verläuft, und wird unten durch einen langen Steilabbruch in eine Runse begrenzt. Der Boden ist eher unterdurchschnittlich blockig. Einige Lagerholzstämme sind vorhanden. Der Bestand kann als Terminalphase eingestuft werden mit stark dominierender Oberschicht (70 % der Stammzahl) aus in Abhängigkeit vom Standraum sehr verschiedenen starken Individuen. Ansätze zu gruppenweiser Scharung sind erkennbar. Dabei kommen neben den mehrheitlich sehr lang- und auch breitrönigen Bäumen einige wenige sehr kleinkronige bei gedrängtem Stand vor. (Häufig liegt der Kronenansatz talseits viel tiefer als hangseits. Die Werte wurden dann gemittelt.) Neben 43 jungen Vogelbeeren und 2 Birken finden sich im Streifen lediglich 9 Jungzirben bis 90 cm Höhe, das entspricht 180 pro ha.

Um sichere Bestandeskennwerte zu erhalten, wurden insgesamt 0,27 ha in der Umgebung des Streifens kluppiert. Die Hektarwerte (krüppelige Birken und Vogelbeeren nicht gerechnet) gibt Tabelle 3.

Tabelle 3

Baumart	Anzahl über Brusthöhe	Mittl. Ø cm	Grundfläche m ²	Volumen fm ⁺
Fichte	16	38,4	1,89	14,64
Zirbe	335	44,4	51,82	382,59
Summe	351	44,2	53,71	397,23

⁺) Ermittelt mit den Formfaktoren nach POLLANSCHÜTZ (1974).

Ein außergewöhnlicher Naßschneefall im Oktober 1980 hat den Kandelaberast von Zirbe Nr. 1 abgebrochen, Zirbe Nr. 11 samt Birke Nr. 12 geworfen und in der Umgebung des Streifens mehrere mächtige Altzirben samt Wurzelteller und Humusschicht von den Felsblöcken gerissen.

HÖHENKURVEN

Reservat Poschalm (1540 m – 1900 m)

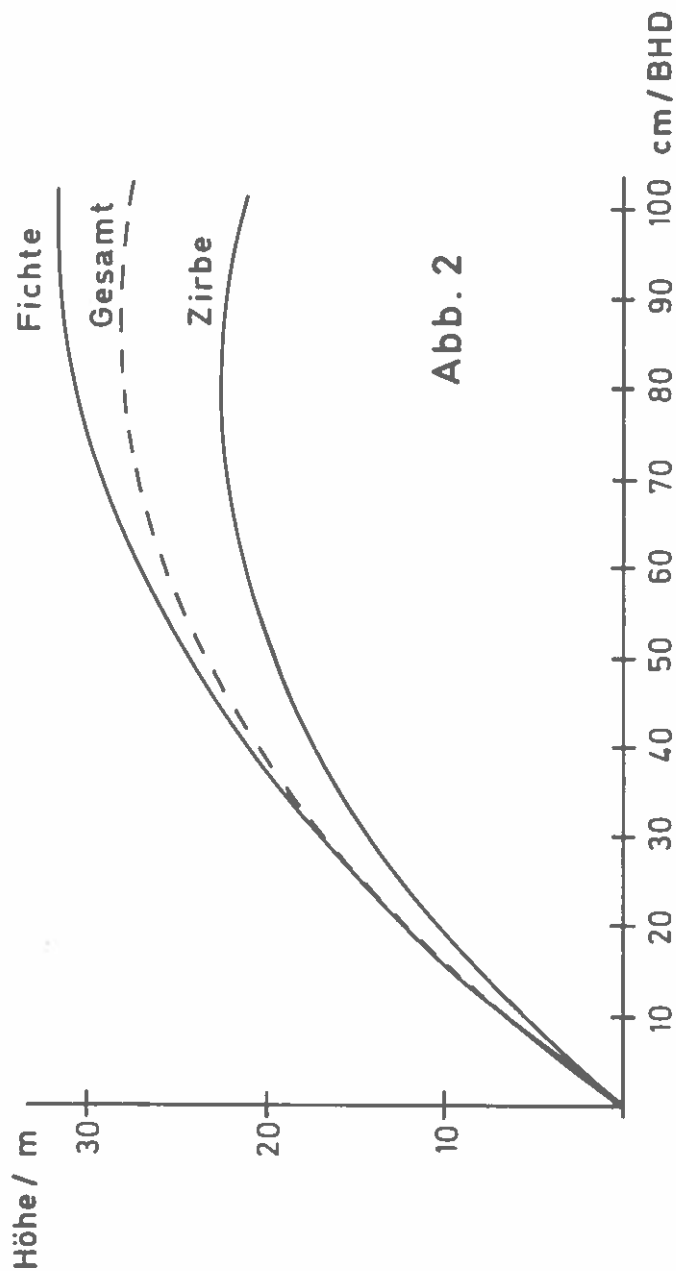


Abb. 2

Poschalm, Obersulzbachtal

STREIFEN V
1808–1847 m
ESE

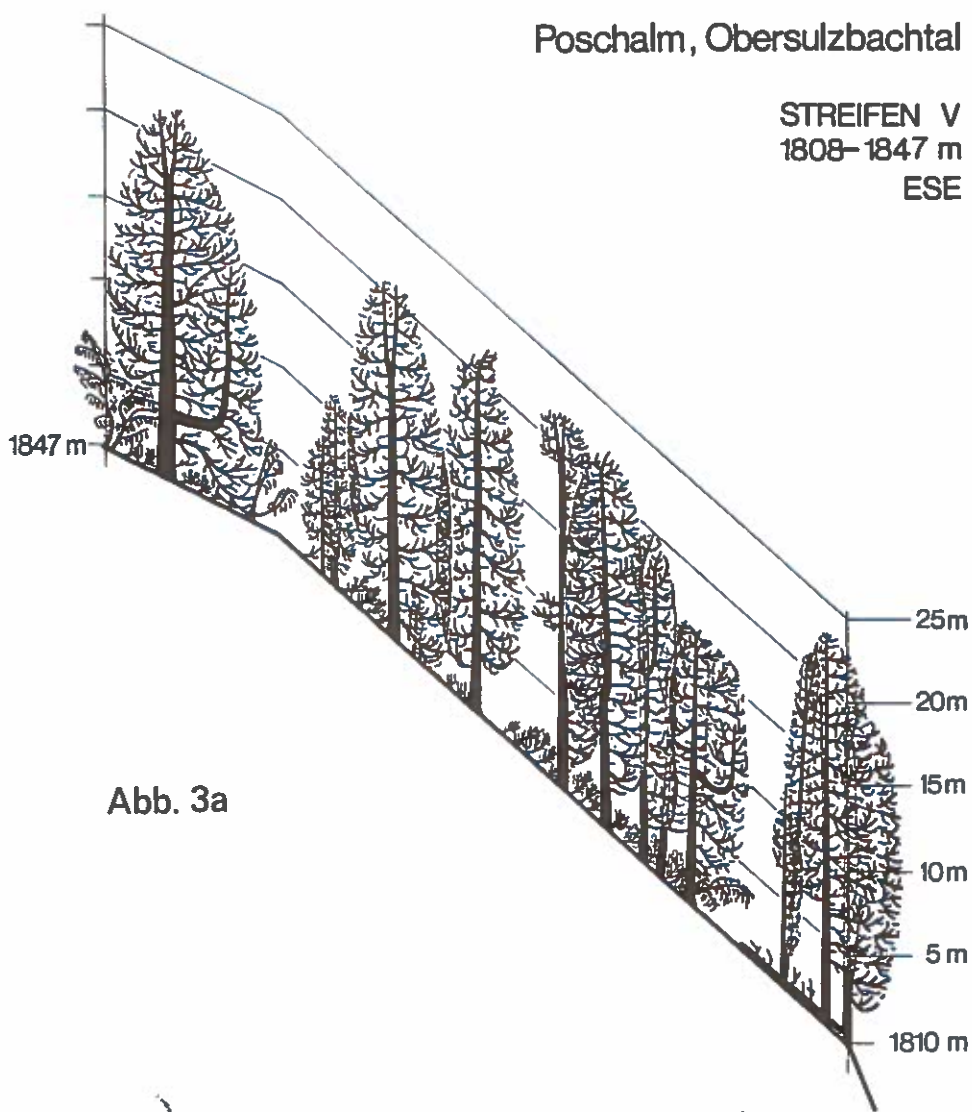
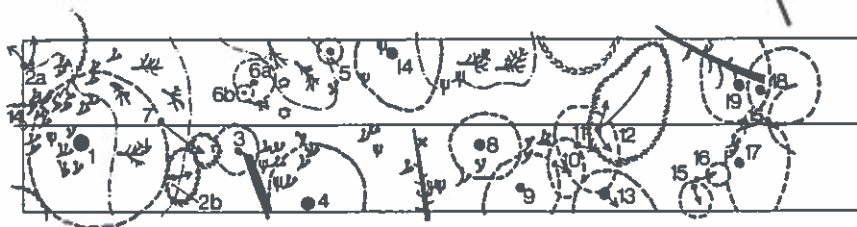


Abb. 3a



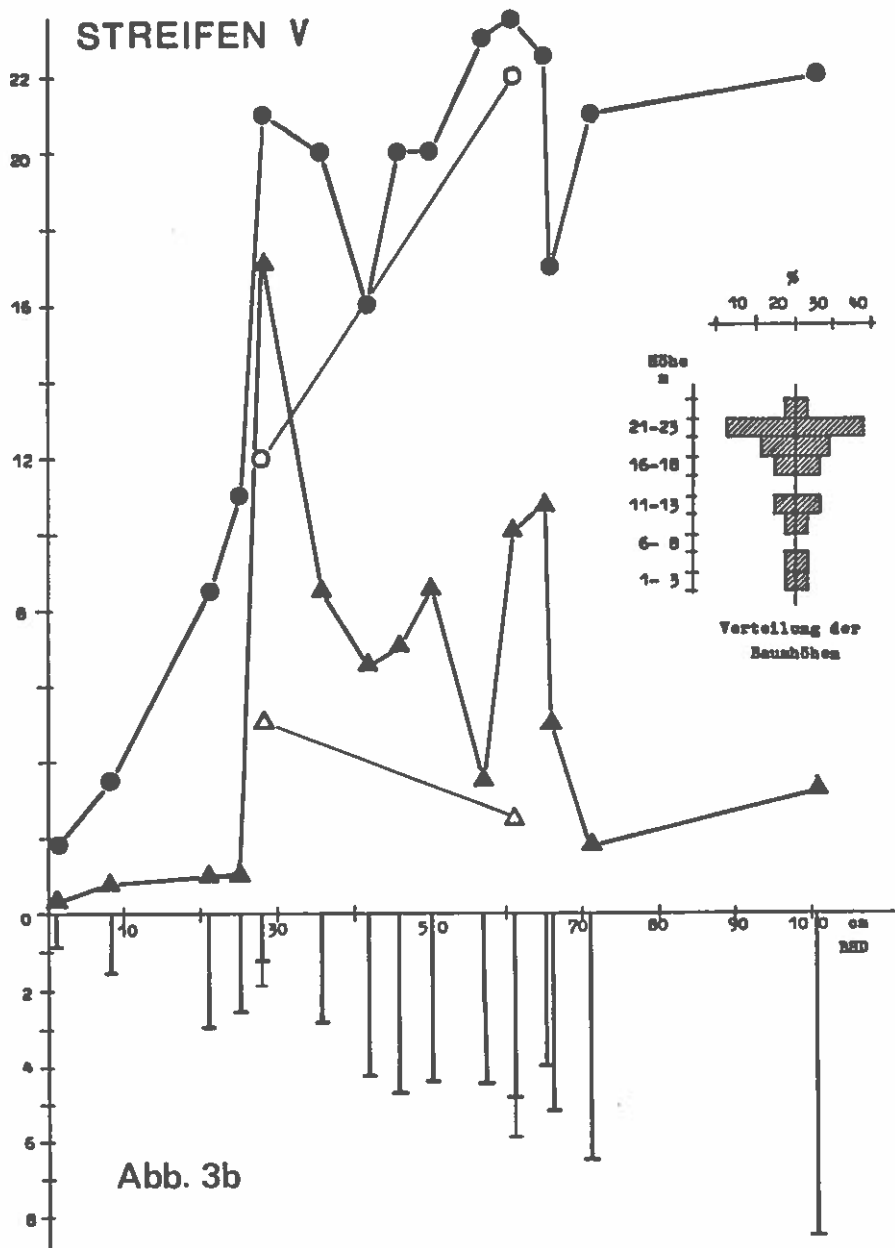


Abb. 3b

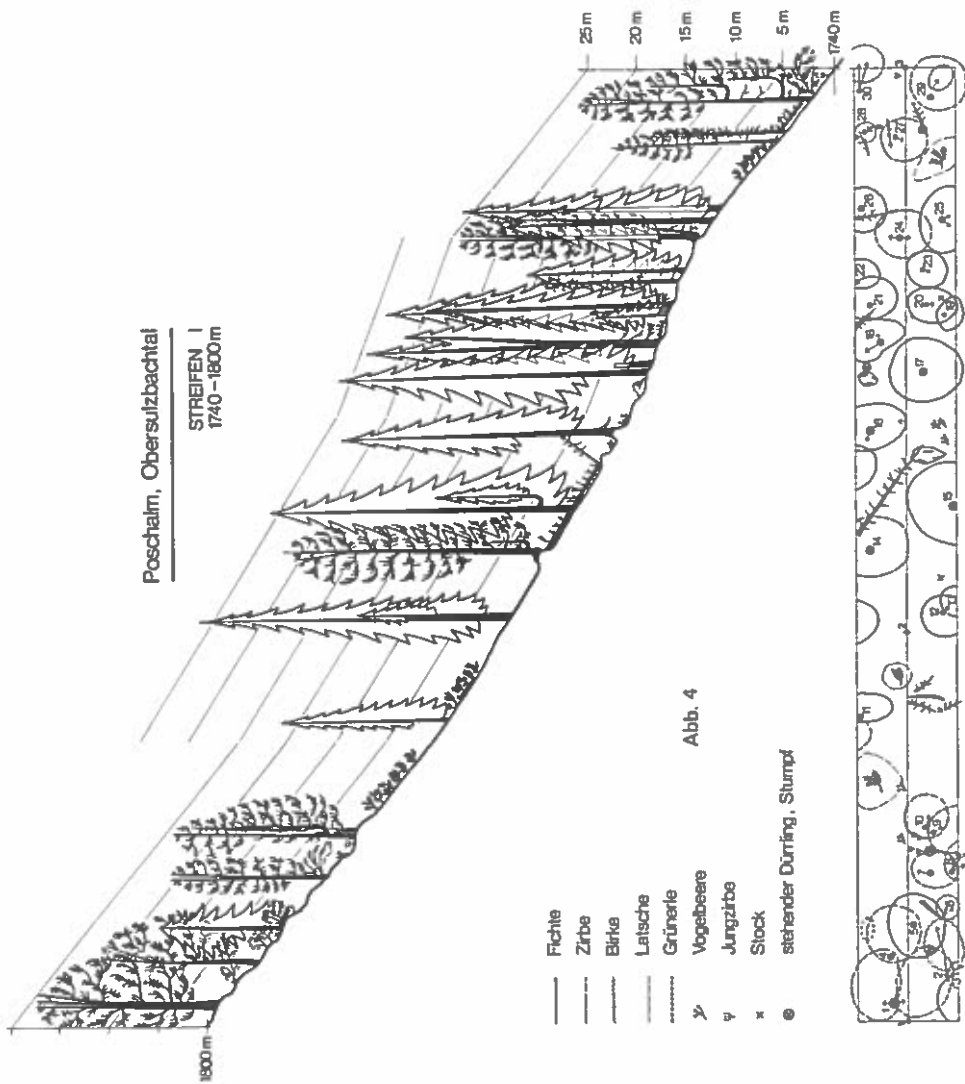
STREIFEN I (Abb. 4, 960 m²) zeigt standortsbedingte Übergänge und Durchdringungen von Zirben- und Fichtenwald. Er verläuft wenig nördlich von Streifen V ungefähr parallel zum Foisbach. Der oberste Teil, in dem die Zirbe mit Birke und Grünerle im Unterwuchs dominiert (Aufnahme lfd. Nr. 4) ist ein felsiger Rücken in rund 1800 m Höhe. Alpenrosen und Latschen reichen noch in die darunterliegende Lücke (mit Umgebung Aufnahme lfd. Nr. 9), wo dann am durchschnittlichen Hang sofort ein erstaunlich wüchsiger Fichtenwald ansetzt, in dem nur auf groben Felsblöcken einzelne Zirben stehen. Im untersten Teil, an der felsigen Kante ober einer Hangversteilung, herrscht wieder rein die Zirbe mit Latsche und Birke im Unterwuchs (lfd. Nr. 11).

STREIFEN III (Ausschnitt, 350 m², Abb. 5) veranschaulicht das edaphisch bedingte Zirbenvorkommen in relativ tiefer Lage (um 1650 m) auf einem ESE-exponierten extremen Blockhang, unmittelbar unter einer kleinen Felswand (Aufnahme lfd. Nr. 14). Wie für extreme Blockhänge typisch, ist ein plenterartiger Aufbau mit reicher Verjüngung gegeben. Unverkennbar ist die bereits starke Überlegenheit der Fichte. Die Fichte rechts, mit 36 m eine der beiden höchsten des Reservats, steht allerdings bereits unterhalb des Blockhanges und profitiert offenbar durch Zuschußwasser an dieser Hangverflachung. Die Hektarwerte dieser plenterartigen Verjüngungsphase gibt Tabelle 4.

Tabelle 4

Baumart	Verjgg. unter Brusthöhe	Anzahl über	Mittl. ϕ cm	Grundfläche m ²	Volumen fm
Fichte	968	1857	13,3	25,64	206,24
Zirbe	253	371	20,5	12,22	79,63
Summe	1221	2228	14,4	37,86	285,87

PROBEFLÄCHE 6. An der südlichen Besitzgrenze der Österreichischen Bundesforste zwischen Schütthofalm und Hinterfoiskaralm wurde am steilen ENE-exponierten Blockhang mit sehr bewegtem Kleinrelief unter einer Felsstufe in 1710 m Höhe der Bestand auf einer Fläche von 20 x 20 m vermessen, jedoch nicht zeichnerisch dargestellt (Veg. Aufn. lfd. Nr. 8). Die Durchmesser- und Höhenverteilung (Abb. 6) ist fast ideal plenterartig, wenn auch bei sehr lockerem Bestandesschluß. Infolge des Grobblockbodens werden nur Höhen von 16 m erreicht. Umgerechnet auf 1 ha ergibt sich eine Stammzahl über Brusthöhe von 700 und eine Bestandesgrundfläche von 40,3 m².



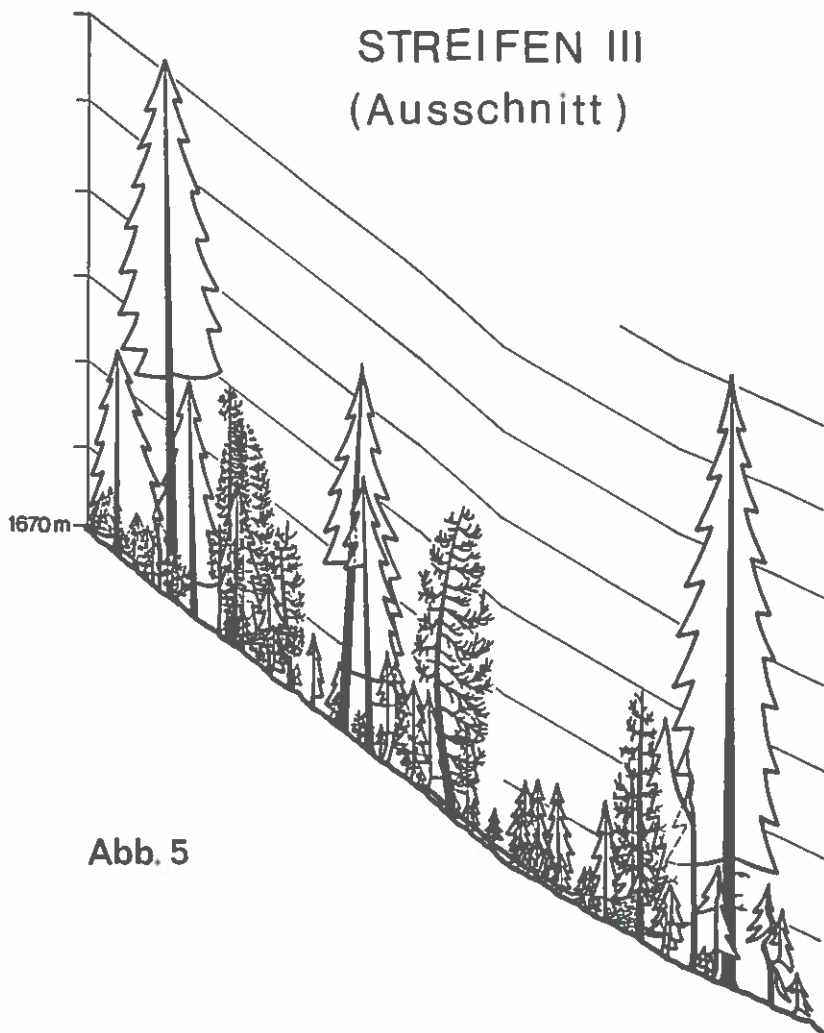
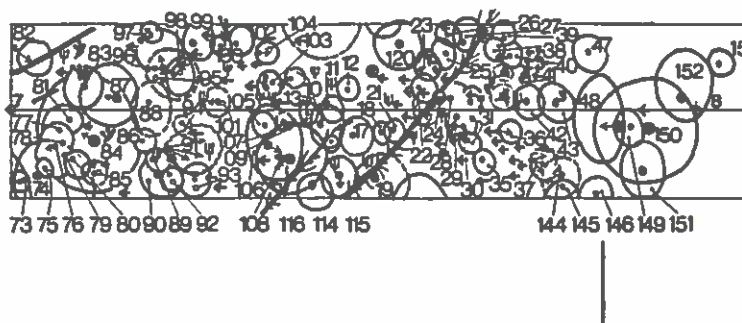


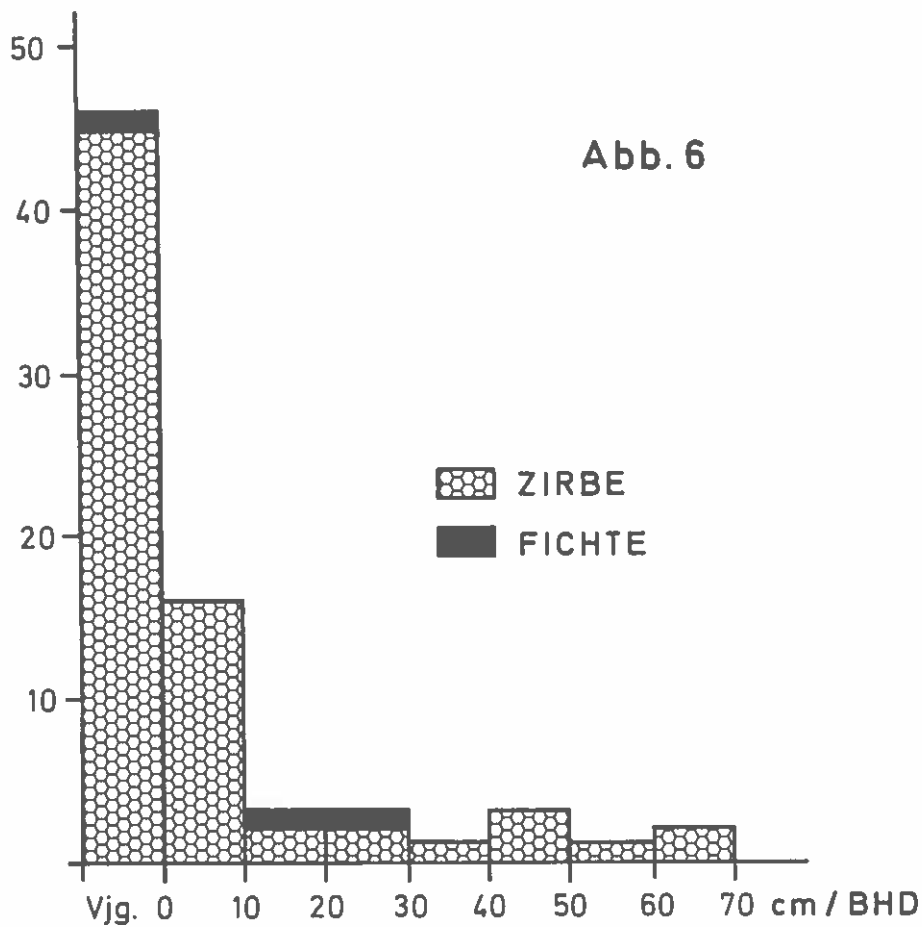
Abb. 5



DURCHMESSERVERTEILUNG

Probefläche 6 - (400 m²)

Stück



Mit abnehmender Blockigkeit geht der Bestand hangabwärts rasch in einen wüchsigeren (22 m Höhe) Fichtenbestand über.

Der Höhenunterschied gegenüber dem fichtenbeherrschten Blockhang von Streifen III ist mit rund 60 m gering. Ob der leichte Expositionsunterschied (ENE gegenüber ESE) und die Lage ca. 1,7 km taleinwärts den Ausschlag für die Dominanz der Zirbe gegenüber der Fichte geben oder ob es sich um eine Frage der Vegetationsentwicklung handelt, kann schwer entschieden werden.

ZUSAMMENFASSUNG

Die Zirbenwälder und Fichten \rightleftharpoons Zirbenwälder des Obersulzbachtales werden in ihrer horizontalen und vertikalen Verbreitung dargestellt und vegetationskundlich beschrieben. Beispiele für typische Bestandesstrukturen werden graphisch und numerisch gegeben, wobei besonders auf das durch Blockigkeit und Felsigkeit bedingte Alternieren von Zirben- mit Fichtenwäldern und den plenterartigen Aufbau beider Waldgesellschaften auf Blockstandorten, wie sie auf dem hier herrschenden Zentralgneis häufig sind, hingewiesen wird.

LITERATUR

- HERBST W., 1980: Die Vegetationsverhältnisse des Obersulzbachtales, Pinzgau-Salzburg. Unveröff. Diss. Univ. Salzburg.
- MAYER H., 1974: Wälder des Ostalpenraumes. Ökologie der Wälder und Landschaften, Bd. 3, hrsg. v. F. K. Hartmann, G. Fischer, Stuttgart.
- MAYER H. & Mitarb., 1971: Die Waldgebiete und Wuchsbezirke Österreichs. Centralbl. ges. Forstwes. 88(3): 129-164.
- PITSCHMANN H., REISIGL H., SCHIECHTL H. M. und STERN R., 1974: Karte der aktuellen Vegetation von Tirol 1:100 000, 4. Teil, Blatt 8 "Hohe Tauern und Pinzgau". Documents de Cartographie Ecologique XIV: 17 - 32, Grenoble.
- PODHORSKY J., 1957: Die Zirbe in den Salzburger Hohen Tauern. Jahrb. Ver. z. Schutze d. Alpenpflanzen u. -tiere 22: 72 - 81, München.

- POLLANSCHÜTZ J., 1974: Formzählfunktionen der Hauptbaumarten Österreichs. Informationsdienst d. FBVA 153. Folge, Allg. Forstztg. 85(12), Wien.
- SCHMIDEGG O., 1961: Geologische Übersicht der Venediger-Gruppe. Vhdlg. Geolog. Bundesanst. 1: 35-55, Wien.
- ZUKRIGL K., 1981: Waldkundliche Erstaufnahme des Naturwaldreservats Poschalm im Obersulzbachtal, Hohe Tauern. Mskr. Wien.

Eingelangt: Feber 1982

Anschrift des Verfassers:

a.o. Prof. Dipl. Ing. Dr. Kurt ZUKRIGL

Botanisches Institut der Universität für Bodenkultur
Gregor Mendel-Straße 33

A-1180 W i e n

Mitteilungen der Forstlichen Bundesversuchsanstalt Wien

Heft Nr.

- 126 JELEM Helmut: "Waldgebiete in den österreichischen Südalpen", Wuchsräum 17,
(1979) Beilagen (Rolle)
Preis ö. S. 300,-
- 127 "Pests and Diseases / Krankheiten und Schädlinge / Maladies et Parasites",
(1979) International Poplar Commission (IPC/FAO)
XX. Meeting of the Working Group on Diseases
Preis ö. S. 150,-
- 128 GLATTES Friedl: "Dünnschichtchromatographische und mikrobiologische Unter-
(1979) suchungen über den Zusammenhang zwischen Düngung und Pilzwachstum am
Beispiel einiger Pappelklone"
Preis ö. S. 100,-
- 129 "Beiträge zur subalpinen Waldforschung"
(1980) 2. Folge
Preis ö. S. 200,-
- 130 "Zuwachs des Einzelbaumes und Bestandesentwicklung"
(1980) Gemeinsame Sitzung der Arbeitsgruppen S4.01-02 "Zuwachsbestimmung" und
S4.02-03 "Folgeinventuren", 10. - 14. September 1979 in Wien
Preis ö. S. 300,-
- 131 "Beiträge zur Rauchsadenssituation in Österreich"
(1980) ILFRO Fachgruppe S2.09-00
XI. Internationale Arbeitstagung forstlicher Rauchsadenssachverständiger-
Exkursion, 1. - 6. September 1980 in Graz, Österreich
Preis ö. S. 300,-
- 132 JOHANN Klaus, POLLANSCHÜTZ Josef: "Der Einfluß der Standraumregulierung
(1980) auf den Betriebserfolg von Fichtenbetriebsklassen"
Preis ö. S. 150,-
- 133 RUF Gerhard: "Literatur zur Wildbach- und Lawinenverbauung 1974 - 1978"
(1980)
Preis ö. S. 120,-

Heft Nr.

- 134 NEUMANN Alfred †: "Die mitteleuropäischen Salix-Arten"
(1981)
Preis ö. S. 200,-
Taschenbuchausgabe Preis ö. S. 150,-
- 135 "Österreichisches Symposium Fernerkundung"
(1981) Veranstaltet von der Arbeitsgruppe Fernerkundung der Österreichischen Gesellschaft für Sonnenenergie und Weltraumfragen (ASSA) in Zusammenarbeit mit der Forstlichen Bundesversuchsanstalt, 1. - 3. Oktober 1980 in Wien
Preis ö. S. 250,-
- 136 "Großdüngungsversuch Pinkafeld"
(1981) JOHANN Klaus: "Ertragskundliche Ergebnisse"
STEFAN Klaus: "Nadelanalytische Ergebnisse"
Preis ö. S. 150,-
- 137/I "Nachweis und Wirkung forstschädlicher Luftverunreinigungen"
(1981) IUFRO-Fachgruppe S2.09-00 Luftverunreinigungen, Tagungsbeiträge zur XI. Internationalen Arbeitstagung forstlicher Rauchschadenssachverständiger, 1. - 6. September 1980 in Graz, Österreich
Preis ö. S. 180,-
- 137/II "Nachweis und Wirkung forstschädlicher Luftverunreinigungen"
(1981) IUFRO-Fachgruppe S2.09-00 Luftverunreinigungen, Tagungsbeiträge zur XI. Internationalen Arbeitstagung forstlicher Rauchschadenssachverständiger, 1. - 6. September 1980 in Graz, Österreich
Preis ö. S. 200,-
- 138 "Beiträge zur Wildbacherosions- und Lawinenforschung" (3)
(1981) IUFRO-Fachgruppe S1.04-00 Wildbäche, Schnee und Lawinen
Preis ö. S. 200,-
- 139 "Zuwachskundliche Fragen in der Rauchschadensforschung"
(1981) IUFRO-Arbeitsgruppe S2.09-10 "Diagnose und Bewertung von Zuwachsänderungen", Beiträge zum XVII. IUFRO-Kongress
Preis ö. S. 100,-
- 140 "Standort: Klassifizierung-Analyse-Anthropogene Veränderungen"
(1981) Beiträge zur gemeinsamen Tagung der IUFRO-Arbeitsgruppen S1.02-06, Standortsklassifizierung, und S1.02-07, Quantitative Untersuchung von Standortsfaktoren, 5. - 9. Mai 1980 in Wien, Österreich
Preis ö. S. 250,-

Heft Nr.

- 141 MÜLLER Ferdinand: "Bodenfeuchtigkeitsmessungen in den Donauauen des
(1981) Tullner Feldes mittels Neutronensonde"
Preis ö. S. 150,-
- 142/I "Dickenwachstum der Bäume"
(1981) Vorträge der IUFRO-Arbeitsgruppe S1.01-04, Physiologische Aspekte der
Waldökologie, Symposium in Innsbruck vom 9. - 12. September 1980
Preis ö. S. 250,-
- 142/II "Dickenwachstum der Bäume"
(1981) Vorträge der IUFRO-Arbeitsgruppe S1.01-04, Physiologische Aspekte der
Waldökologie, Symposium in Innsbruck vom 9. - 12. September 1980
Preis ö. S. 250,-
- 143 MILDNER Herbert, HASZPRUNAR Johann, SCHULTZE Ulrich: "Weginventur im
(1982) Rahmen der Österreichischen Forstinventur"
Preis ö. S. 150,-
- 144 "Beiträge zur Wildbacherosions- und Lawinenforschung" (4)
(1982) IUFRO-Fachgruppe S1.04-00 Wildbäche, Schnee und Lawinen
Preis ö. S. 300,-
- 145 MARGL Hermann: "Zur Alters- und Abgangsgliederung von (Haar-)
(1982) Wildbeständen und deren naturgesetzlicher Zusammenhang mit dem Zuwachs und
dem Jagdprinzip"
Preis ö. S. 100,-
- 146 MARGL Hermann: "Die Abschüsse von Schalenwild, Hase und Fuchs in Beziehung
(1982) zu Wildstand und Lebensraum in den politischen Bezirken Österreichs"
Preis ö. S. 200,-
- 147 "Forstliche Wachstums- und Simulationsmodelle"
(1983) Tagung der IUFRO-Fachgruppe S4.01-00 Holzmessung, Zuwachs und Ertrag, vom
4. - 8. Oktober 1982 in Wien
Preis ö. S. 300,-
- 148 HOLZSCHUH Carolus: "Bemerkenswerte Käferfunde in Österreich" III
(1983) Preis ö. S. 100,-

Heft Nr.

- 149 SCHMUTZENHOFER Heinrich: "Über eine Massenvermehrung des Rotköpfigen
(1983) Tannentriebwicklers (*Zeiraphera rufimitrana* H.S.) im Alpenvorland nahe
Salzburg"
Preis ö. S. 150,-
- 150 SMIDT Stefan: "Untersuchungen über das Auftreten von Sauren Niederschlägen
(1983) in Österreich"
Preis ö. S. 150,-
- 151 "Forst- und Jagdgeschichte Mitteleuropas"
(1983) Referate der IUFRO-Fachgruppe S6.07-00 Forstgeschichte, Tagung in Wien vom
20. - 24. September 1982
Preis ö. S. 150,-
- 152 STERBA Hubert: "Die Funktionsschemata der Sortentafeln für Fichte in
(1983) Österreich"
Preis ö. S. 100,-
- 153 "Beiträge zur Wildbacherosions- und Lawinenforschung" (5)
(1984) IUFRO-Fachgruppe S1.04-00 Wildbäche, Schnee und Lawinen
Preis ö. S. 250,-
- 154/I "Österreichische Forstinventur 1971 - 1980, Zehnjahresergebnis"
(1985) Preis ö. S. 220,-
- 154/II "Österreichische Forstinventur 1971 - 1980, Inventurgespräch"
(1985) Preis ö. S. 100,-
- 155 Braun Rudolf: "Über die Bringungslage und den Werbungsaufwand im
(1985) österreichischen Wald"
Preis ö. S. 250,-

ANGEWANDTE PFLANZENSOZIOLOGIE

Heft Nr.

- XX MARTIN-BOSSE Helke: "Schwarzföhrenwälder in Kärnten"
(1967) Preis ö. S. 125,-
- XXI MARGL Hermann: "Waldgesellschaften und Krummholz auf Dolomit"
(1973) Preis ö. S. 60,-
- XXII SCHIECHTL Hugo Meinhard, STERN Roland: "Die Zirbe (Pinus Cembra L.) in den
(1975) Ostalpen", I. Teil
Preis ö. S. 100,-
- XXIII KRONFUSS Herbert, STERN Roland: "Strahlung und Vegetation"
(1978) Preis ö. S. 200,-
- XXIV SCHIECHTL Hugo Meinhard, STERN Roland: "Die Zirbe (Pinus Cembra L.) in den
(1979) Ostalpen", II. Teil
Preis ö. S. 100,-
- XXV MÜLLER H. N.: "Jahringwachstum und Klimafaktoren"
(1980) Preis ö. S. 100,-
- XXVI "Alpine Vegetationskartographie"
(1981) Preis ö. S. 300,-
- XXVII SCHIECHTL Hugo Meinhard, STERN Roland: "Die Zirbe (Pinus Cembra L.) in den
(1983) Ostalpen", III. Teil
Preis ö. S. 200,-
- XXVIII SCHIECHTL Hugo Meinhard, STERN Roland: "Die Zirbe (Pinus Cembra L.) in den
(1984) Ostalpen", IV. Teil
Preis ö. S. 200,-

Bezugsquelle

Österreichischer Agrarverlag
A-1141 Wien

