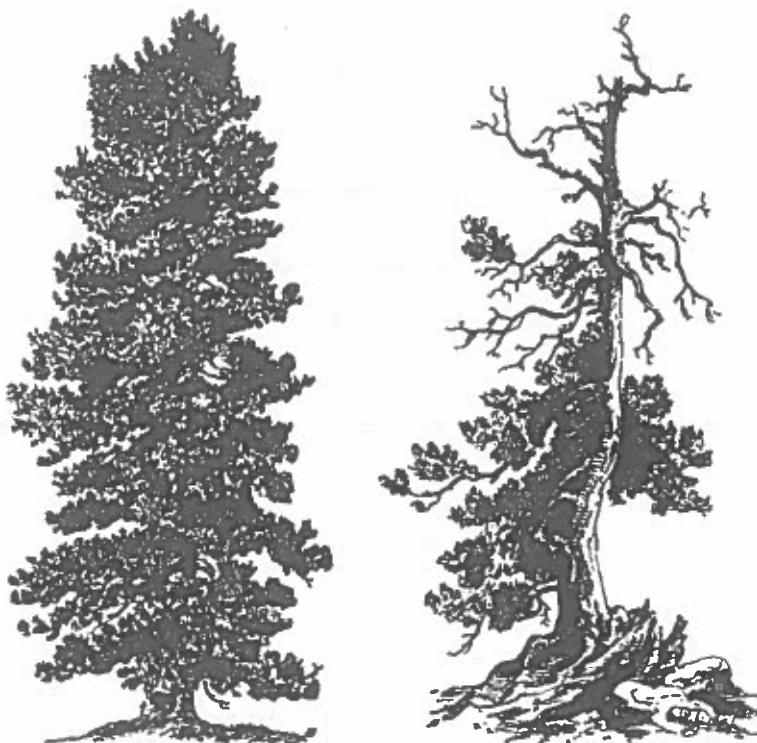


# **ANGEWANDTE PFLANZENSOZIOLOGIE**

**VERÖFFENTLICHUNGEN DER  
FORSTLICHEN BUNDESVERSUCHSANSTALT WIEN**



## **DIE ZIRBE (PINUS CEMBRA L.) IN DEN OSTALPEN III. TEIL**

**von H. M. SCHIECHTL und R. STERN**

---

**ÖSTERREICHISCHER  
AGRARVERLAG  
WIEN**

**STUBAIER ALPEN  
WIPPTAL  
ZILLERTALER ALPEN**

**1983  
HEFT 27**

ODC 221.9 : 904 : (23) : (436)

Herausgeber: Forstliche Bundesversuchsanstalt Wien

Alle Rechte vorbehalten

Schriftleitung: Dr. R. Stern

Für den Inhalt der Beiträge sind die Verfasser verantwortlich

Redaktion: Dr. G. Eckhart

Herstellung und Druck  
Forstliche Bundesversuchsanstalt  
Tirolergarten, A - 1131 Wien

Printed in Austria

Kommissionsverlag  
Österreichischer Agrarverlag 1141 Wien

## INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1.0 Einleitung . . . . .	5
2.0 Übersicht . . . . .	5
3.0 Die Untersuchungsgebiete . . . . .	12
3.1 Geographische Lage und Morphologie . . . . .	12
3.2 Geologie und Böden . . . . .	13
3.3 Klima . . . . .	14
3.4 Topographische Gliederung . . . . .	21
4.0 Die Zirbe in den Stubaier Alpen . . . . .	22
4.1 Kurzbeschreibung . . . . .	22
4.2 Horizontale und vertikale Zirbenverbreitung . . . . .	22
4.3 Waldtypen und Gesellschaftsanschluß . . . . .	24
4.4 Bestandesgefüge . . . . .	25
4.5 Potentielles Zirbenareal . . . . .	49
5.0 Die Zirbe im Wipptal . . . . .	50
5.1 Kurzbeschreibung . . . . .	50
5.2 Horizontale und vertikale Zirbenverbreitung . . . . .	51
5.3 Waldtypen und Gesellschaftsanschluß . . . . .	52
5.4 Bestandesgefüge . . . . .	52
5.5 Potentielles Zirbenareal . . . . .	52
6.0 Die Zirbe in den Zillertaler Alpen . . . . .	53
6.1 Kurzbeschreibung . . . . .	53
6.2 Horizontale und vertikale Zirbenverbreitung . . . . .	54
6.3 Waldtypen und Gesellschaftsanschluß . . . . .	55
6.4 Bestandesgefüge . . . . .	57
6.5 Potentielles Zirbenareal . . . . .	93
Zusammenfassung . . . . .	103
Summary . . . . .	103
Résumé . . . . .	104
Abbildungsverzeichnis . . . . .	104
Literaturverzeichnis . . . . .	108



## 1.0 EINLEITUNG

Das Heft 27 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 Stubaiyer Alpen, sowie in Heft 24 (1979) jene aus der Silvretta, der Samnaun- und Verwallgruppe und aus den Lechtaler- und Allgäuer 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 nordost-sibirischen, 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 (SEGHEGIN, 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, Legende 1 - 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  $40^{\circ}$  hygrischer Kontinentalität (SCHIECHTL u. STERN, 1979). Der durchschnittliche untere Grenzwert dürfte bei  $45^{\circ}$  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 Bergmahl 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. Einzelbäume sind örtlich als Ausnahmsfall bis herab gegen 1000 m zu finden.

Die Besiedelung im alpinen Raum durch Rodung und die extensive Nutzung der Gebirgswälder im Einzugsbereich von Bergbaubetrieben sowie die Belastungen durch Alpwirtschaft und Waldweide lassen verstehen, daß auch die heutigen Zirbenvorkommen nicht dem natürlichen potentiellen Wuchsgebiet entsprechen können (STERN, 1966, 1968). Die Hauptursache der schwierigen natürlichen Regeneration einmal zerstörter Zirbenwälder liegt darin, daß die schweren, flugunfähigen Samen der Zirbe fast ausschließlich durch Tiere verbreitet werden müssen. 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 Gebirgshochlagen 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 (1915/1916) 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

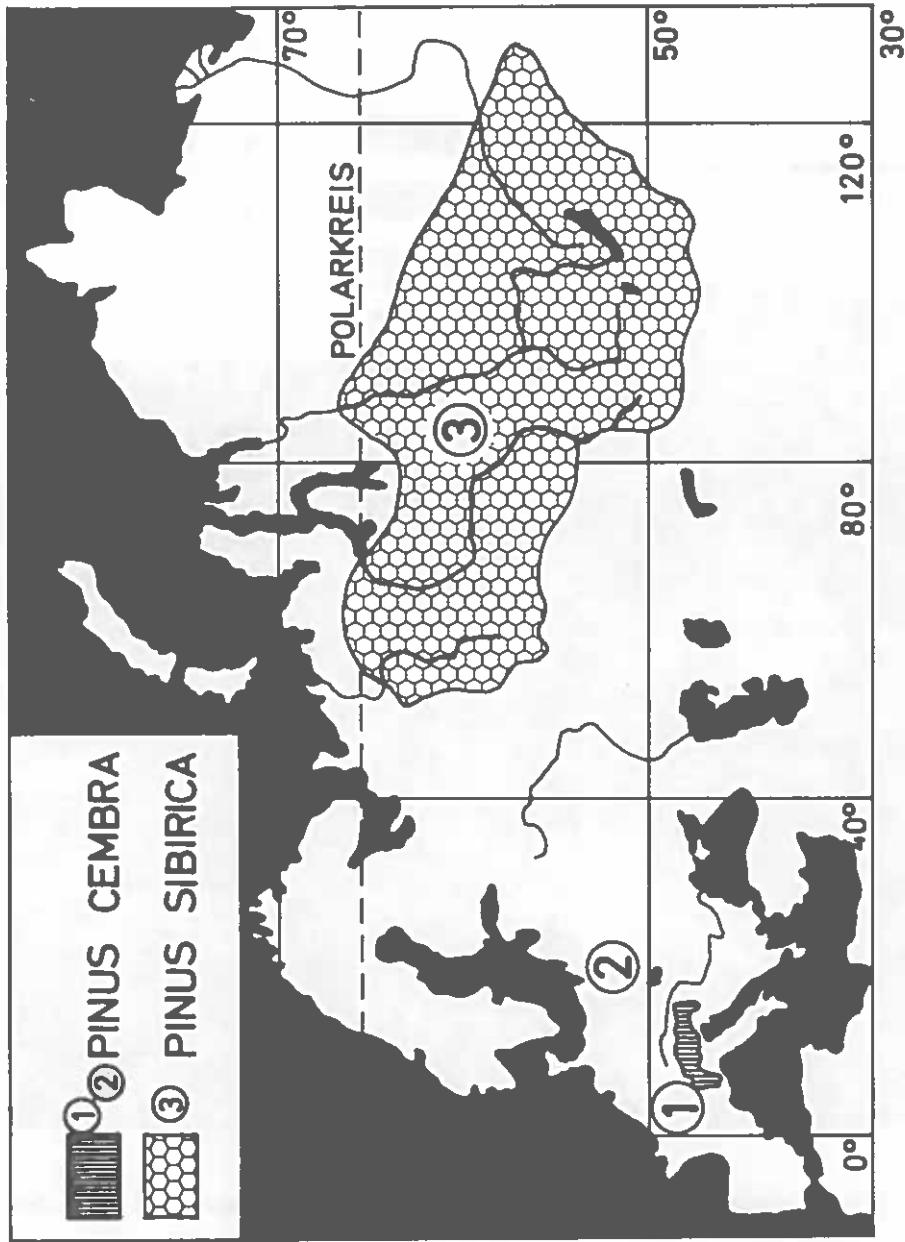


Abb. 1 Die Verbreitungsgebiete von *Pinus cembra* L. (1 und 2) und von *Pinus cembra* ssp. *sibirica* (3).

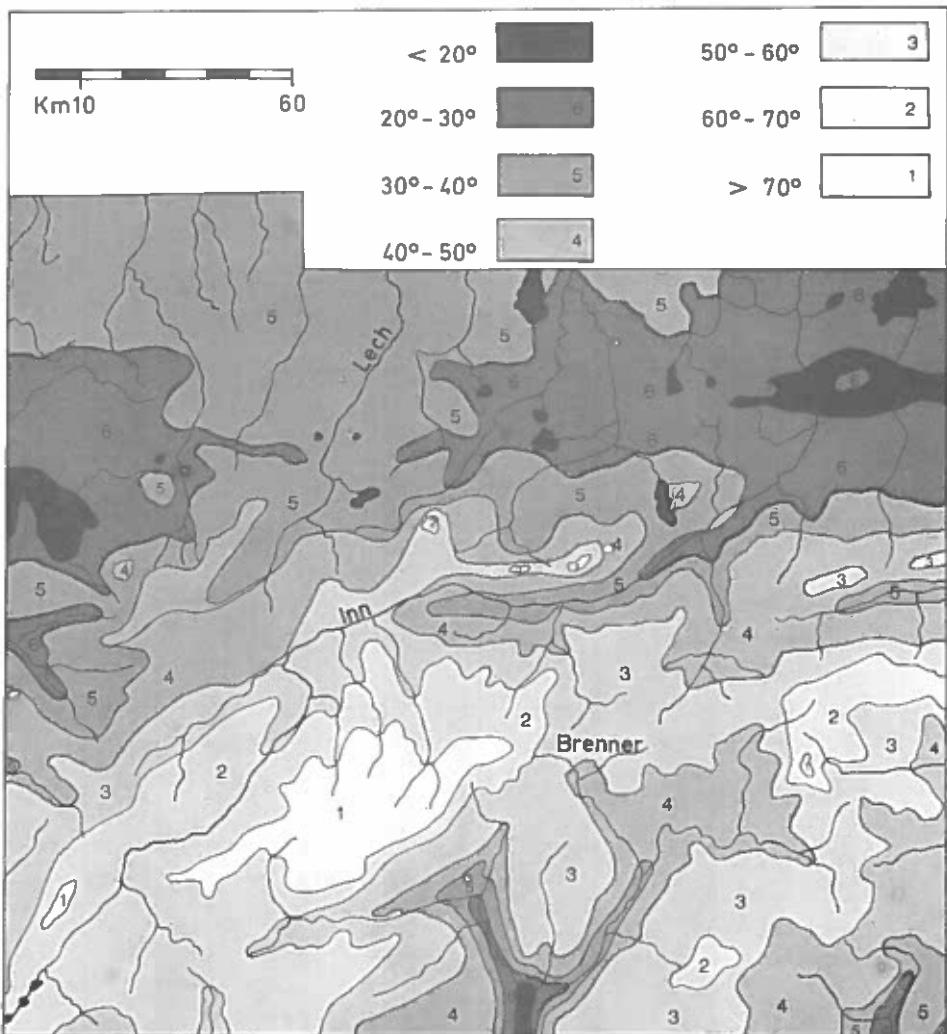


Abb. 2 Die Hygrische Kontinentalität. Kontinentalitätsgrade als tg des Quotienten aus Jahresniederschlag in Millimetern (mm) und Seehöhe in Metern (m).

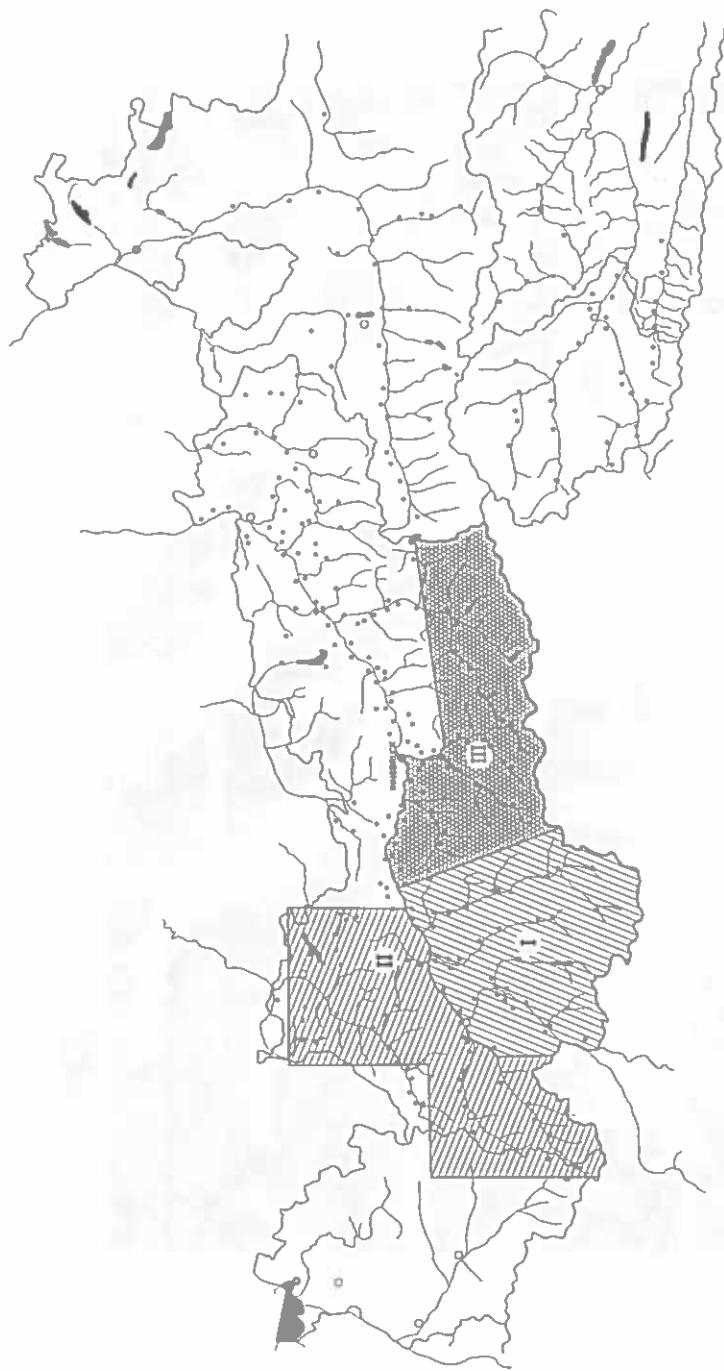


Abb. 3 Geographische Lage der Untersuchungsgebiete. I - Ötztaler Alpen und westliche Stubaier Alpen (SCHIECHTL und STERN, 1975); II - Silvretta und Lechtauer Alpen (SCHIECHTL und STERN, 1979); III - Stubaier Alpen, Wipptal und Zillertaler Alpen.

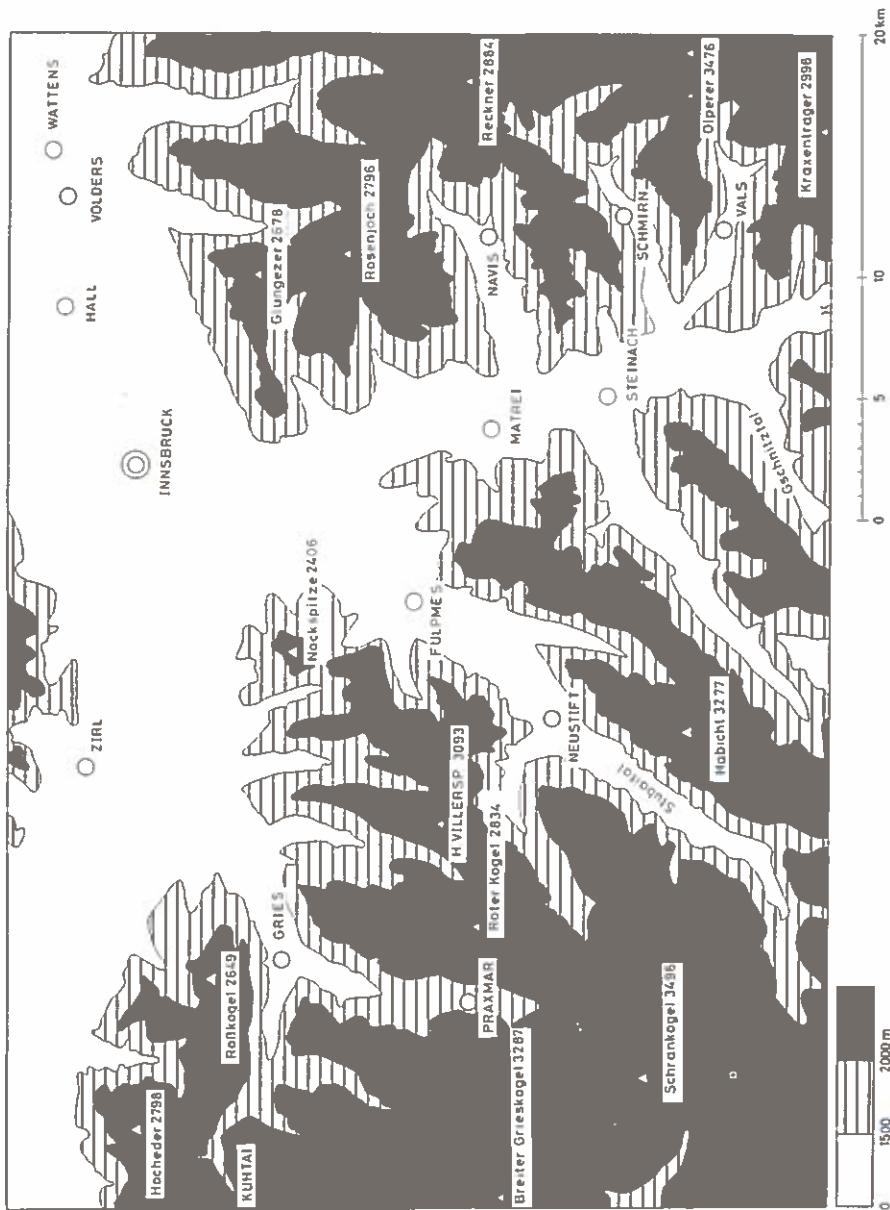


Abb. 4 Morphologische Höhenstufen, Stubai Alps und Wipptal.

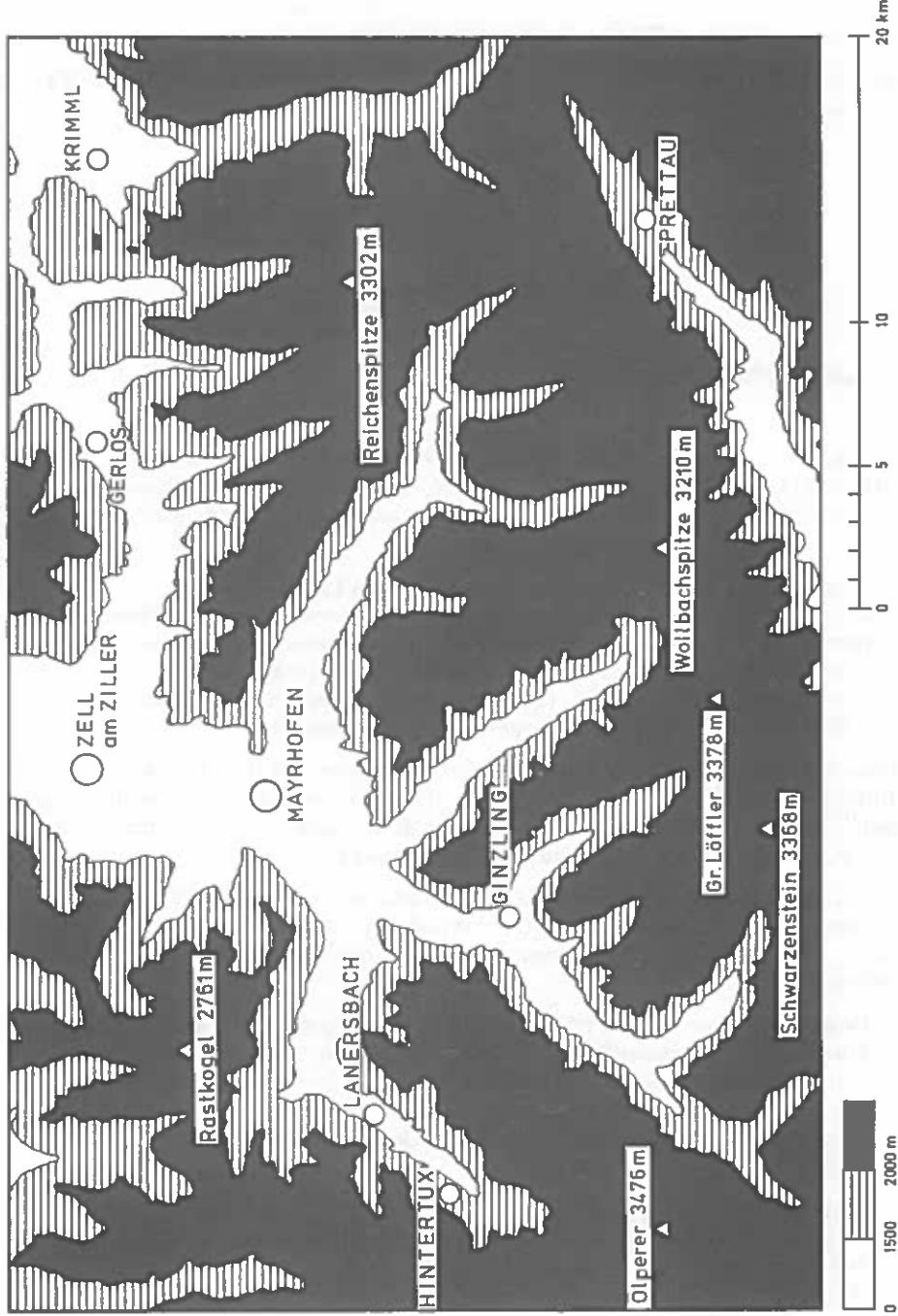


Abb. 5 Morphologische Höhenstufen, Zillertaler Alpen.

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

In diesem Heft 27 sind als Beilagen 3 Karten über die heutige Verbreitung und das potentielle Wuchsgebiet der Zirbe enthalten:

1. Stubai Alpen
2. Wipptal
3. Zillertaler Alpen

## 3.0 DIE UNTERSUCHUNGSGEBIETE

### 3.1 Geographische Lage und Morphologie

Mit den hier vorgestellten Gebieten wird im Osten an die im Teil I (SCHIECHTL und STERN, 1975) veröffentlichten angeschlossen (Abb. 3) und somit die Flächendeckung in Westösterreich wesentlich erweitert um:

- 1) Die mittleren und östlichen Stubai Alpen.  
Das altkristalline Gebirge wird von mehreren Tälern durchzogen. Unter anderen vom SW - NE gerichteten Stubaital, das südlich von Innsbruck in das Silltal mündet und vom Sellraintal, welches über die Wasserscheide Kühtai (1967 m) hinweg durch das Ochsengartental die Verbindung zum äußeren Ötztal herstellt.
- 2) Das Wipptal (= Silltal) mit seinen östlichen und den vorderen westlichen Seitentälern. Das Wipptal mit den sogenannten "Brennerbergen" bildet das Bindeglied zwischen den Stubai Alpen und Zillertaler Alpen und zu den Tuxer Schieferbergen.
- 3) Die inneren Zillertaler Alpen südlich der Linie Torspitze im Westen - Zell am Ziller - Gerlospaß im Osten. Fünf Täler, oder nach altem Zillertaler Idiom auch "Gründe" genannt, gliedern das Gebiet:
  - Das Gerlostal am Nordrand des Tauernkomplexes durchzieht instabiles, erosionsanfälliges Gelände in den Gesteinen der Tauernschieferhüllen. Der Gerlosbach entspringt im Zentralgneis der Reichenspitzgruppe, speist den Durlaßbodenspeicher und biegt ab hier in die Hauptrichtung E - W. Der Gerlosbach mündet bei Zell in den Ziller.
  - Zillergründl, Stillupp, Zemm- und Zamsergrund liegen mit ihren steilen Felsflanken zur Gänze im Zentralgneis. Im Zillergründl befindet sich eine Staumauer im Bau; im Zemmgrund besteht der Großspeicher Schlegeis, in der Stillupp ein Zwischenspeicher.

- Das Tuxertal liegt wieder gänzlich in Gesteinen der Schieferhülle.

Die Gründe und das Tuxertal vereinigen sich bei Mayrhofen. Hier beginnt das vordere Zillertal, ein nunmehr breites und flaches Tal, das von Schieferbergen gesäumt wird.

Sowohl in den Stubaier Alpen als auch in den Zillertaler Alpen bestehen große, zusammenhängende Gletscherareale. Der höchste Gipfel der Stubaier Alpen ist das Zuckerhütl (3507 m), jener der Zillertaler Alpen der Hochfeiler (3510 m).

Wie auch sonst in den eiszeitvergletscherten Kristallingebirgen Mitteleuropas werden die Bergflanken in 2000 - 2300 m von sogenannten "Verebnungen" unterschiedlicher Breite, 50 bis 300 m, durchzogen. Diese Verflachungen in den Steilhangsystemen sind Reste jungtertiärer Landoberflächen und wurden folgerichtig auf Grund ihrer geringen Neigung (0 - 15°) von den Siedlern als Almflächen eingerichtet.

In den untersuchten Gebieten entfallen rund 15 - 20 % der Landesfläche auf jene Höhenstufe von 1500 bis 2000 m, in der die meisten aktuellen Zirbenstandorte liegen (Abb. 4 und 5).

## 3.2 Geologie und Böden

### 3.2.1 GEOLOGIE

Die Brennerfurche (= Silltal = Wipptal) markiert den Ostrand des Stubaier Altkristallins, dem örtlich Kalk-Dolomit-Brennermesozoikum aufgelagert ist (Abb. 6). Östlich dieser nach Norden gegen Innsbruck ausstreichenden tektonischen Linie bestehen regional zwei Einheiten:

- Quarzphyllit (Leg. 6 in Abb. 6) der Tuxer und Pinzgauer Schieferberge im Norden.
- Der Tauernkomplex mit Zentralgneiskernen (Leg. 7) und Schieferhüllen (Leg. 5 und 6).

Zwischen diesen Einheiten liegen mehr oder weniger zusammenhängende, schmale Züge von Karbonatgesteinen (Leg. 4). Den Nordrand der Zentralgneiskörper säumen metamorphe Karbonatgesteine.

Die vorherrschenden Böden auf den Zirbenstandorten gehören zur Gruppe der Podsole und Semipodsole.

Legenden zu den Abbildungen 6 und 7:

#### Geologie

- 1 - Alluvium
- 2 - Terrassenschotter
- 3 - Pleistozänmoränen

#### Böden

- 1 - Gletscher
- 2 - Rohböden
- 3 - Schwemmböden

4 - Karbonatgesteine	4 - Rendsina und Pararendsina
5 - Kalkige Schiefer	5 - Kalksteinbraunlehme
6 - Kalkfreie Schiefer	6 - Braunerden
7 - Kristallin	7 - Semipodsole
	8 - Podsole

In allen Tälern und Gebirgsgruppen gibt es Reste von eiszeitlichen Moränen und Schottern (Leg. 1 - 3 in Abb. 6). Größere Verbreitung finden solche Lockermassen an den Mündungen der Seitentäler, besonders im äußeren Wipptal und im Inntal. Die meisten Zirbenstandorte sind frei von solchen Ablagerungen. Lokal gibt es Vorkommen von jüngeren Sedimenten.

### 3.2.2 BÖDEN

Entsprechend dem kristallinen Unterbau finden wir als Haupttypen Böden aus der Gruppe der Podsole (Leg. 7 - 8 in Abb. 7), 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 (Leg. 4) und auf eiszeitlichen Moränen sind Braunerden verbreitet (Leg. 6).

## 3.3 Klima

Das bearbeitete Gebiet gehört nach WALTER-LIETH (1960) folgenden Klimatypen an:

- VI(X)<sub>2</sub> Temperierte, humide Zwischenalpenzone mit ausgeprägter, aber nicht sehr langer kalter Jahreszeit; reiche sommerliche und mäßige winterliche Niederschläge mit zunehmender Humidität von West nach Ost: Inntal, Wipptal, Zillertal und die äußeren Bereiche aller Seitentäler. Siehe Klimadiagramme von Ötz, Längenfeld, Innsbruck, Trins, St. Kathrein, Brenner, Gerlos, Krimml, Kasern (Abb. 8).
- IX(X) Hochalpenzone mit arktischem Klimacharakter, kurzer frostfreier Zeit und hohen Niederschlägen: Innere Seitentäler und Alpenhauptkamm der Stubaier- und Zillertaler Alpen. Siehe Klimadiagramme in Abb. 9.

Beim Vergleich der 18 Klimadiagramme (Abb. 8 und 9) fällt als Gemeinsamkeit die höhere Niederschlagsmenge im Osten des Gebietes auf. Dies ist die Folge des gedrängten Baues dieses Teiles der Ostalpen. Ein Gegensatz dazu wären die im Teil I vorgestellten Ötztaler Alpen (SCHIECHTL und STERN, 1975). Die anströmenden Wetterzüge gelangen daher von Norden, und etwas abgeschwächt auch von Süden, un-

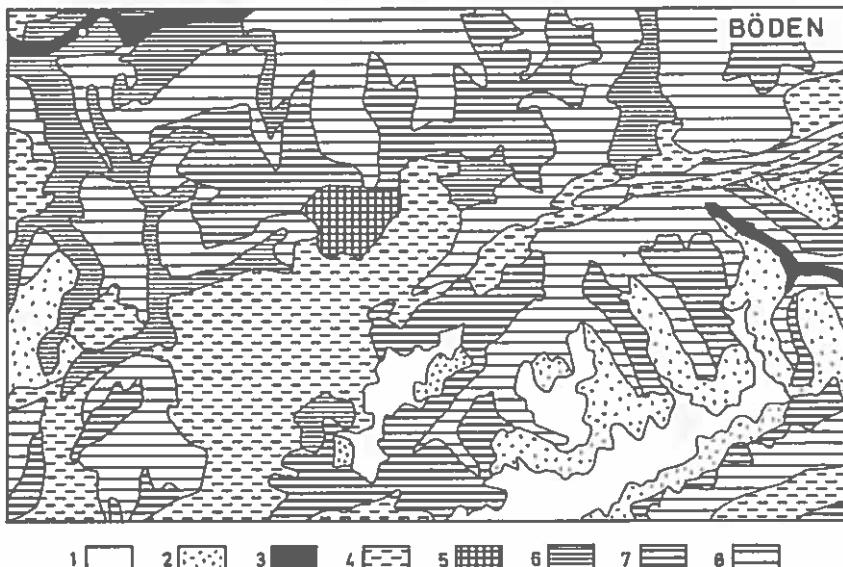
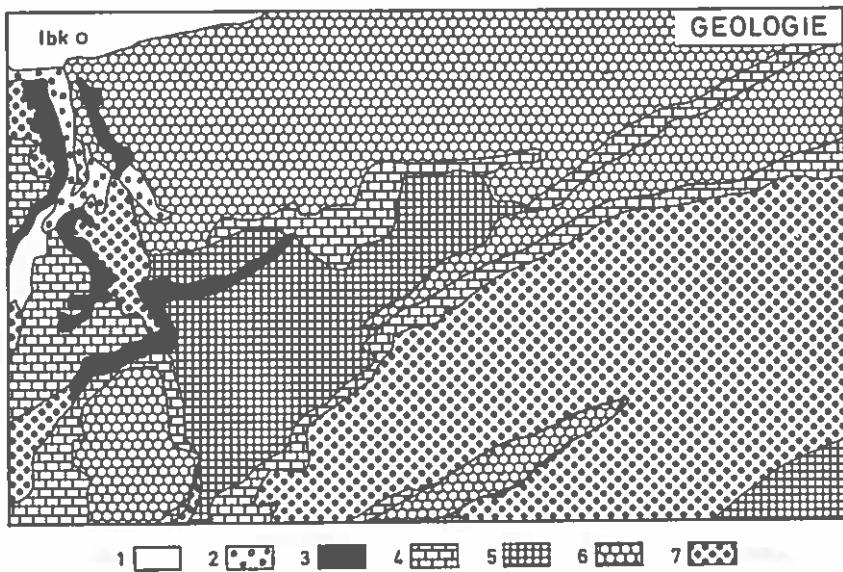


Abb. 6 - oben Geologische Übersicht.

Abb. 7 - unten Die Bodentypen.

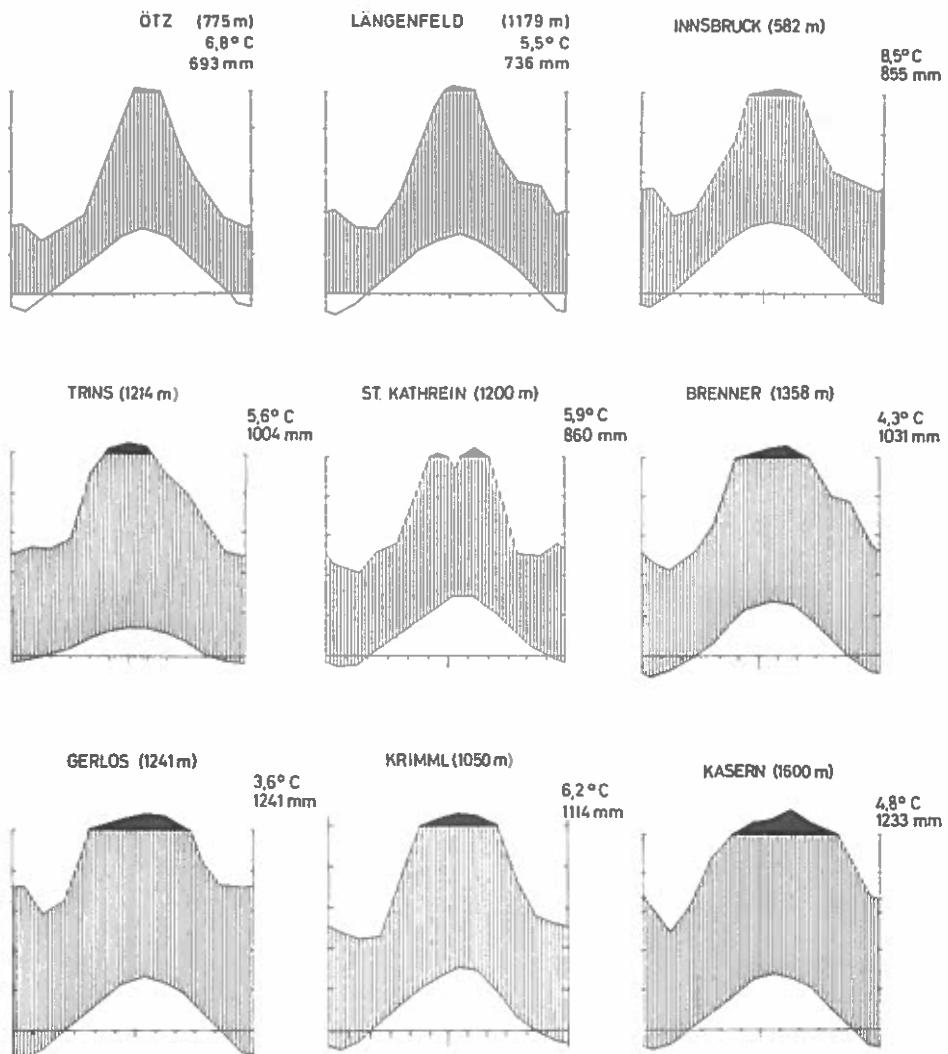
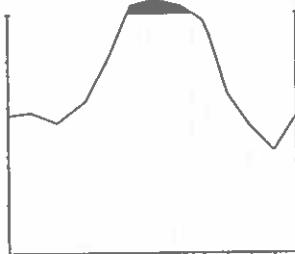
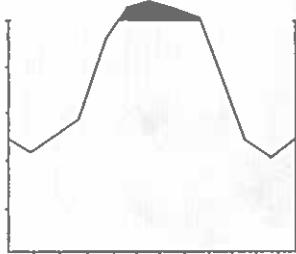


Abb. 8 Klimadiagramme.

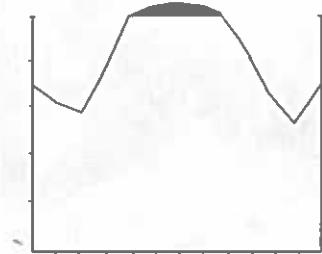
LANERSBACH (1290m)  
1046 mm



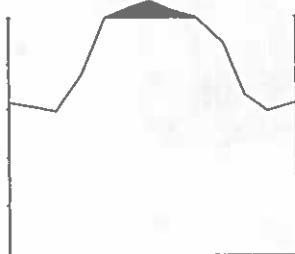
KRIMMLER TAUERN- (1620m)  
HAUS 1053 mm



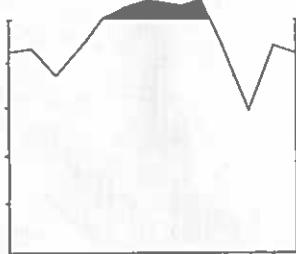
GINZLING (1000m)  
1145 mm



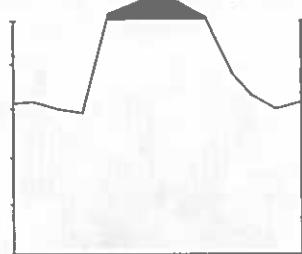
ZILLERGRUND (1280m)  
1187 mm



DURLASSBODEN (1450m)  
1307 mm



FILZSTEINALPE (1641m)  
1231 mm



MAGNESITWERK (1680m)  
1349 mm



DOMINIKUSHÜTTE (1690m)  
1887 mm



GRÜNEWANDHÜTTE (1488m)  
2163 mm



Abb. 9 Klimadiagramme.

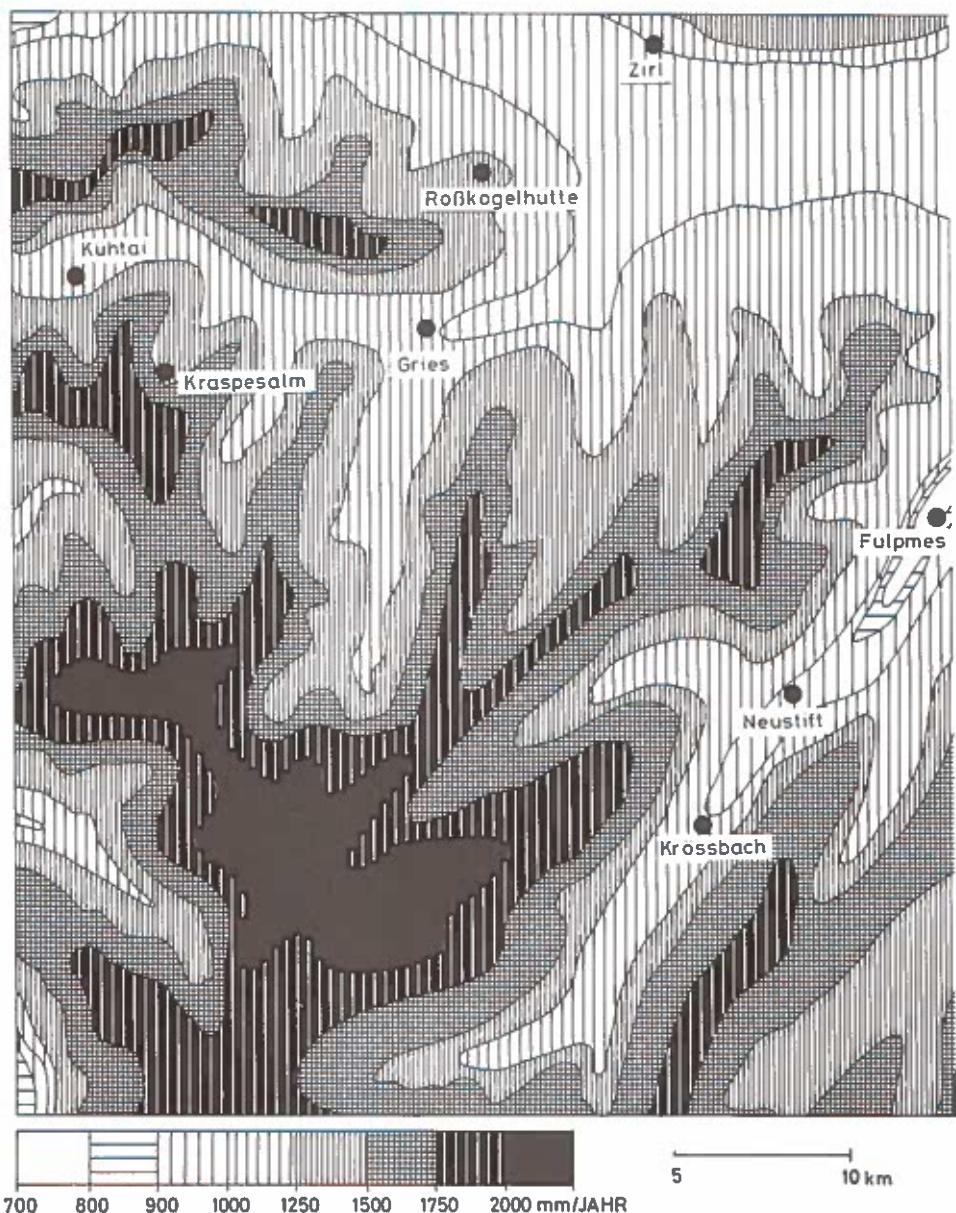


Abb. 10 Die mittleren Jahresniederschläge, Stubai Alpen.

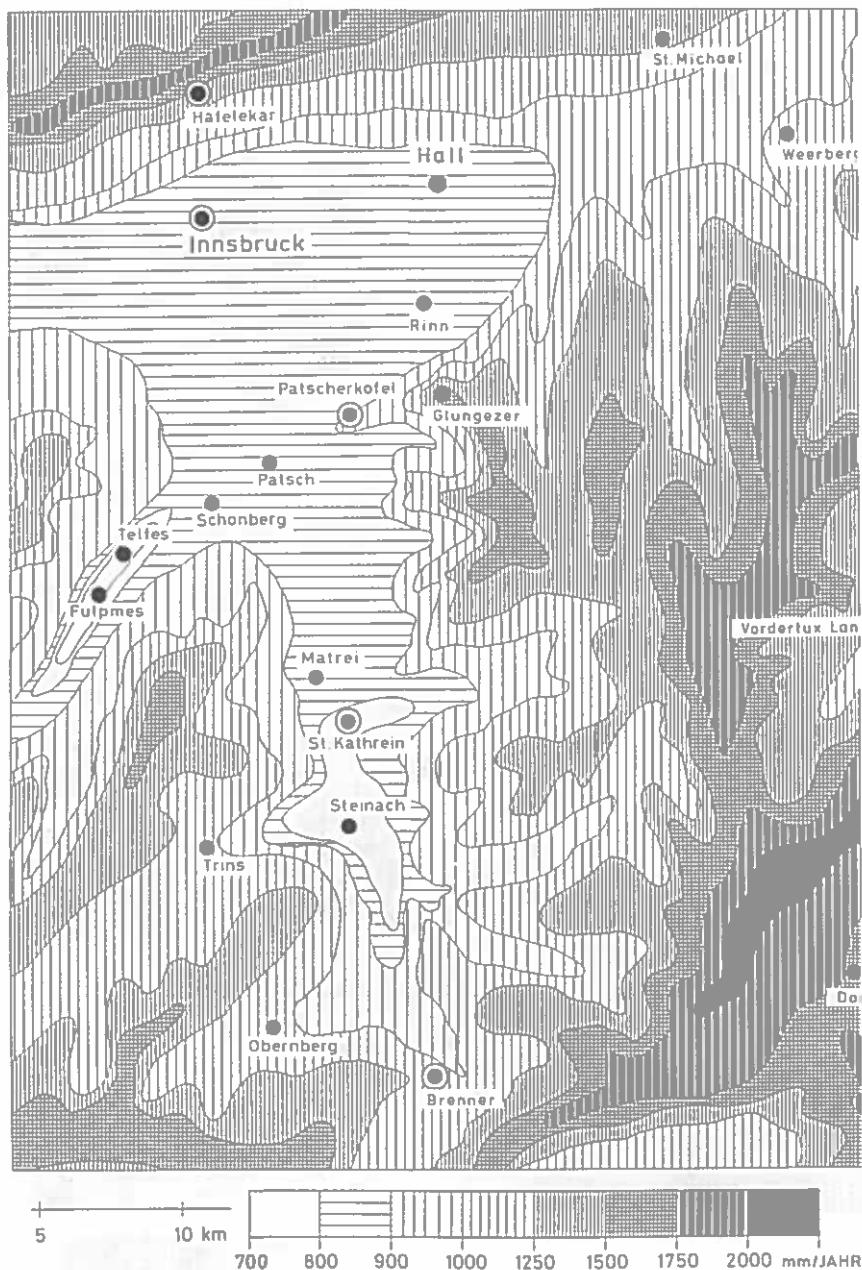


Abb.11 Die mittleren Jahresniederschläge, Wipptal und westliche Zillertaler Alpen.

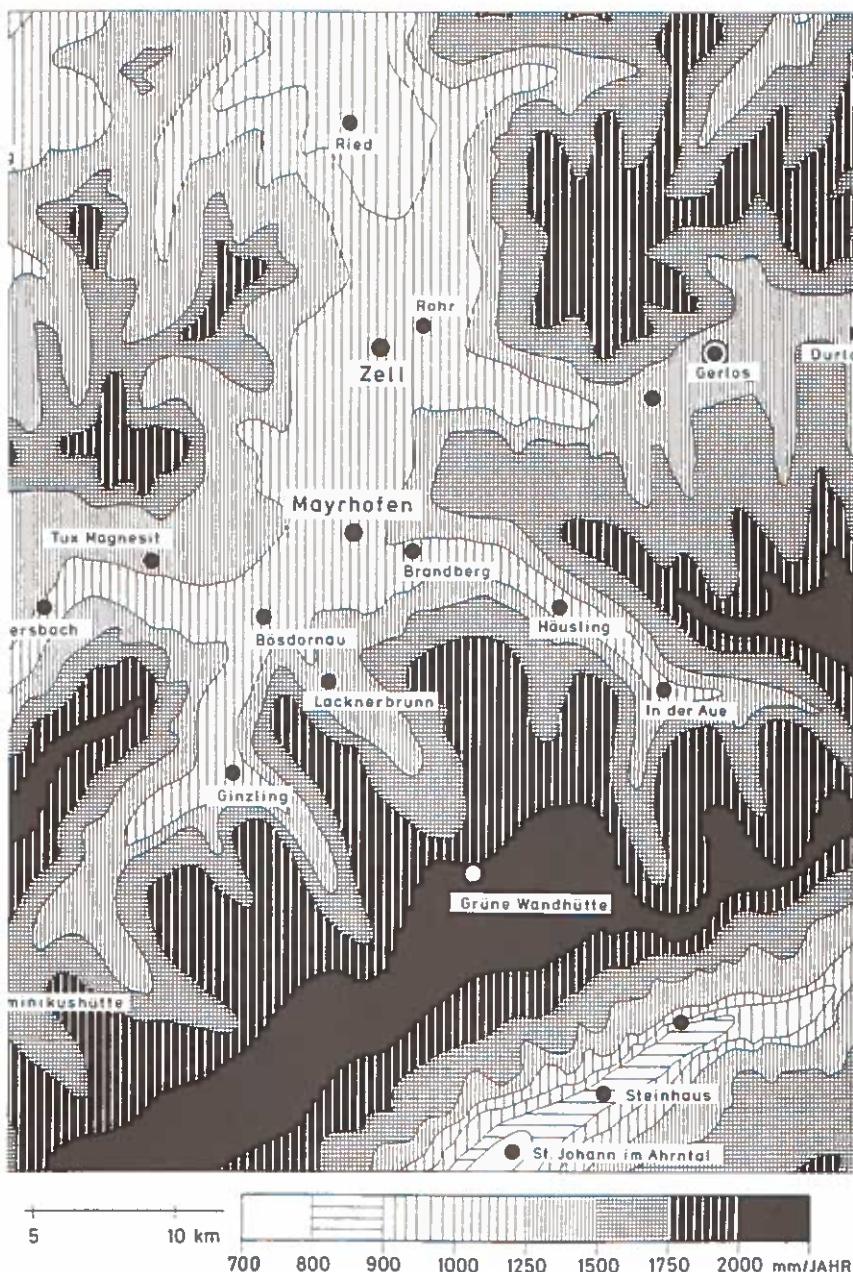


Abb. 12 Die mittleren Jahresniederschläge, Zillertaler Alpen.

mittelbar bis an den Hauptkamm, wo es zum Abregnen kommt. Die Niederschlagsmengen liegen damit weit höher als in den kontinental getönten Zentralalpen westlich der Brennerseenke (Abb. 10 - 12).

Die hygrische Kontinentalität erreicht durchschnittlich tiefere Werte als in den Ötztaler Alpen (Abb. 2).

### 3.4 Topographische Gliederung

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

#### 3.4.1 KARTE STUBAIER ALPEN

Rechte Flanke des Inntales zwischen Rietz und Zirl.

Sellraintal zwischen Kühtai und Sellrain/Grinzens mit den Seitentälern Kraspestal, Gleirschtal, Lüsenser Tal (= Quelltal der Melach), Fot-schertal und Senderstal.

Stubaital taleinwärts von Fulpmes mit Unterbergtal (Ruetzbach), Oberbergtal und Pinnistal.

Gschnitztal zwischen Gschnitz und Laponnesalm.

Sulztal taleinwärts von Gries.

#### 3.4.2 KARTE WIPPTAL

Silltal zwischen Brennerpaß (= Staatsgrenze) und Schönberg/Patsch mit den linksufrigen Seitentälern Obernbergtal, Gschnitztal und äußeres Stubaital und mit den rechtsufrigen Seitentälern Valsertal, Schmirntal und Navistal.

#### 3.4.3 KARTE ZILLERTALER ALPEN

Zillertal zwischen Mayrhofen und Zell.

Gerlostal Schattseite mit den Seitengräben Wildgerlos-, Schönach-, Wimmer- und Schwarzachbach.

Zillergrund mit Sondergrund, Hundskehlgrund und Bodengrund.

Stilluppggrund.

Zemmgrund mit Zamsergrund, Schlegeis, Gunggl und Floitengrund.

Tuxertal.

## 4.0 DIE ZIRBE IN DEN STUBAIER ALPEN

### 4.1 Kurzbeschreibung

Das Kristallingebirge der Stubaier Alpen deckt eine fast quadratische Fläche zwischen dem Inntal im Norden, der Staatsgrenze Österreich - Italien im Süden, dem Ötztal im Westen und dem Wipptal im Osten.

Im östlichen Viertel Überlagerungen des Stubaikristallins durch Kalk-Dolomit-Gesteine des Mesozoikums.

Großflächige pleistozäne Moränenablagerungen; Schotter, Sande und Bändertone im Inntal, Silltal, äußeren Stubaital und Gschnitztal.

Haupttäler sind das Sellraintal mit Laufrichtung um W - E und das Stubaital mit Richtung SW - NE.

Im Süden und Südwesten geschlossene Gletschergebiete mit dem höchsten Berggipfel, dem Zuckerhütl 3507 m.

Podsole, Semipodsole und podsolige Braunerden überwiegen im land- und forstwirtschaftlichen Bereich.

Inneralpines Klima mit Jahresniederschlägen im Gebirge von 1200 - 1700 (2000) mm. Hygrische Kontinentalität sinkt von 70° im Süden gegen 50° im Norden.

Zahlreiche Lawinenstriche im Dauersiedlungsbereich, besonders im Stubaital (Neustift - Ranalt) und im Sellraintal (Gries - St. Sigmund - Hagger). Höchste bäuerliche Dauersiedlung Hagger (1641 m) im Sellrain. Hier auch am entwaldeten Sonnhang Aufforstungen zwischen 1700 und 2000 m und forstökologische Versuchsstation der Forstlichen Bundesversuchsanstalt, Außenstelle Innsbruck (Foto 1).

Sommerschilaufzentrum Hochstubai; Mutterbergalm, Dresdnerhütte.

Intensive Besiedelung seit 700 n. Chr. Älteste Besitzurkunden Tirols (8. - 11. Jh.) aus dem Sellrain, auch über alpwirtschaftliche Nutzungsrechte (FROMME, 1957). Damit verbunden Rückgang und Strukturänderung der Zirbenwälder.

### 4.2 Horizontale und vertikale Zirbenverbreitung

Die heutige Verbreitung von Zirbenbeständen bzw. der Zirbe als Mischholzart ist die Folge der mehr als tausendjährigen Besiedelung und Bewirtschaftung dieser Gebirgsgruppen.

Dementsprechend fielen besonders in den flacheren Bereichen und auf den Sonnenhängen Zirbenwälder der landwirtschaftlichen Nutzung zum Opfer.

So sind z.B. der ganze Sonnenhang des inneren Sellraintales und am Roßkogel auch der Schattenhang, ferner das Oberbergtal im Stubai und das äußere Stubaital heute zirbenfrei.

Weite Hangbereiche, die nur mehr vereinzelte Zirben oder Zirbengruppen aufweisen, wurden einst landwirtschaftlich genutzt, und zwar auch auf Steilflanken, wo dies heute kaum mehr vorstellbar ist. So wurden die Steilhänge des sonnseitigen inneren Stubaitales (Unterbergtal) und die Nordhänge unter der Elferhütte bei Neustift bis 1960 gemäht und beweidet.

Auch der Bergbau, der stellenweise bis in unser Jahrhundert (Stubai Kleineisenindustrie) ausgeübt wurde, dezimierte den ehemals geschlossenen Zirbenwaldgürtel.

Schließlich setzen auch die geologischen Verhältnisse der Zirbenverbreitung eine natürliche Grenze. In den Stubaier Alpen sind im Bereich des Brenner-Mesozoikums (Kalkkögel und Serleskamm) infolge der schroffen Gebirgsform und der Bodenverhältnisse keine Zirben vorhanden. Sicher waren ehemals auch dort Zirben vorhanden, spielten aber stets eine untergeordnete Rolle beim Aufbau der Wälder, sodaß sie schneller als in den Kristallinbergen verdrängt wurden.

Ausgedehnte und geschlossene Zirbenbestände treffen wir heute im Fotscher- und Lüsensertal an. In beiden Tälern prägen diese Bestände wesentlich das Landschaftsbild. Ansehnliche Bestände sind auch in anderen Tälern vorhanden, so etwa auf den Osthängen des Senderstales, auf den Schattenhängen zwischen St. Sigmund und Haggen, am Schattenhang in der Schlick, im Oberbergtal gegenüber dem Weiler Sedugg und auf den Steilflanken des inneren Stubaitales zwischen Krößbach und der Mutterbergalm.

Im allgemeinen tritt die Zirbe oberhalb 1600 m als Mischholzart auf. Im inneren Stubaital, im Oberbergtal bei Sedugg, im inneren Fotschertal und in der Lüsens fällt diese Untergrenze stellenweise unter 1500 m. An thermisch begünstigten Sonnenhängen und Rücken bei Talmündungen (Mildraun, Salfeins, Saigesalm, Kanzingtal und Rietzer Grieskogel) steigt sie auf 1700 bis 1800 m an.

Erst in Höhen über 1700 - 1800 m wird die Zirbe gegenüber Lärche und Fichte so konkurrenzfähig, daß sie in den Beständen vorherrscht. Reinbestände beschränken sich auf die Höhenstufe zwischen 1750 und 2050 m.

Die höchsten Zirbenvorkommen liegen bei ca. 2150 m (Sonnenhang der Basslerspitze bei Ranalt, Schattenhang oberhalb Volderau) im kontinentalen Bereich des Kartenblattes. Im Sellraintal erreichen die höchsten

Zirbenvorkommen rund 2100 m, im Inntal 2000 m. Dies entspricht also heute noch den Angaben von MAREK (1910).

### 4.3 Waldtypen und Gesellschaftsanschluß

Die Zirbenwälder in den Stubaier Alpen gehören vorwiegend dem Alpenrosen-Heidelbeer-Zirbenwaldtyp an.

Von geringer Verbreitung ist der Legföhren-Zirbenwaldtyp (innerstes Stubai, Franz Senn Hütte, Schlick).

Der Weiden-Grünerlen-Zirbenwaldtyp beschränkt sich meist auf schmale Zonen sickerfeuchter Rinnen und schneereicher Hänge. Im Lüsenser Tal fällt die Beimischung der Flaumbirke (*Betula pubescens* ssp. *pubescens*) mit schneeweisser Rinde auf, die in den benachbarten Lawinenzügen oft als einzige Baumart überstehen konnte.

In den Stubaier Alpen schließen die Zirbenwälder ausnahmslos an Fichtenwälder mit wechselndem Lärchenanteil an, Kontakte mit Kiefernwäldern oder Tannenwäldern gibt es nicht.

Oberhalb der Zirbenwälder schließen Legföhren-Krummholz, Grünerlenbestände oder Zwergstrauchheiden an. Größere Legföhrenbestände kommen im Kontakt zu Zirbenwäldern nur im innersten Stubaital, im Unterbergtal unterhalb der Franz Senn Hütte und in der Schlick vor.

Grünerlenbestände lösen vor allem im innersten Stubaital und Senders-tal, im Fotschertal, Lüsensertal und auf den Nordhängen des Inntales die Zirbenwälder ab und sind wohl z. T. als Ersatzgesellschaften auf Lawinenhängen aufzufassen. Die Flaumbirkenbestände der Lawinenzüge im Lüsensertal sind eine vegetationskundliche Variante von Grünerlen-beständen.

Am häufigsten schließen die Zirbenwälder an Zwergstrauchheiden an, bei denen die Bestände der rostroten Alpenrose (*Rhododendron-Vaccinietum*) überwiegen. Rauschbeerheide (*Empetru-Vaccinietum*) und Besenheide (*Callunetum*) kommen ebenfalls vor.

Die Zwergstrauchheiden sind vielfach durch die landwirtschaftliche Nutzung (Bergmähdere und Beweidung) in die typischen subalpinen Grashei-den umgewandelt (*Poion*, *Nardetum*). Der Rückgang der Bergmähd und Weide führt zu einer zunehmenden Verheidung dieser Rasengesellschaften und wird im Laufe einiger Jahrzehnte wieder die ehemaligen Verhältnisse herstellen.

## 4.4 Bestandesgefüge

### 4.4.1 ALLGEMEINES

Die Ausführungen haben für sämtliche Aufnahmegeriete Gültigkeit.

Es wurden auf verschiedenen Standorten Bestandesgefüge-Analysen durchgeführt. Zu diesem Zweck bedienten wir uns zweier Varianten der bekannten Methode von Streifenaufnahmen. Überwiegend wurden die Streifen in der Falllinie angelegt, in mehreren Fällen war die hangparallele Anlage des Probestreifens günstiger.

In jedem Fall betrug die Breite der Streifen einheitlich 20 m, wobei für die Auswertung zum Auf- und Grundriß nur die inneren 10 m herangezogen wurden. Von jedem Baum wurden Höhe, Brusthöhendurchmesser (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 weitere Erklärung mit Hilfe der zugehörigen Legende (Abb.13a) 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.13b) zu betrachten:

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

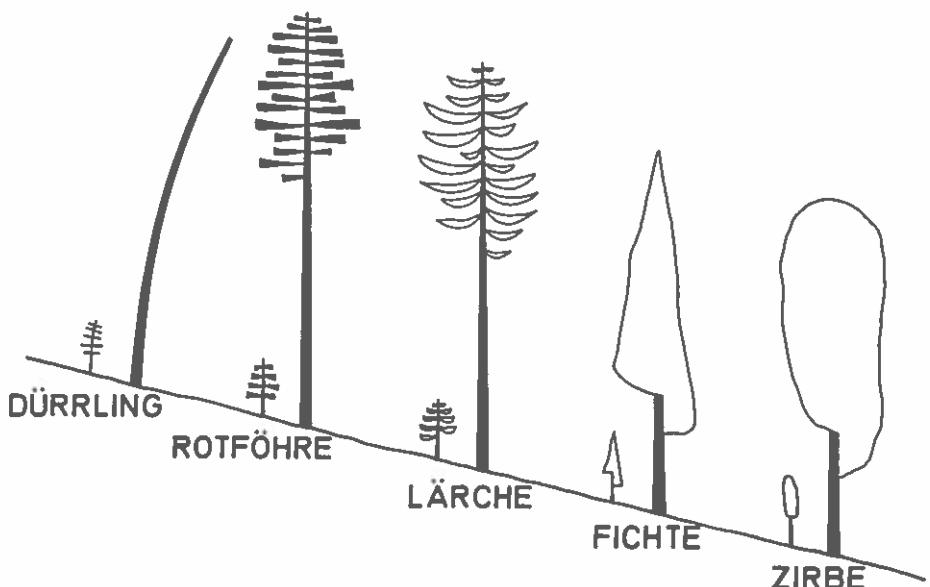
Die Abstände Punkt - volles Dreieck oder Kreis - offenes Dreieck geben die Kronenlänge wieder.

Zur Darstellung der entsprechenden Kronenbreiten wird am Leseschema (Abb.13b), und zwar von links nach rechts, folgendes erläutert:

- Eine durchgehende starke Linie heißt:  
Alle Bäume, deren Kennwerte auf derselben Ordinate liegen (= Bäume mit gleichem BHD), haben die gleich große Kronenbreite.
- 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).

## LEGENDE

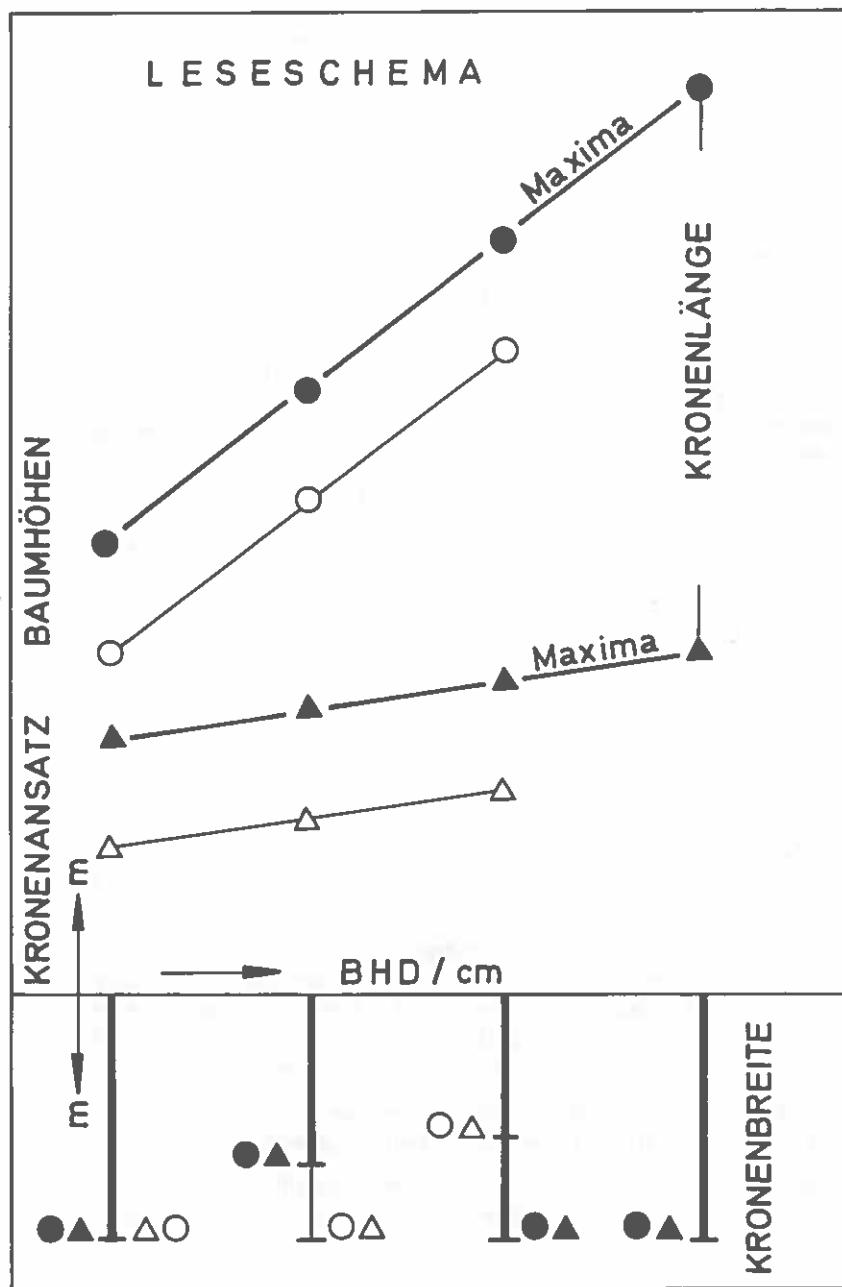
### Aufriß



### Grundriß

- |            |                   |
|------------|-------------------|
| ◦ ZIRBE    | •▲▼ DÜRRLINGE     |
| △ FICHTE   | × VERJÜNGUNG      |
| □ LÄRCHE   | ⊗ TOTE VERJÜNGUNG |
| ▼ ROTFÖHRE |                   |

Abb.13a Legende zu den Auf- und Grundrissen der Baumbestände auf den Probeflächen.



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 Aufnahmematerials noch nicht gefunden werden.

Für die Abbildungen 21 - 23 und 35 - 39 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 Gesamtbaumzahl einschließlich Jugend.

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

Block C: Nutzholz (BHD über 10,5 cm), prozentueller Anteil der Baumalter in den Höhenklassen; Prozentsätze im Säulendiagramm vermerkt. Hier beigegeben ist noch das Schema für die Schichtung, für welche die entsprechenden Werte den Abbildungen 40a und 40b zu entnehmen wären.

Für die Abbildungen 21 - 23, 35 - 39, 40 wurden die Messungen an sämtlichen Zirben der gesamten Aufnahmeflächen verarbeitet.

Bei der Benennung von Mischbeständen steht die Baumart mit dem geringsten Anteil jeweils 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.

Wir können somit die gegenwärtige Zustandsform der Bestände erläutern. Ertragskundliche Aussagen werden nicht gebracht, weil unserer Meinung nach das Datenmaterial noch zu wenig umfangreich ist.

Wir denken jedoch daran, nach einem gewissen regionalen Abschluß der Untersuchungen die Daten zu verarbeiten und in einem Heft dieser Serie über die Zirbe in den Ostalpen zu publizieren.

Die Bestandesaufnahmen wurden von OR. Dipl. Ing. G. HELM und Förster P. ZWERGER durchgeführt; die numerische Auswertung erfolgte durch G. HELM; die Zeichenarbeiten besorgten R. PRAXMARER u.P. ZWERGER.

#### 4.4.2 BESCHREIBUNG DER AUFNAHMEFLÄCHEN STUBAI

Die geographische Lage der Flächen ist in die Übersichtsskizze von Abb. 24 eingetragen.

##### 4.4.2.1 Lüsenstal, Fläche 1 - Gallwieseralpe (Abb. 15a, 15b, 21 links)

Die Fläche (1 000 m<sup>2</sup>) liegt auf der orographisch rechten Flanke des Lüsenstales (= Lisenstal) östlich von Praxmar; Stubaier Kristallin; SH 1900 m; Exposition W; Hangneigung 27°; reiner Zirbenwald; Rhododendrontyp.

Aufgelockerter Bestand mit Kleingruppenstruktur. Die Bestandeslücken messen 1 - 2,5 durchschnittliche Kronenbreiten. Typus eines verjüngungsprogressiven, individuenreichen Bestandes mit plenterähnlichem Gefüge, in dem die Altersklasse I fehlt und die Altersklasse II nur 7 % des Nutzholzes ausmacht. Dimensionsschwaches Altholz. Wenn wir die 7 Schichten auf nur 3 generalisieren, sehen wir, daß 42 % der Stämme einen Unterschichtblock aufbauen, der deutlich von der Mittelschicht (bis 18 m) und von den Bäumen aus der höchsten Höhenklasse (bis 23 m) überragt wird (Abb. 21 links/C, Abb. 40a).

Die Kronenansätze liegen über der Stammitte, lange Kronen reichen talseitig weiter gegen den Boden herab. Die Kronenbreiten steigen mit Zunahme von Baumhöhe und BHD, jedoch wenig signifikant.

Starke Verjüngungsrate (Abb. 21 links/A und B). Auf Jungwuchs und Altersklasse I und II wird eine Hälfte der Gesamtstückzahl/ha vereinigt, nämlich 400 Stk. Die meisten der Jungwüchse stehen im Höhenrahmen bei 0,5 m, 3 - 4 m, mehrere reichen gegen 7 m. Die derzeitige Verjüngungsrate reicht zur Regeneration aus. Die Nachhaltigkeit ist dann gesichert, wenn im Zyklus von rund 50 Jahren wenigstens 1000 Naturverjüngungen ankeimen.

Berechnete Nutzholz-Stammzahl je Hektar 430 Stück.

Altersverteilung in Prozent der bohrbaren Stämme:

50 - 100 Jahre	7 %
101 - 150 Jahre	31 %
151 - 200 Jahre	43 %
> 200 Jahre	19 %

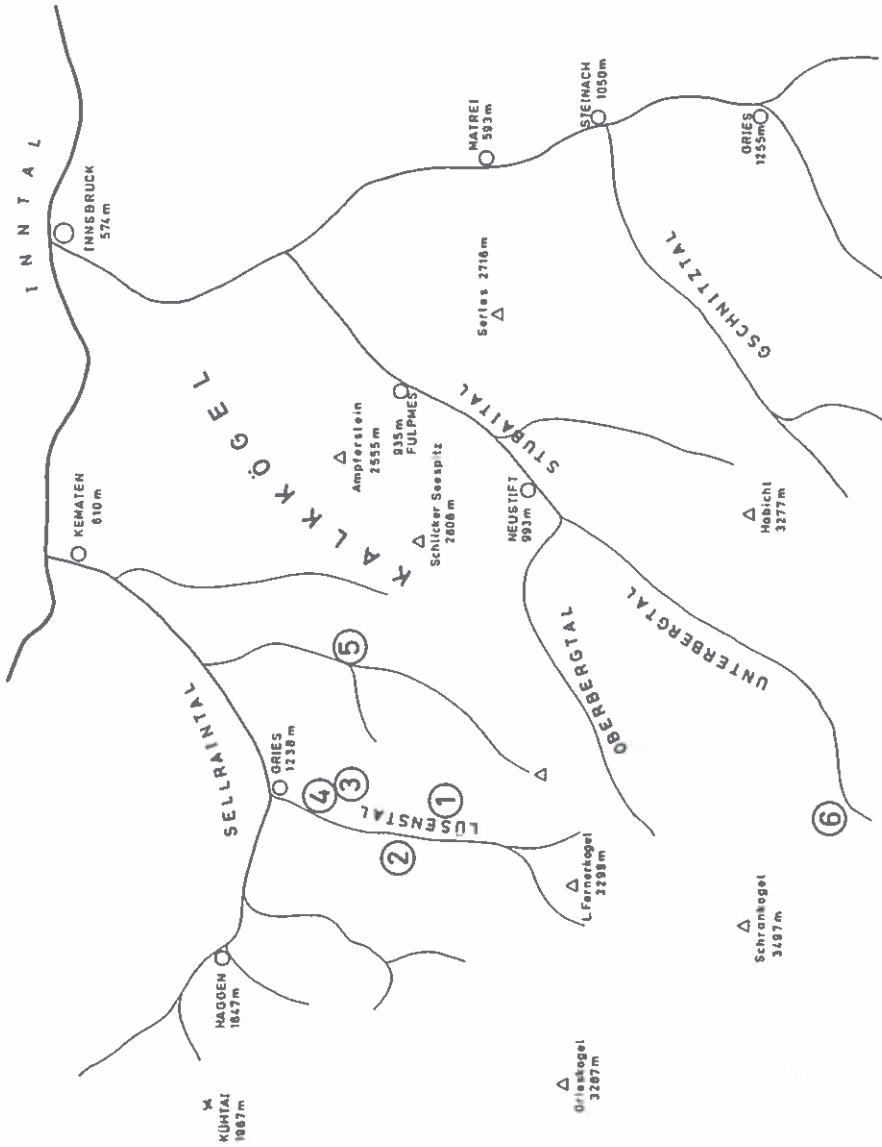


Abb. 14 Lageskizze der Aufnahmeflächen 1 - 6 in den Stubai-Alpen.

Damit sind 62 % des Nutzholzes älter als 150 Jahre. Das mittlere Alter des Nutzholzbestandes beträgt 165 Jahre (Max. 254, Min. 78 Jahre).

Die 430 Nutzholzstämme bringen den geringen Vorrat von 286 Vfm/ha. Es gibt kein Starkholz, sondern nur Baumholz (70 %) und Stangenholz (30 %). Starkes Baumholz ist mit 21 % vertreten und bindet 30 % des Gesamtvorrates.

#### 4.4.2.2 Lüsental, Fläche 2 - Zirmkogel (Abb. 16a, 16b, 21 rechts)

Die Fläche (1 000 m<sup>2</sup>) liegt an der orographisch linken Flanke des Lüsentales im Gebiet des Zirmkogels nördlich von Praxmar; Stubaier Kristallin; SH 1880 m; Exposition E; Hangneigung 30°; reiner Zirbenwald; Rhododendrontyp.

Lichter Bestand mit Anklängen zu lockerer Gruppenbildung. Deutliche Ausbildung einer 2-stufigen Mittelschichte zwischen 10,5 - 15,5 m, 3-stufiger Unterbau und mit 8 % schwach besetzte Oberschichte.

Überwiegend asymmetrisch geformte Kronen verschiedener Länge und mit relativ großen Breiten.

Mittlere Verjüngungsrate (Abb. 21 rechts/A). Die Altersklassen IV und V sind im Nutzholz mit 57 % aller Stämme am stärksten vertreten.

Berechnete Stammzahl je ha 370 Stück.

Altersverteilung in Prozent der bohrbaren Stämme:

< 50 Jahre	3 %
51 - 100 Jahre	28 %
101 - 150 Jahre	12 %
151 - 200 Jahre	31 %
> 200 Jahre	26 %

Es besteht kein ausgeprägter Altholzüberhang, wohl aber stellen 44 % des Nutzholzes als Baumholz mit 31 - 50 cm BHD 70 % des Gesamtvorrates von nur 188 Vfm/ha.

#### 4.4.2.3 Lüsental, Fläche 3 - Juifenalpe I (Abb. 17a, 17b, 22 links).

Die Fläche (1 000 m<sup>2</sup>) liegt an der orographisch rechten Flanke des Lüsentales im Gebiet der Juifenalm südöstlich Juifenau; Stubaier Kristallin; SH 1900 m; Exposition NW; Hangneigung 35°; reiner Zirbenwald; Rhododendrontyp.

Junger, massenarmer, lichter Bestand mit Kleingruppen. Die Messungen ergaben 6 Höhenklassen, die zu einer hypothetischen Schichtung gefügt werden können, aus welcher sich jedoch lediglich eine Art Mittelschichte hervorhebt. Insgesamt und besonders innerhalb der Gruppen vermittelt der Bestand den Eindruck plenterartigen Aufbaues.

Die meisten Kronen sind, richtungsunabhängig, asymmetrisch gebaut und ummanteln im Durchschnitt mehr als die halbe Stammlänge. Die Kronenbreiten sind, bezogen auf die Höhen- und Stärkeklassen, recht einheitlich und betragen zwischen zwei und knapp sechs Meter.

Starke Verjüngungsrate (Abb. 22 links A und B), wobei 400 Stk Verjüngung 490 Stämme Nutzholz gegenüberstehen. Jungwuchs und Altersklassen I - II stellen rund 600 Bäume, während knapp 300 Stämme den Altersklassen III - V angehören. Das Gros der Jungwuchs hält derzeit zwischen 0,5 - 1 m Höhe, je 15 % haben Höhen von 2 - 3 m erreicht.

Bei Wahrung einer der heutigen Verjüngung ähnlichen Rate wird die Nachhaltigkeit der Regenerationsfähigkeit als gesichert angesehen.

Berechnete Stammzahl je ha 490 Stück.

Altersverteilung in Prozent der bohrbaren Stämme:

< 50 Jahre	8 %
51 - 100 Jahre	31 %
101 - 150 Jahre	32 %
151 - 200 Jahre	25 %
> 200 Jahre	4 %

Der mit 44 % hohe Anteil an Stangenholz, die nur 2 % Starkholz über 50 cm BHD und die 30 % starkes Baumholz mit 31 - 50 cm BHD bedingen das geringe Massevolumen von 220 Vfm/ha.

#### 4.4.2.4 Lüsenstal, Fläche 4 - Juifenalpe II (Abb. 18a, 18b, 22 rechts).

Die Fläche (1 000 m<sup>2</sup>) liegt an der orographisch rechten Flanke des Lüsenstales im Gebiet der Juifenalm südöstlich Juifenau; Stubauer Kristallin; SH 1800 m; Exposition NW; Hangneigung 15°; Fichten-Zirbenwald mit Übergang zum subalpinen Fichtenwald; Vacciniumtyp.

Mischbestand (8 Zi, 2 Fi) mit ausgeprägtem Gruppengefüge und Häufung der Zirbe in einer 2-stufigen Oberschicht zwischen 13 - 18 m; darüberragende Bäume machen nur mehr 7 % aus, die Unterschicht vereint ca. ein Viertel aller Bäume.

Die Mehrheit der Kronen misst weniger als die Hälfte der Stammlänge. Die Kronenform bei Zirbe ist eiförmig - elliptisch. Die Kronenbreiten zeigen eine Zunahmetendenz mit steigender Baumhöhe und größerem BHD.

Berechnete Stammzahl je ha 570 Zirben und 80 Fichten, insgesamt 650 Stück (3 % Kernfaule). Altersverteilung in Prozent aller bohrbaren Stämme:

51 - 100 Jahre	25 %
101 - 150 Jahre	59 %
151 - 200 Jahre	14 %
> 200 Jahre	2 %

Der Anteil von 21 % Stangenholz und das Fehlen von Starkholz über 50 cm BHD bedingen in diesem insgesamt jungen Bestand den derzeit geringen Vorrat von 318 Vfm/ha.

Ohne Förderung der Verjüngung werden in spätestens 100 Jahren Probleme bei der Bestandeserhaltung einsetzen.

#### 4.4.2.5 Fotschertal, Fläche 5 - Kaseralm (Abb. 19a, 19b, 23 links).

Die Fläche (1 000 m<sup>2</sup>) liegt im hinteren Fotschertal westlich oberhalb der Kaseralm; Stubaier Kristallin; SH 1830 m; Exposition E; Hangneigung 20°; Fichten-Zirbenwald; Vacciniumtyp.

Insgesamt junger Bestand mit deutlichem Gruppengefüge. Im Unterstand stocken 22 % aller Bäume, so daß physiognomisch der Eindruck eines lückigen Hallenbestandes besteht.

Hochangesetzte Kronen mit sehr homogener Breitenentwicklung.

Schwache Verjüngungsrate (Abb. 23 links/A).

Berechnete Stammzahl je ha 480 Stück (370 Zi, 110 Fi), davon 18 % kernfaule Stämme. Nutzholzvorrat 334 Vfm/ha. Über 50 % des Vorrates bindet das mittlere Baumholz bis 40 cm BHD.

Altersverteilung in Prozent der bohrbaren Stämme:

51 - 100 Jahre	36 %
101 - 150 Jahre	60 %!
151 - 200 Jahre	4 %

#### 4.4.2.6 Stubaital, Fläche 6 - Mutterbergalpe (Abb. 20a, 20b, 23 rechts).

Die Fläche (1 000 m<sup>2</sup>) liegt an der orographisch linken Flanke des Unterbergtales oberhalb der Mutterbergalm; Stubaier Kristallin; SH 2000 m; Exposition S; Hangneigung 38°; Waldgrenz-Zirbenbestand mit sporadischem Fichtenvorkommen; grasreicher Vacciniumtyp.

Bestand mit dichten Gruppen und dazwischen weiten Blößen. Die Gruppen überschirmen bis zu 150 - 300 m<sup>2</sup>. Die Blößen weisen ähnliche Größenverhältnisse auf, die größten Weiten liegen zwischen einer halben und vollen Baumlänge.

Innerhalb der Gruppen ist mehrstufiger Bestandesaufbau möglich, jedoch nicht die Regel. Über die Gesamtfläche sind die Schichten von 13 - 18 m am dichtesten besetzt, nur 11 % der Bäume ragen darüber hinaus. Von knapp 30 % aller Bäume werden jeweils die mehrstufigen Unterschichten gebildet.

Mittlere Verjüngungsrate; über 40 % der Verjüngung haben Höhen von 2 m erreicht. Derzeit stehen je Hektar 158 Altbäumen älter als 150 Jahre 100 Stück Zirbenverjüngungen gegenüber (Abb. 23 rechts/A bis C).

LÜSENSTAL - Gallwieseralpe

(Fläche -1)

1900 m

E

W

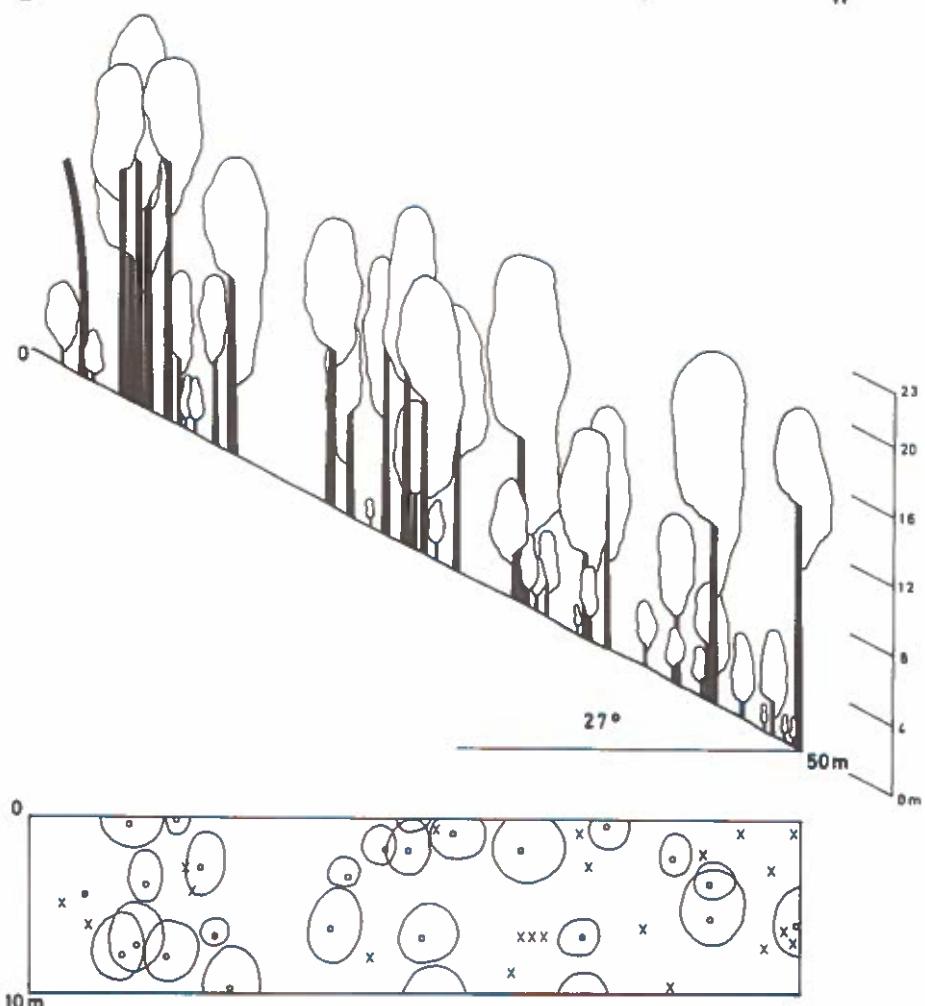


Abb. 15a Aufgelockerter Zirbenbestand mit Kleingruppenstruktur. Starke Verjüngung. 430 Stk/ha, 286 Vfm/ha.

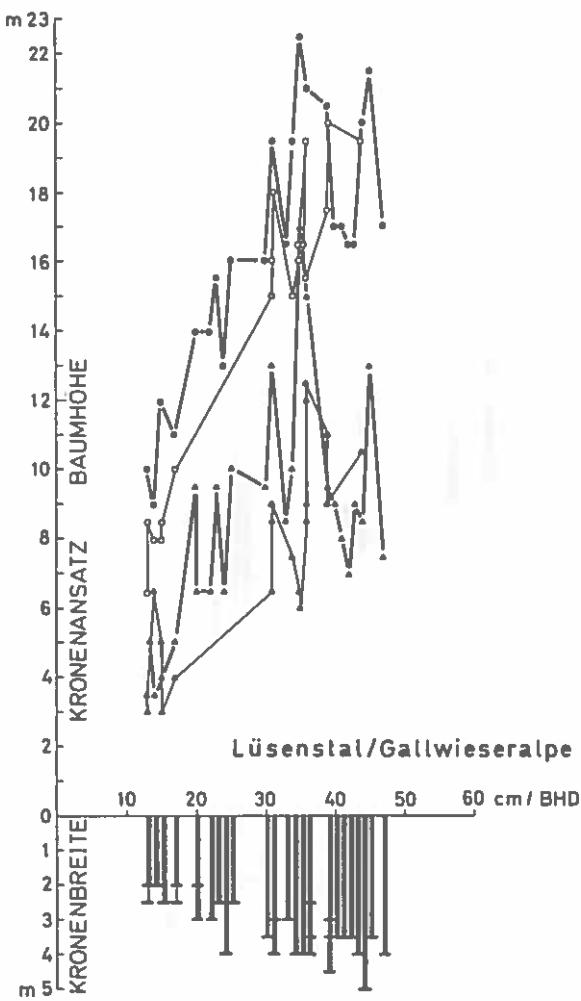


Abb. 15b BHD, Baumlängen und Kronenmaße.

LÜSENSTAL - Zirmkogel  
1880 m

(Fläche -2)

W

E

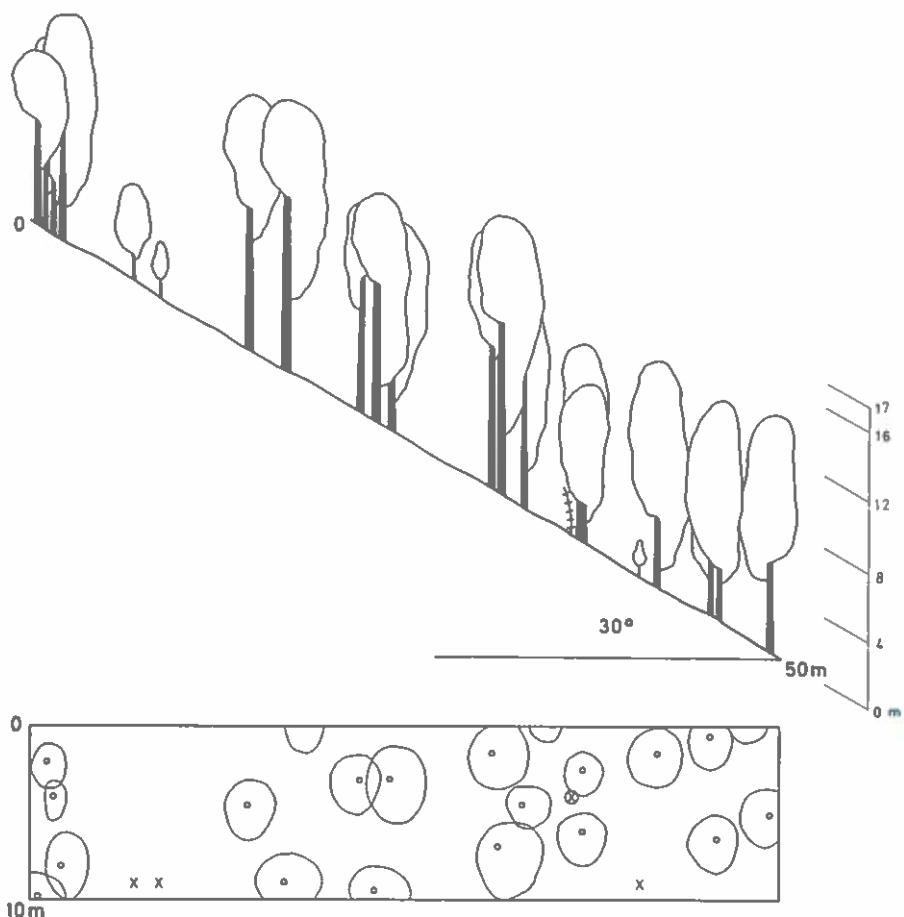


Abb. 16a Lichter, mittelalter Zirbenbestand, mehrschichtig. Mittelmäßige Verjüngung. 370 Stk/ha, 188 Vfm/ha.

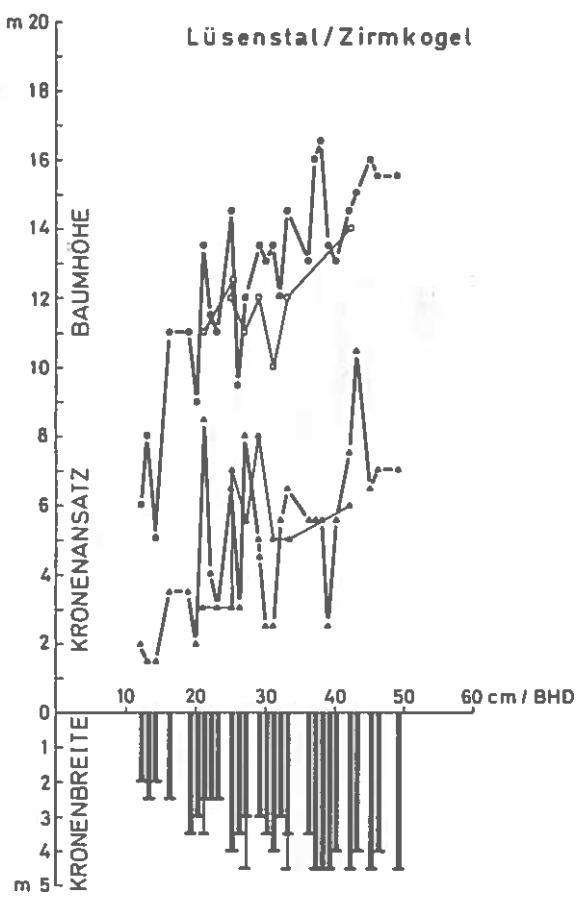


Abb. 16b BHD, Baumlängen und Kronenmaße.

LÜSENSTAL - Juifenalpe  
1900 m

(Fläche -3)

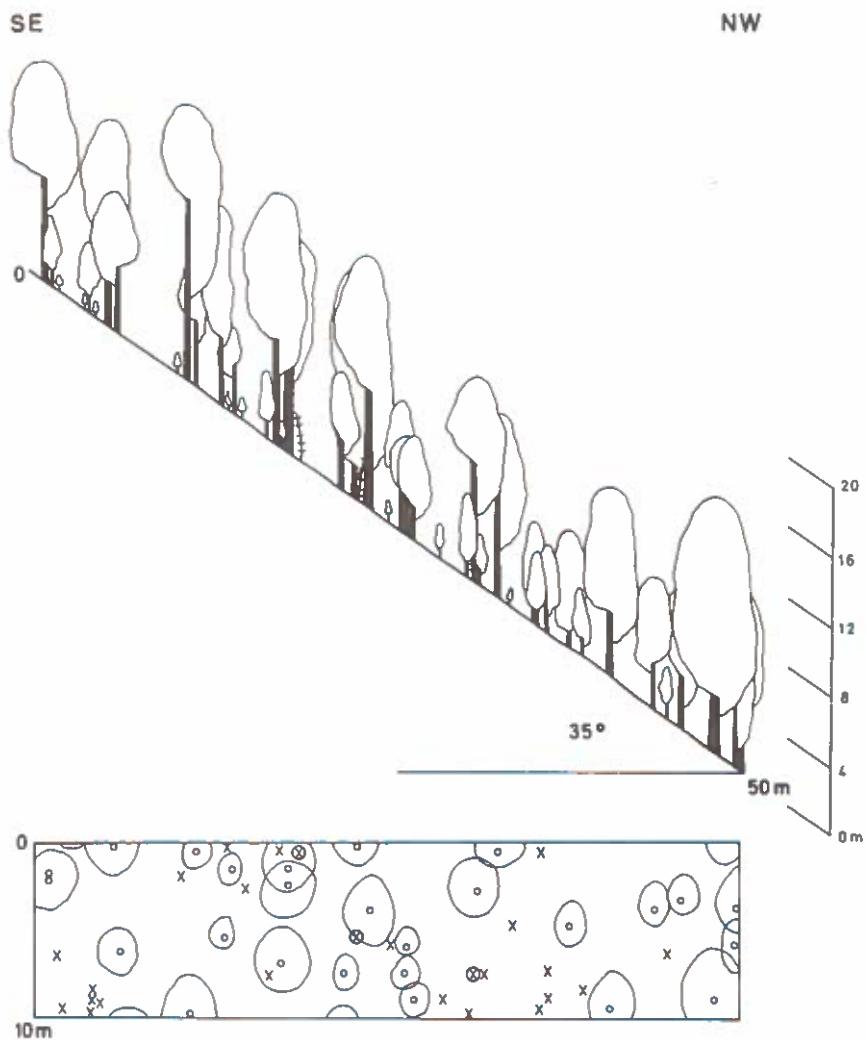


Abb. 17a Junger, massenarmer, lichter Zirbenbestand mit Kleingruppen. Starke Verjüngung. 490 Stk/ha, 220 Vfm/ha.

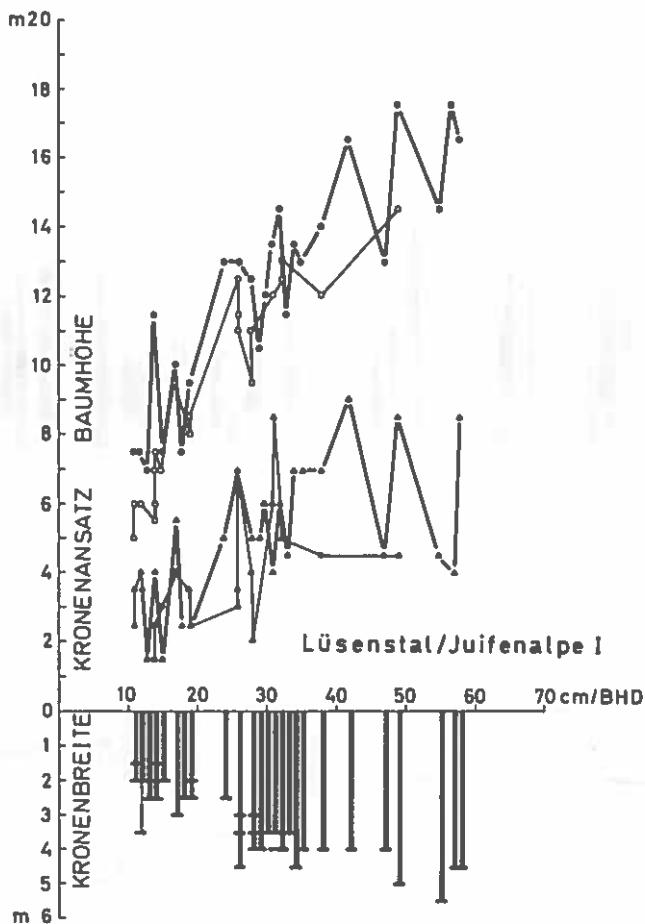


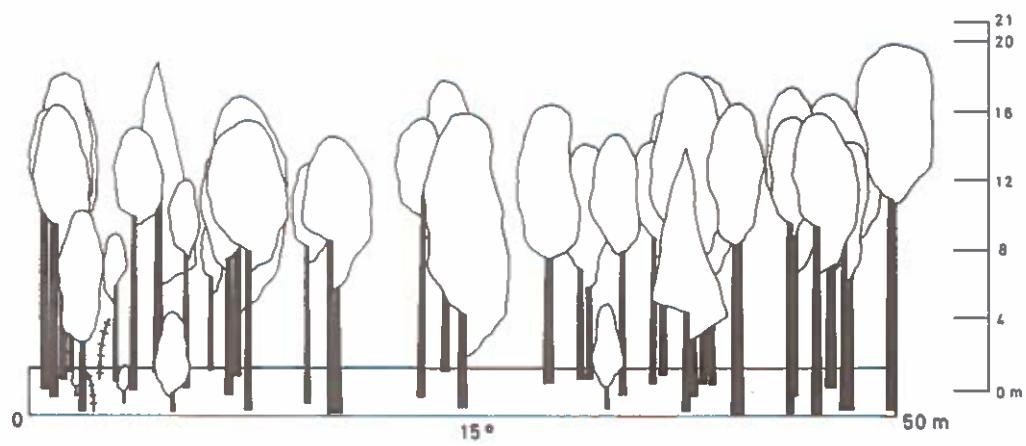
Abb. 17b BHD, Baumlängen und Kronenmaße.

LÜSENSTAL - Juifenalpe II

(Fläche - 4)

1800 m

SE



NW

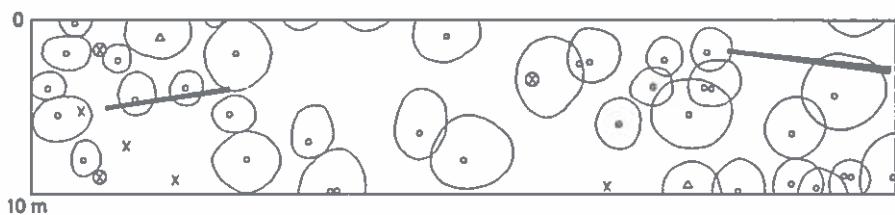


Abb. 18a Mehrschichtiger Fichten-Zirbenbestand mit Gruppenstruktur. Kurze Kronen. Sehr wenig Verjüngung. 650 Stk/ha, 318 Vfm/ha.

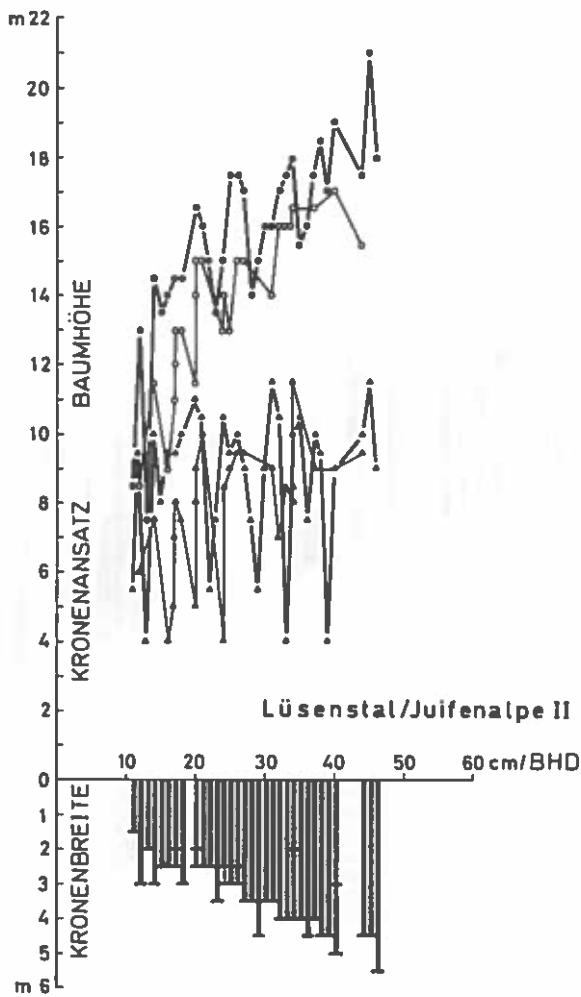


Abb. 18b BHD, Baumlängen und Kronenmaße.

FOTSCHERTAL - Kaseralm

1830 m

(Fläche-5)

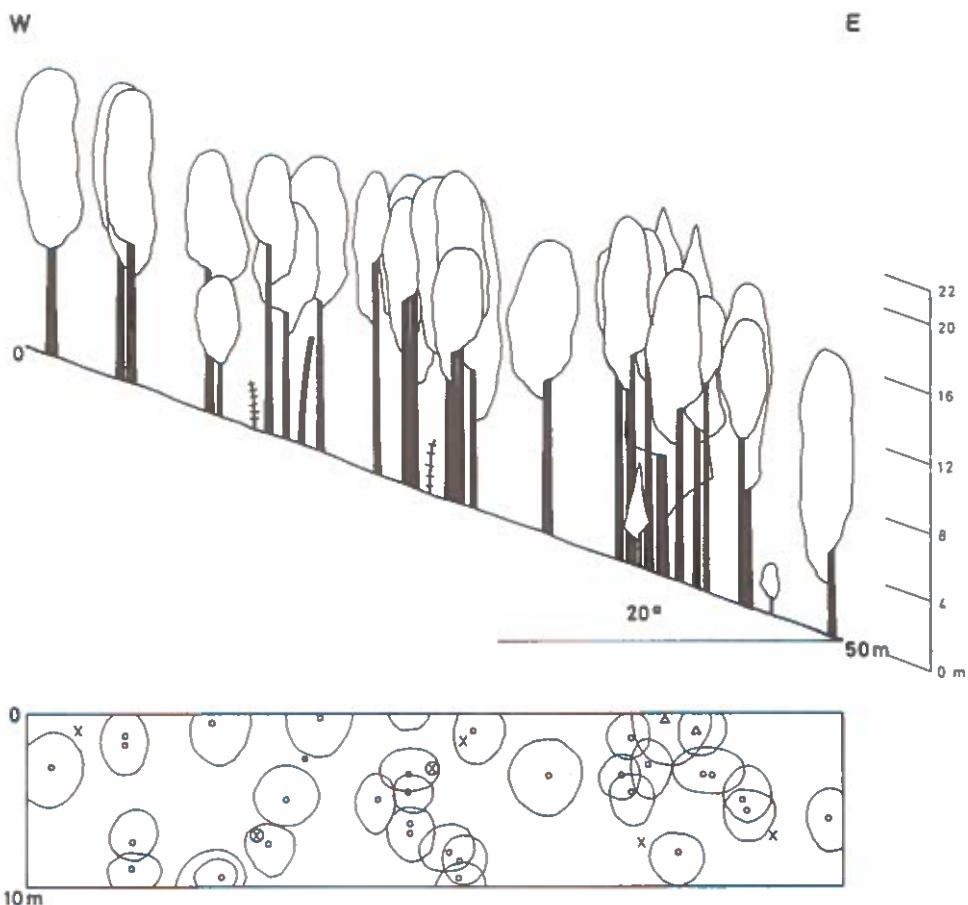


Abb. 19a Fichten-Zirben-Jungbestand. Kurze Kronen. Geringe Verjüngung. 480 Stk/ha, 334 Vfm/ha.

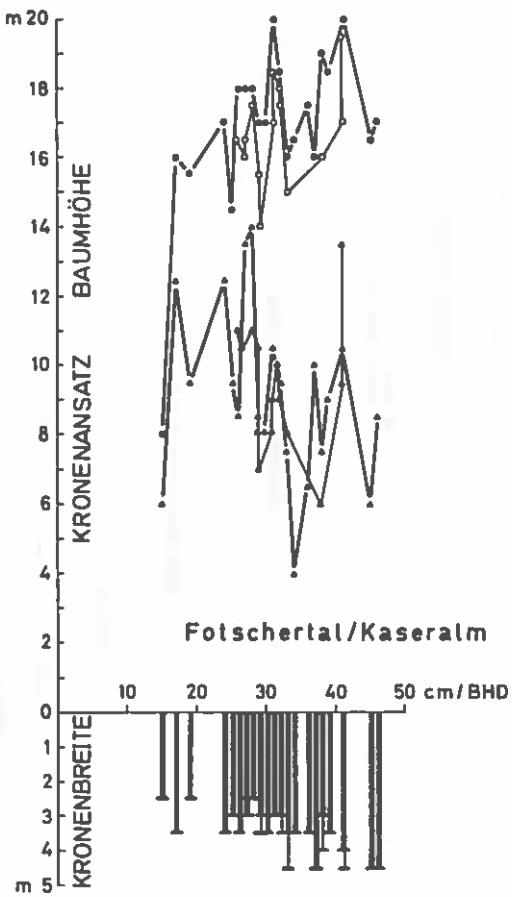


Abb. 19b BHD, Baumlängen und Kronenmaße.

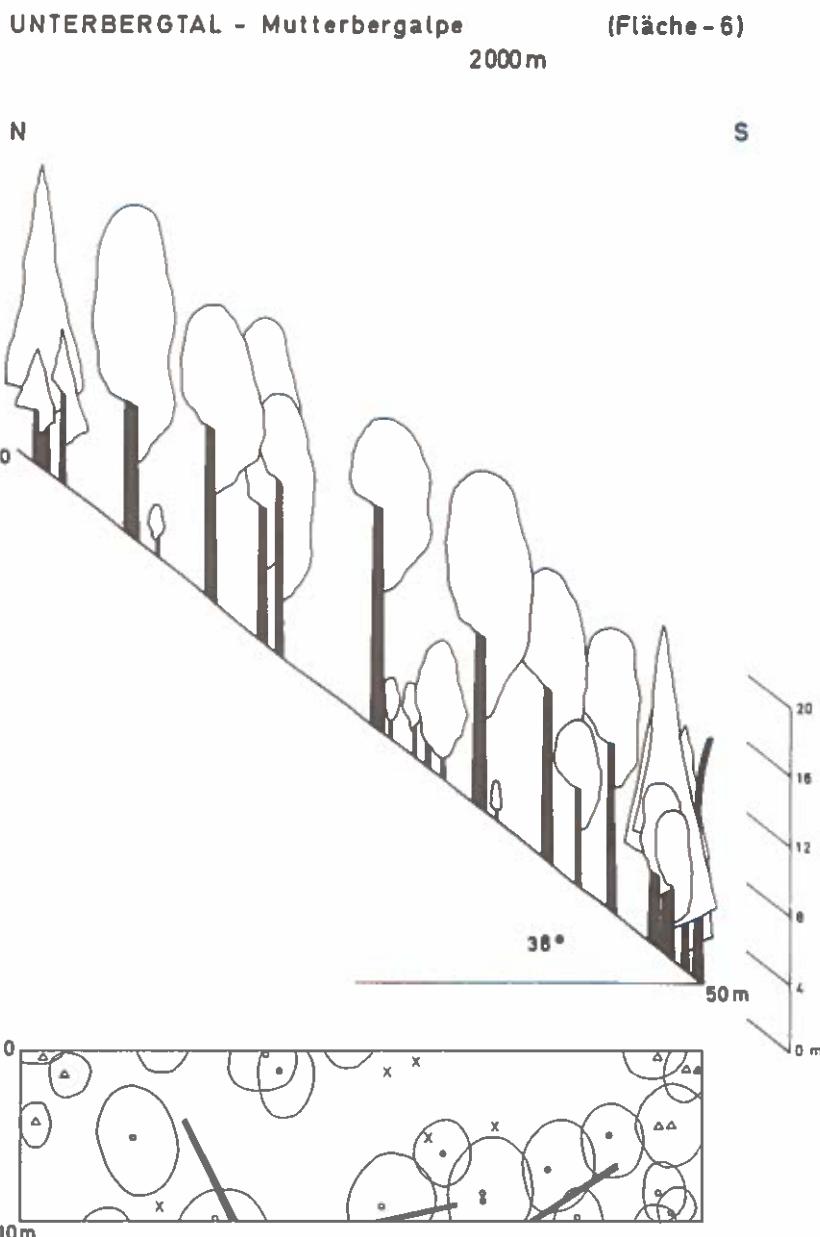


Abb. 20a Zirbenbestand an der Waldgrenze. Weitständige Gruppen. Mittelmäßige Verjüngung. 390 Stk/ha, 407 Vfm/ha.

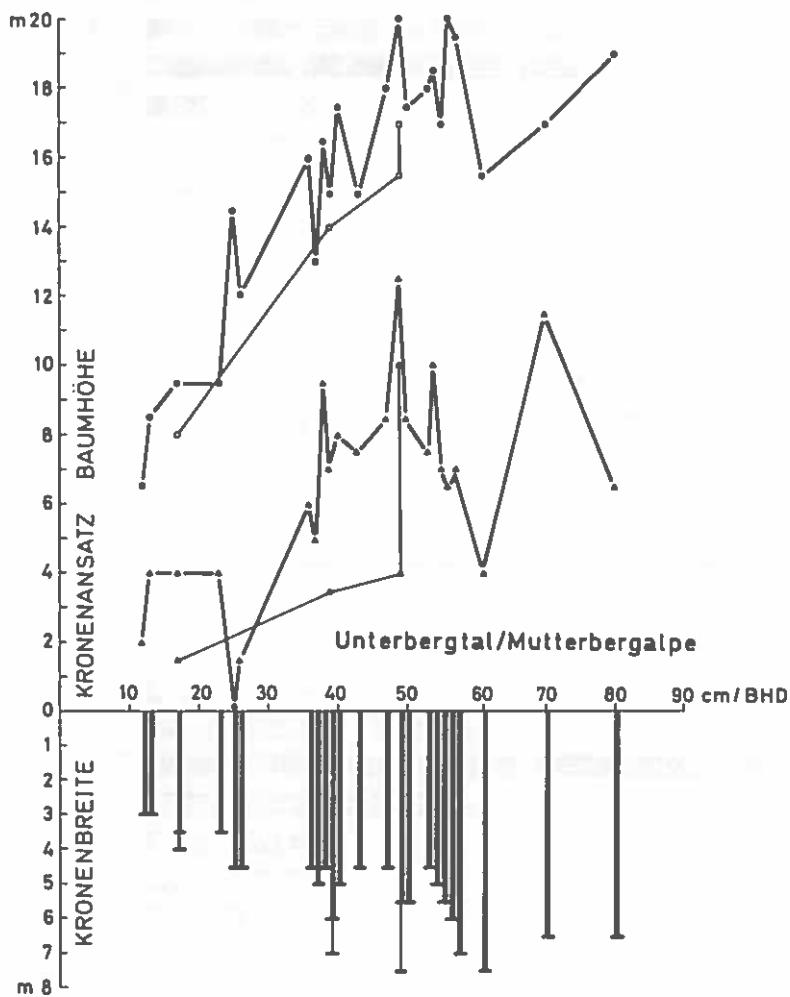


Abb. 20b BHD, Baumlängen und Kronenmaße.

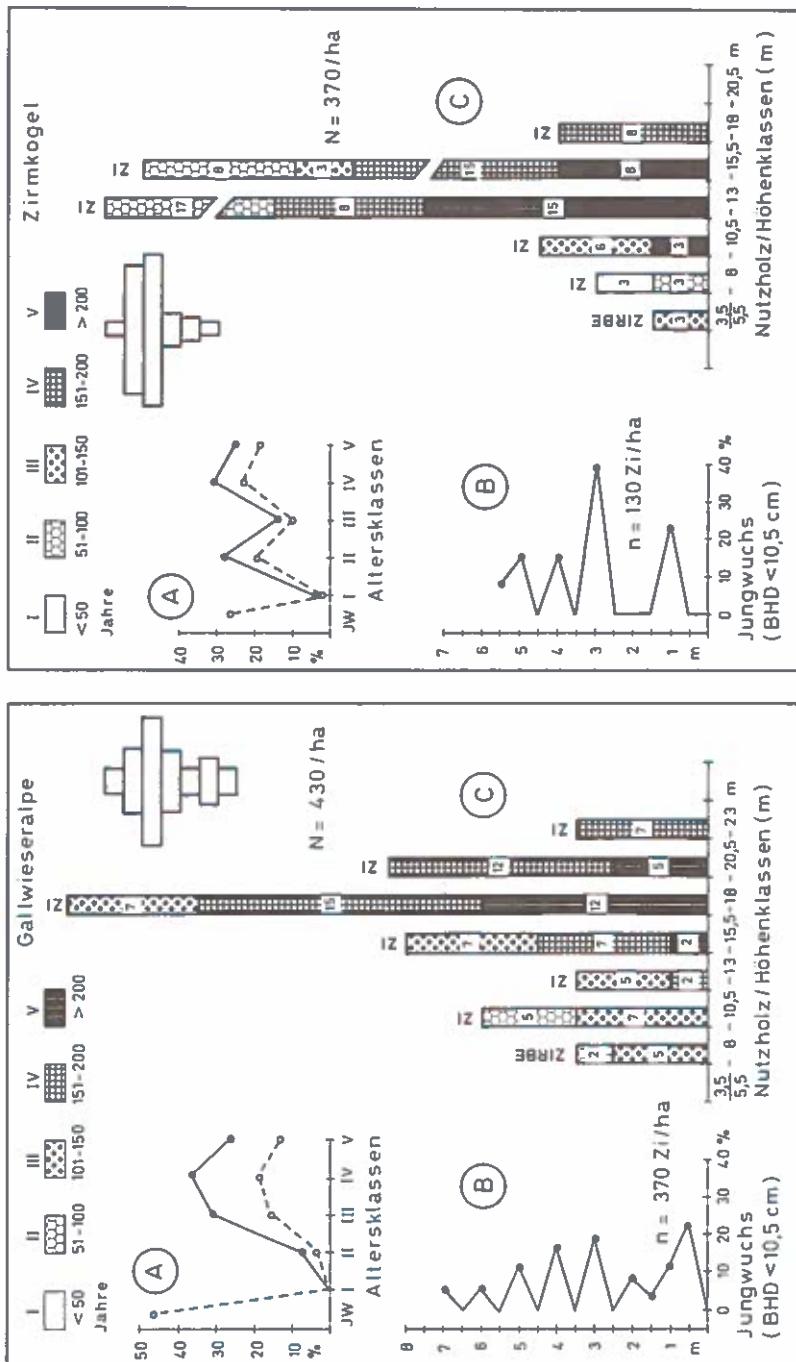


Abb. 21 Alters- und Höhenrahmen.

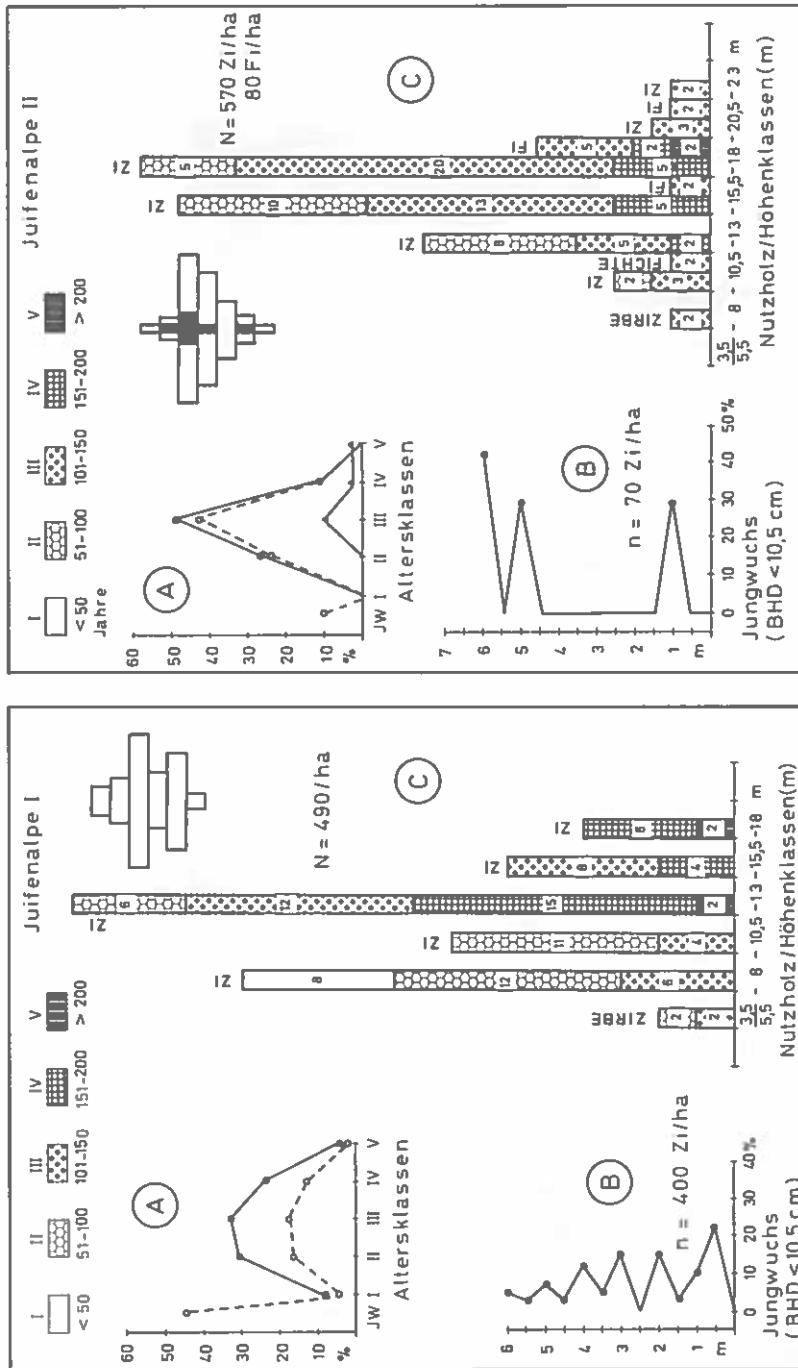


Abb. 22 Alters- und Höherrahmen.

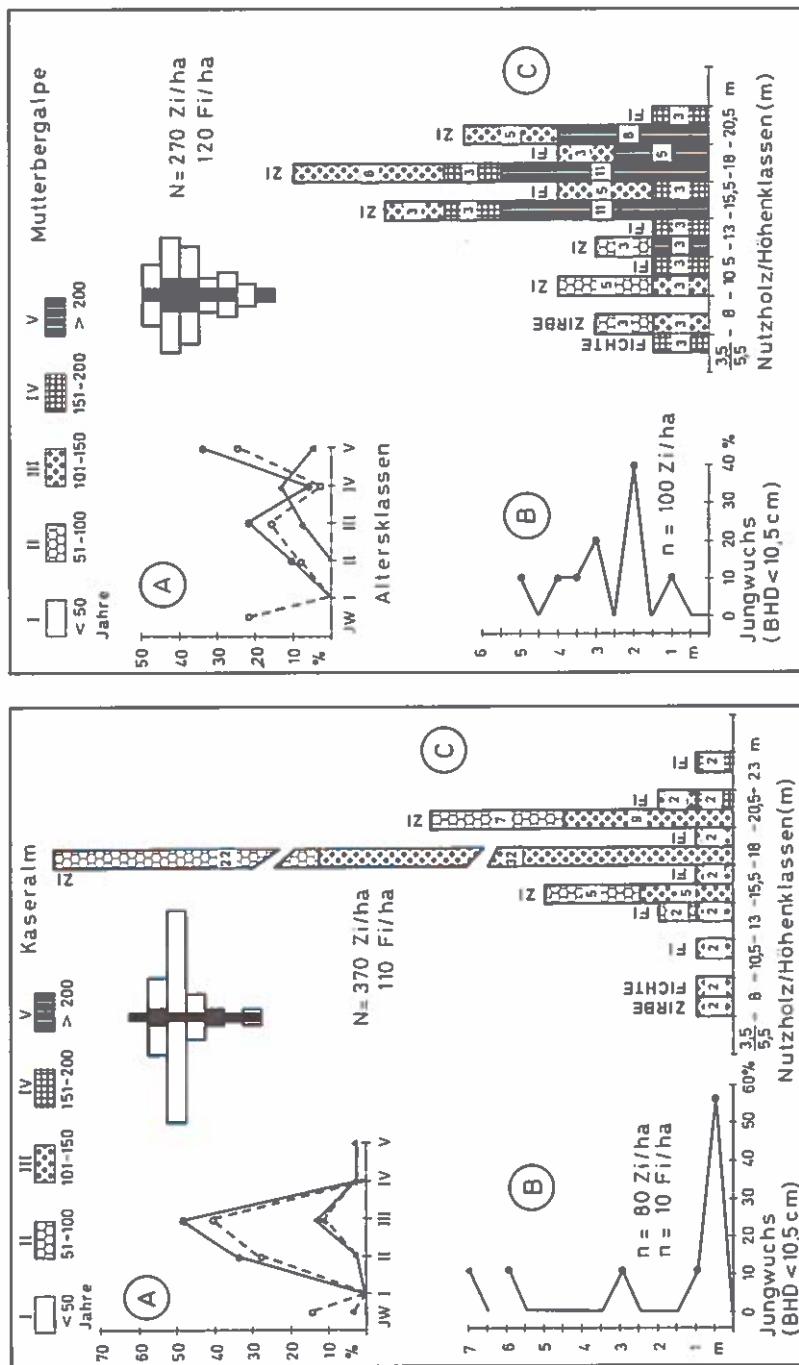


Abb. 23 Alters- und Höhenrahmen.

Berechnete Stammzahl je ha 390 Stück; davon rund 30 % Fichte. Anteil von kernfaulen Bäumen 6 %.

Der Nutzholzvorrat beträgt 407 Vfm/ha, wovon 342 Festmeter auf die Zirbe entfallen. Die Hälfte des Vorrates binden das starke Baumholz und das Starkholz über 50 cm BHD, weitere 48 % liefert das Baumholz mit BHD von 21 - 30 cm.

Altersverteilung des Nutzholzes in Prozent der bohrbaren Stämme:

51 - 100 Jahre	11 %
101 - 150 Jahre	30 %
151 - 200 Jahre	21 %
> 200 Jahre	38 %

Typus eines verjüngungssarmen Altholzbestandes (älteste Zirbe 376 Jahre) mit vorwiegend hohen BHD-Stärkeklassen (Abb. 23 rechts/A bis C).

## 4.5 Potentielles Zirbenareal

### 4.5.1 ALLGEMEINES

Dem Praktiker bereitet trotz der bisherigen Ausführungen häufig die Entscheidung Schwierigkeiten, ob in einem Projektgebiet, 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 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 20-jähriger Forschungs- und Kartierungsarbeit an der Forstlichen Bundesversuchsanstalt, Außenstelle für subalpine Waldforschung in Innsbruck (vergl. SCHIECHTL, 1970, SCHIECHTL und STERN, 1974).

Seit dem Jahre 1975 wird von der Forstlichen Bundesversuchsanstalt Wien eine "Hochlageninventur" im gesamten Bundesgebiet durchgeführt. Die Erfahrungen der Außenstelle für subalpine Waldforschung wurden in die Instruktionen für die Hochlagenerhebung (FBVA, 1975) aufgenommen.

#### 4.5.2 KARTENBEISPIELE

In den Stubaiern Alpen besteht faktisch ein lückenloses potentielles Zirbenareal. Die seit rund 1000 Jahren intensive Bewirtschaftung der Hochlagen bis in die Zeit zwischen den beiden Weltkriegen durch Almbetrieb und Bergmahl, sowie lokal auch durch den Bergbau, hat besonders die Zirbenstufe reduziert und strukturell verändert.

Das innere Stubaital und das Sellraintal sind deutliche Beispiele dafür, daß heute vor allem an den Sonnseiten die Zirbe selten ist oder fehlt. Daß an Sonnseiten jedoch bei Aufforstungen mit Zirbe innerhalb des potentiellen Wuchsgebietes gute Erfolge zu erzielen sind, beweist die gelungene Hochlagenaufforstung bei Haggen im Sellrain. Sie wurde im Zuge des Hochlagenaufforstungsprojektes "Haggener und Peider Sonnberg" vor rund 20 Jahren von der Forstbehörde Tirols begonnen und nachfolgend vom Forsttechnischen Dienst für Wildbach- und Lawinenverbauung zur Erweiterung und Betreuung übernommen (Foto 2). Hier befindet sich das forstökologische Versuchsfeld "Aufforstung Haggen" der Außenstelle für subalpine Waldforschung Innsbruck der Forstlichen Bundesversuchsanstalt Wien (HENSLER, 1972; KRONFUSS und STERN, 1978; KRONFUSS, 1980; NEUWINGER, 1972; PLATTNER, 1980; STERN, 1978; TRANQUILLINI und RABENSTEINER, 1972).

Es besteht darüber hinaus eine Vielzahl von sowohl ausgeführten als auch geplanten Projekten zur Wildbach- und Lawinenverbauung, wie Bachertallahn, Lawine Kapfers, Lawinen Krößbach, Inzinger Mure und Kanzingbach. Im Rahmen solcher Bestrebungen zur Sicherung und Erhaltung des Lebens- und Wirtschaftsraumes im Gebirge sind ebenso zu nennen das Schutzwaldsanierungsprojekt Neustift (MAYER und KAMMERMAYER, 1981) und die Hochlagenaufforstung Pfarrachalm (Stubaital), wo die Forstliche Bundesversuchsanstalt Versuche mit Spirke angelegt hat.

Naturgemäß sind die potentiellen Zirbenareale in jenen Bereichen, wo noch Reinbestände oder Bestände mit starker Zirbenbeimischung erhalten blieben, kleiner als an völlig entwaldeten Flanken. Beispiele dafür sind: Lüsenser (= Lisenzer) Tal, Fotschertal, Stubaital rechte Flanke zwischen Neustift und Ranalt.

### 5.0 DIE ZIRBE IM WIPPTAL

#### 5.1 Kurzbeschreibung

Als Wipptal wird heute die Landschaft von der Brenneresenke (Brennerpaß 1372 m, Staatsgrenze) bis Innsbruck verstanden. Haupttal ist das Silltal, sechs besiedelte Nebentäler. Fläche 500 km<sup>2</sup>.

Anteil an vier geologischen Einheiten: Stubaier Altkristallin, Tauernkomplex, Brennermesozoikum (Dolomit und Kalk), Quarzphyllit. Fossiführendes Karbon am Nößlachjoch.

Klassisches Einzugsgebiet des Föhns, 40 Föhntage im Jahr. Jährliche Niederschlagsmengen 800 - 1000 mm im Haupttal, sonst bis 1600 mm und mehr.

Höchstgelegene Dauersiedlung Hochgeneinhof (1639 m), Sonnseite Auerschmire.

Hohe Schadlawinendichte in den Seitentälern; mehrere akute Wildbäche. Romanisches und bajuwarisches Siedlungsgebiet, urkundlich im 10. und 11. Jh. erwähnt. Historisch bedeutende ethnische und wirtschaftliche Verbindungen über Brenner (bereits Römerstraße; Brennerbahn 1867) mit dem Süden.

Holzschlägerungen der Saline Hall im 16. - 19. Jh. (STERN, 1966). Region mit Hiatus in der Zirbenverbreitung.

## 5.2 Horizontale und vertikale Zirbenverbreitung

Viele der Waldflächenverluste seit 1800 entstanden durch Veränderungen an der Waldgrenze (STERN, 1966). Sicher wurde dadurch die Zirbe bis auf ihre heutigen Restvorkommen an Extremstandorten verdrängt.

Im inneren Vennabachtal werden Wald- und Baumgrenze (Zirbengrube bis 2160 m) von Zirbe gebildet.

Auf der fast völlig waldlosen Sonnseite des Valsertales gibt es im Gebiet Gamspäß - Kesselalm Einzelvorkommen auf Schrufenstandorten bis gegen 2000 m SH. Lichte Zirben-Lärchenschöpfe stehen vereinzelt auf der rechten Flanke des Alpeinerbaches. Montaner, geschlossener Fichtenwald und subalpiner Lärchen-Fichtenwald bestocken die Schattseite talein bis zum Sillkogel. Die Baumgrenze (1950 - 2160 m) wird von Lärche und talein des Gaißschnabels zunehmend von Zirbe gebildet (Foto 3). Die Zirbe ist bis in den Talgrund an der Waldgrenze Mischbaumart. Zahlreiche alte Zirben- und Lärchenstöcke bis auf 2100 m im Raum Hochploder, östlich des Hochvennjöchls, weisen auf einstige Verbreitung dieser Baumarten hin.

Ebenso sind auf der extrem lawinenbestrichenen Sonnseite des Schmirntales nur mehr Waldreste vorhanden. Auf dieser Talseite gibt es keine Zirben. Der Schathang ist talein bis Toldern gut mit Lärchen-Fichtenwald (1950 m) bestockt. Die Baumgrenze verläuft um 2100 m und wird ab Kote 2164 m (ÖK 1 : 25 000) von Zirbe, sonst von Lärche gebildet. Ab hier ist im Waldgrenzbereich zwischen 1800 m (1700 m) und 1900 m die Zirbe Mischbaumart in subalpinen lärchenreichen Fichtenbeständen bzw. im Fichten-Lärchenwald.

Das gesamte Padastertal südlich Steinach/Brenner sowie das Navistal sind, bis auf Einzelvorkommen auf der Schattseite des Navistales im Bereich Geißkamm, frei von Zirbe.

Erst wieder auf der Schattseite des hinteren Falkesaner Tales sind Zirben als Mischbaumart vorhanden. Es wird damit die Übergangszone zur stärkeren Zirbenverbreitung über das Vikartal (= Viggartal) zu den geschlossenen und flächendeckenden Zirbenwäldern im Raume Patscherkofel und Glungezer erreicht.

Linksufrig der Sill gibt es lediglich im äußeren Stubaital einzelne Zirben im Legföhrengürtel zwischen Serles und Kesselspitze.

### 5.3 Waldtypen und Gesellschaftsanschluß

Die Waldgrenzbestände mit beigemischter Zirbe können als Heidelbeer-Alpenrosen-Waldtypen mit örtlich stark wechselnden Anteilen von Fichte, Lärche und Zirbe aufgefaßt werden. In Muldenlagen und auf blockigen Standorten überwiegt die rostrote Alpenrose (*Rhododendron ferrugineum*) in der Zwergstrauchgarnitur des Unterwuchses. Daneben finden wir in diesen Lagen ebenso den Typ mit wolligem Reitgras (*Calamagrostis villosa*). Eine lokale Sonderheit an Sonnseiten sind Schrofenstandorte auf karbonatischen Gesteinen der Schieferhülle mit *Daphne striata*, *Globularia cordifolia*, *Dryas octopetala*, *Sesleria varia* etc.

### 5.4 Bestandesgefüge

Für das Kartenblatt Wipptal bestehen keine Aufnahmeflächen. Aus den Kapiteln 5.1 - 5.3 geht hervor, daß wir uns in einem Gebiet mit Unterbrechung der aktuellen Zirbenverbreitung bewegen. Es konnten daher die für Bestandesaufnahmen notwendigen Flächen nicht gefunden werden.

### 5.5 Potentielles Zirbenareal

#### 5.5.1 ALLGEMEINES

Es gilt das bereits im Kapitel 4.5.1 Gesagte.

#### 5.5.2 KARTENBEISPIEL

Unter Aussparung nicht forstlicher Nutzungsflächen sowie von Lawinenbahnen und Murbächen könnte die Zirbe weithin geschlossene Waldgürtel

aufbauen. Dies besonders in den Hochlagen jener Täler, die in kristallinen Schiefern und im Quarzphyllit liegen: Vals, Schmirn, Navis, Obernberg, Schattseite Gschnitz. Ein Vergleich mit den Waldflächen zu Beginn des 19. Jahrhunderts (STERN, 1966) zeigt in Bereichen mit starkem Waldflächenrückgang örtlich Übereinstimmung zwischen aktueller Waldgrenze 1800 und potentieller Waldgrenze 1980.

Einige Lawinenvorbeugungs- und Hochlagenaufforstungsprojekte befinden sich in Planung und Durchführung sowohl vom Forsttechnischen Dienst für Wildbach- und Lawinenverbauung als auch von der Landesforstbehörde, wie z.B. im Schmirntal und Obernbergtal.

## 6.0 DIE ZIRBE IN DEN ZILLERTALER ALPEN

### 6.1 Kurzbeschreibung

Vergletschertes Hochgebirge in Zentralgneis und Schieferhülle. Hauptkamm in Richtung WSW - ENE mit, von Ost nach West, Rauchkofel - Napf Spitze - Wollbach Spitze - Großer Löffler - Schwarzenstein - Hochfeiler (3510 m) bildet Staatsgrenze zu Italien (Ahrntal). Im Nordwesten durch den Zemmgrund vom Hauptkamm getrennt der Tuxerkamm mit Olperer (3480 m). Im Osten die N - S streichende Reichenspitz (3303 m) - Wildgerlosgruppe. \*

Drei Täler, nämlich Zillergrund, Stillupgrund und Zemmgrund, sind als typische Trogtäler in den Zentralgneis eingesenkt. Mündungen in das Becken von Mayrhofen durch Schluchten. Gerlos- und Tuxertal liegen bereits in der Schieferhülle. Hier vermehrte Muren- und Wildbachtätigkeit.

Klima kontinental getönt. Hygrische Kontinentalität 50 - 60°. Relativ niederschlagsreiche Talschlüsse.

Verzweigte Wasserkraftanlagen (Speicher, Beileitungen) der Tauernkraftwerke AG. Sommerschigelande Hintertux - Gefrorene Wand.

Höchstgelegene Dauersiedlung Gaislachhöfe (1625 m) ober Lanersbach.

Siedlungsgebiet mit illyrischen (Tux, Zemm, Stillupp), romanischen (Furtshagel, Gunggel) und bajuwarischen (Ginzling) Flur- und Ortsnamen (STOLZ, 1949). Älteste Urkunde 889. Politisch und administrativ erst 1816 zur Gänze von Salzburg zu Tirol.

Alte Verbindungswege vom Tuxertal in das Schmirntal (Tuxerjoch 2338 m) und Wattental (Junsjoch 2484 m); vom Zemmgrund in das Pfitschertal (Pfitscherjoch 2251 m) und vom Zillergrund mehrere Übergänge ins Ahrntal.

In den Gründen Holznutzung bis ins Spätmittelalter durch Erzbistum Salzburg. Seit 1920 Österreichische Bundesforste.

Früher Bergbau und Schürfe auf Kupfer, Eisen, Silber, Gold, Magnesit, Halbedelsteine (Granaten).

## 6.2 Horizontale und vertikale Zirbenverbreitung

Die heutige Zirbenverbreitung im Zillertal ist einerseits durch die intensive, über 1000 Jahre andauernde Besiedelung und Kultivierung gekennzeichnet, andererseits durch die Unwirtlichkeit und Schroffheit der steilen Felsflanken in den unbewohnten Abschnitten der Seitentäler. Einer der schönsten Zirbenbestände, jener an der Mündung des Schlegeis Grundes in den Zamser Grund, fiel dem Bau des Schlegeisspeichers zum Opfer.

Die früh gerodeten, sanfter geformten und sonnigeren Hänge sind daher heute meist zirbenfrei (Tuxertal, Zillergrund). Weil ungünstigere Standorte im steilen Zillertal überwiegen, blieben dort dennoch ansehnliche Restbestände erhalten. Die bedeutendsten liegen in der Umrahmung des Schlegeis-Speichersees, auf der Schattseite des Tuxertales bei Lanersbach und auf den Schattseiten des Zillergrundes und des Gerlostales.

Hier bildet die Zirbe Reinbestände, während sonst in der Regel die Fichte beigemischt ist. Im Gegensatz etwa zu den im Westen und Norden anschließenden Tuxer Voralpen, und besonders zu den Stubaier und den Ötztaler Alpen, spielt die Lärche in den Zirbenbeständen der Zillertaler Alpen eine ganz untergeordnete Rolle und auf weiten Strecken fehlt sie vollständig.

Weil die tief eingeschnittenen und streckenweise schluchtartigen Seitentäler der Zillertaler Alpen weitgehend subozeanisch getönt sind, findet die Zirbe erst auf den Verebnungen und oberhalb jene Verhältnisse vor, die ihr im Wettbewerb mit den hier so vitalen Fichten und Tannen zu bestehen erlauben. Dies sind jene höchsten, rauhesten, aber auch meist windausgesetzten Lagen der Waldstufe.

Die durchschnittliche Untergrenze der Zirbenverbreitung liegt im Zillertal bei 1600 m. Auf den Schathängen (z.B. oberhalb Mayrhofen) und in den Talgründen sinkt sie bis 1400 m herab und an Sonnenhängen steigt sie auf 1700 bis 1900 m an.

Die Obergrenze der Zirbenvorkommen verläuft zwischen 2000 und 2100 m (siehe auch MAREK, 1910).

## 6.3 Waldtypen und Gesellschaftsanschluß

Die Zirbenwälder in den Zillertaler Alpen gehören verschiedenen Waldtypen an:

- Alpenrosen-Heidelbeeren-Zirbenwaldtyp
- Weiden-Grünerlen-Zirbenwaldtyp
- Legföhren-Zirbenwaldtyp.

### 6.3.1 ALPENROSEN-HEIDELBEEREN-ZIRBENWALDTYP

Dieser Waldtyp ist am weitesten verbreitet. Ist er in etwas kontinentalen Bereichen wohl oft als sekundäres Ergebnis der Auslichtung durch Waldweide zu betrachten, so trifft dies in den Zillertaler Alpen sicher nur ausnahmsweise zu. Vielmehr muß er hier als Folge der durch das feuchtkühle Klima bedingten Podsolierung aufgefaßt werden.

Seine Kennzeichen sind in tieferen Lagen der moosreiche *Vaccinium-myrtillus*-Unterwuchs und die Fichtenbeimischung, die in den höheren Lagen durch die rostrote Alpenrose ersetzt werden sowie das fast vollständige Fehlen der Lärche. Dies bringt diesen Waldtyp in Gegensatz zu dem von ELLENBERG (1963) beschriebenen (*Larici-Cembretum*), der allgemein trockener ist.

### 6.3.2 WEIDEN-GRÜNERLEN-ZIRBENWALDTYP

Dieser Waldtyp tritt in den Zillertaler Alpen nur kleinflächig auf. Von den Weiden kommt im wesentlichen *Salix appendiculata* vor. Erheblich häufiger gibt es Bestände aus Flaumbirke und Grünerle, in denen auch die Großblattweide und Eberesche am Aufbau beteiligt sind, wogegen die Zirbe nur auf erhöhten Rippen und Kuppen vereinzelt vorkommt. Diese Bestände bilden Ersatzgesellschaften, die zufolge Lawinen- oder Felsstürzen und Windwürfen anstelle von Zirbenwäldern entstanden sind.

### 6.3.3 LEGFÖHREN-ZIRBENWALD

Dieser Zirbenwaldtyp nimmt in den Zillertaler Alpen bedeutende Flächen ein, wobei die Schwerpunkte einerseits auf felsigen und blockigen Standorten der Zentralgneise und andererseits auf karbonatischen Gesteinsabfolgen liegen.

Beispiele für die Legföhren-Zirbenwaldtypen sind die sonnseitigen Bestände im Bereich des Schlegeisspeichers (Foto 4).

Diese Bestände weisen neben der Legföhre alle subalpinen *Vaccinium* (*V. myrtillus*, *V. uliginosum*, *V. vitis idaei*) und gelegentlich auch die rostrote Alpenrose sowie die Besenheide auf und sind reich an Flechten,

besonders Cladonien und Cetraria islandica. Die auf karbonatischen Gesteinsserien stockenden Legföhren-Zirbenwälder unterscheiden sich von denen auf silikatischen durch einen größeren Artenreichtum im Unterwuchs. Hier treten z. B. Rosa pendulina, Daphne mezereum und D. striata, Lonicera coerulea, Salix glabra und S. waldsteiniana sowie Clematis alpina auf. An die Stelle der Calluna tritt vielfach Erica herbacea. Die rostrote Alpenrose ist nur in Beständen mit mächtiger Rohhumusauflage und entsprechender Versauerung vertreten; sonst wird sie durch die Wimperalpenrose (Rhododendron hirsutum), häufiger aber durch den Bastard zwischen diesen beiden (Rhododendron intermedium) ersetzt. Ein weiteres Kennzeichen dieses Waldtyps ist auch der Reichtum an Kräutern, unter denen solche dominieren, die als Kalkzeiger gelten, wie z. B. Bellidiastrum michelii, Valeriana montana, Soldanella alpina, Sesleria varia.

#### 6.3.4 GESELLSCHAFTSANSCHLUSS

Wir stellten bereits fest, daß die Zillertaler Alpen einen subatlantischen Klimacharakter besitzen.

Die Zirbenwälder stellen die trockensten Waldtypen dieses Gebietes dar. Den Anschluß nach unten bilden deshalb in der Regel Fichtenwälder ohne oder nur mit unbedeutender Beimischung von Lärche. Die Lärche spielt in den Zillertaler Alpen überhaupt nur dort eine Rolle, wo karbonatische Gesteinsfolgen die Bodenversauerung in mäßigen Grenzen halten. Relativ häufig kommen knapp unterhalb der Trogschulter Kontakte mit Tannenwäldern vor. Die Hangnebel erreichen an dieser Stelle häufig ihre Obergrenze. Südlich von Mayrhofen sind diese Tannenwälder infolge des Karbonatgehaltes der Gesteine überdies mit vereinzelt vorkommenden Buchen durchmischt. Der einzig höher vorkommende Rotföhrenbestand stockt auf den sonnigen Steilhängen ober der Höhenbergalm im Zillergrund. Ein Kontakt mit Zirbenbeständen ist dort nicht mehr gegeben, weil die Zirbe bis auf Einzelbäume ausgerottet wurde.

Oberhalb der Zirbenwälder schließen in den Zillertaler Alpen in der Regel Zergstrauchheiden von silikatischem Typ an, also Vaccinio-Rhododendreta, Empetrio-Vaccinieta und ausnahmsweise auch Calluneta. Diese Zergstrauchheiden sind indessen in diesem hochalpinen Teil der Zillertaler Alpen nicht so ausgedehnt wie in den nördlich anschließenden Tuxer- und Kitzbüheler Alpen, wo sie sich durch die weitgehende Zerstörung der Zirbenwaldstufe und die erheblich sanfteren Neigungen besonders ausbreiten konnten.

Häufig schließen Legföhrenbestände (*Pinus mugo*) an Zirbenwälder und können geschlossene Flächen decken, wie z. B. im Zamser Grund. Beobachtungen zeigen, daß die einzelnen Latschen in diesen Feldern kürzere und weniger liegende Stämme ausbilden, als die Formen in den Kalkalpen. Wir können daher von nahezu aufrecht wachsendem "Knieholz"

oder "Krummholz" sprechen. Wie weit Genetik oder (und) Standort mitbestimmend wirken, scheint bislang nicht geklärt. Jedenfalls bilden solche Latschen weniger oder kein Hindernis für das Aufkommen von Bäumen.

## 6.4 Bestandesgefüge

### 6.4.1 ALLGEMEINES

Die bereits in Kapitel 4.4.1 gebrachten Hinweise und Erläuterungen gelten sinngemäß. Siehe dazu Seite 25 - 28.

### 6.4.2 BESCHREIBUNG DER AUFNAHMEFLÄCHEN ZILLERTAL

Die geographische Lage der Flächen ist aus der Abbildung 24 zu ersehen.

#### 6.4.2.1 Tuxertal, Fläche 1 - Enterwald I (Abb. 25a, 25b, 35 links).

Die Fläche (1 000 m<sup>2</sup>) liegt an der orographisch rechten Flanke des Tuxertales östlich von Madseit, nördlich oberhalb des Rötbodens; kalkfreie Schieferhülle; SH 2100 m; Exposition SW; Hangneigung 30°; reiner Zirbenwald; Rhododendrontyp (Foto 5).

Bestand mit in sich geschlossenen Gruppen von rund 10 Bäumen auf 100 m<sup>2</sup>. Die Lücken dazwischen entsprechen in der Größenordnung annähernd diesen Gruppen. Typus eines jungen bis mittelalten Mehrschichtbestandes mit stark ausgeprägter Mittelschicht von 49 % aller Stämme und mit einer 2-stufigen Oberschicht, die 36 % aller Stämme bindet (Abb. 35 links/C und Abb. 40b).

Die Kronen sind tief angesetzt und messen durchwegs mehr als eine halbe Baumlänge. Die Kronen sind häufig einseitig und zwar hangabwärts tiefer angesetzt. Die Kronenformen sind eiförmig - elliptisch. Variable Kronenbreiten lassen keine Tendenz zur Abhängigkeit von Baumhöhe oder Brusthöhendurchmesser (BHD) erkennen.

Mittlere Verjüngungsrate (Abb. 35 links/A).

Je 40 % der Jungwüchse haben Höhen bis 0,5 m und um 4 m.

Berechnete Stammzahl ohne Jungwüchse je ha 390 Stück. Altersverteilung in Prozent, ohne weitere Klassifizierung:

51 - 100 Jahre	44 %
101 - 150 Jahre	26 %
151 - 200 Jahre	3 %
> 200 Jahre	27 %

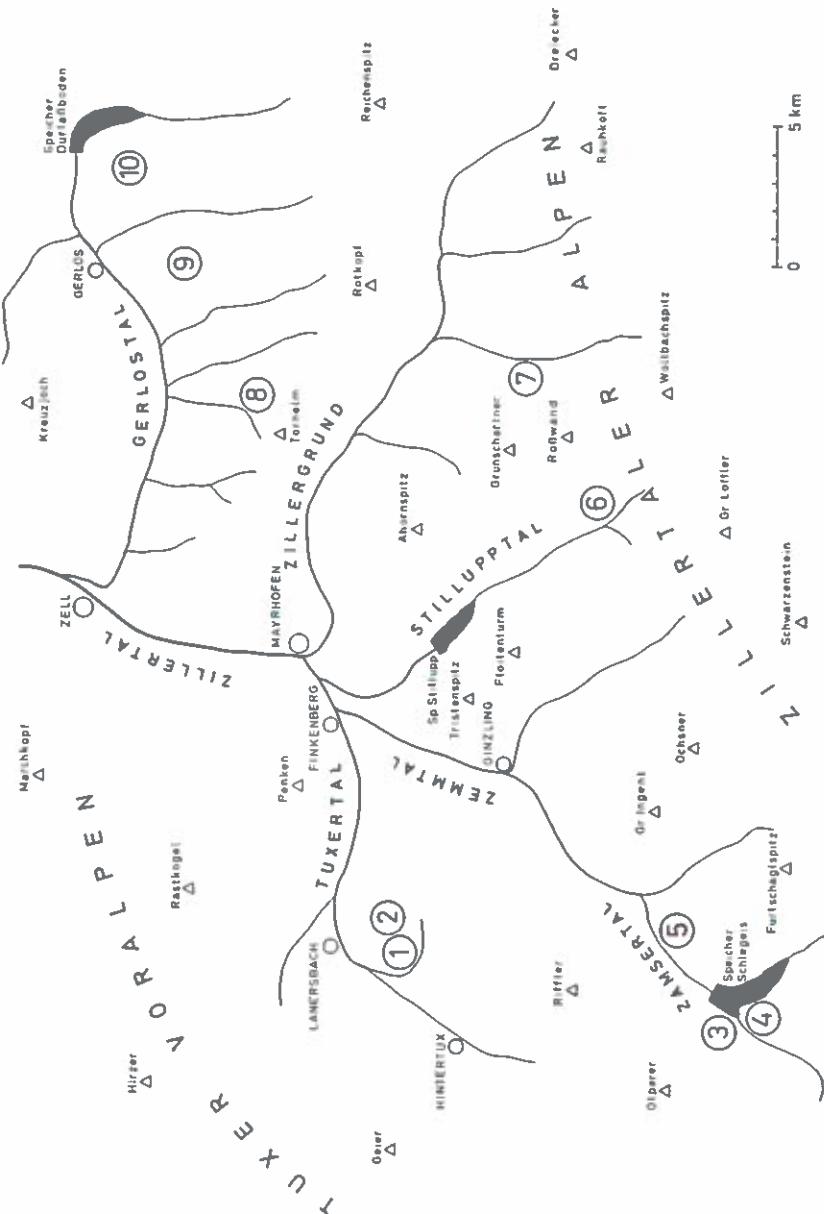


Abb. 24 Lageskizze der Aufnahmsflächen 1 - 10 in den Zillertaler Alpen.

Die Zuordnung des Altersrahmens zu den Höhenklassen zeigt, daß in den stammreichen Klassen, d.h. in der Mittel- und Oberschicht, die Altersklasse II (51 - 100 Jahre) zu 45 % und die Altersklasse V (älter als 200 Jahre) zu 28 % vertreten sind. Die Altersklassen III und IV (101 - 200 Jahre) besetzen 27 %. Es stehen also im Nutzholz der Mittel- und Oberschicht 72 % junges und mittelaltes Holz 28 % Altholz gegenüber. Der Bestand wird nicht als überaltert bezeichnet.

Der Anteil von Stämmen mit BHD über 36 cm beträgt 47 %, davon 5 % über 50 cm Stärke. 42 % aller Stämme fallen in die BHD-Klasse 36 bis 50 cm, womit 57 % des Gesamtvorrates von 262 Vfm gebunden werden.

#### 6.4.2.2 Tuxertal, Fläche 2 - Enterwald II (Abb. 26a, 26b, 35 rechts).

Die Fläche (1 000 m<sup>2</sup>) liegt an der orographisch rechten Flanke des Tuxertales östlich von Madseit, oberhalb Rötoden; kalkfreie Schieferhülle; SH 1950 m; Exposition SW; Hangneigung 35°; Zirbenbestand mit Fichteneinstreuung; Vacciniumtyp.

Typus eines alten bis mittelalten, vielschichtigen Bestandes mit aufgelockerten Großgruppen bis geschlossenen Kleingruppen.

Bei Generalisierung der 6 Schichten auf nur 3, stocken 46 % aller Stämme in einer Mittelschicht zwischen 16 - 20 m (Abb. 35 rechts/C und Abb. 40b). Ein Viertel der Bäume erreicht mehr als 20 m Höhe.

Die Kronen messen in der Mehrzahl mehr als die halbe Baumlänge. Hohe und BHD-starke Bäume tragen auch breitere Kronen.

Schwache Verjüngungsrate (Abb. 35 rechts/A). Höhen von 2 m haben 30 % der Jungwüchse erreicht.

Mengenverhältnis Fichte : Zirbe = 1 : 6.

Geringe berechnete Stammzahl im Nutzholz von 280 Stück/ha. Altersverteilung in Prozent der bohrbaren Bäume:

51 - 100 Jahre	11 %
101 - 150 Jahre	19 %
151 - 200 Jahre	16 %
> 200 Jahre	54 %

Im Nutzholz der Mittel- und Oberschicht stehen den 68 % Altholz über 200 Jahre 32 % an unteren Altersklassen (51 - 200) gegenüber. Der Altholzüberhang beweist keinen allgemeinen Trend zur Überalterung, zumal die Bäume vital sind und gute Zuwächse bringen. Das Mittel der über 200 Jahre alten Bäume beträgt 243 Jahre, die älteste Zirbe wurde mit 289 Jahren bestimmt.

Hoher Starkholzanteil, wobei 50 % der Bäume BHD von 36 - 50 cm

haben und rund 47 % des Gesamtvorrates von 334 Vfm stellen. Die 13 % von Bäumen mit BHD über 50 cm liefern noch knapp 20 % des Gesamtvorrates.

#### 6.4.2.3 Zamsertal, Fläche 3 - Riepenwald (Abb. 27a, 27b, 36 links; Foto 6).

Die Fläche (1 000 m<sup>2</sup>) liegt an der orographisch linken Flanke des inneren Zamser Grundes; orographisch rechts des Riepenbaches, nordwestlich oberhalb des Speichers Schlegeis; Zentralgneis; SH 1850 m; Exposition E; Hangneigung 42°; Zirbenbestand mit 7 % Fichtenanteil; grasreicher Vacciniumtyp.

Es handelt sich um einen vielschichtigen Zirben-Jungbestand mit schwach ausgeprägter Gruppenstruktur und mit insgesamt hoher Individuenzahl von 760 Bäumen je ha.

Deutlich erkennbar ist von 15,5 - 18 m Höhe eine Mittelschicht, in der 34 % des Nutzholzes stehen. Immerhin überragen noch 22 % der Nutzholz-Bäume diese Mittelschicht und erreichen mehr als 20 m Höhe. 44 % der Bäume füllen den Raum bis 15,5 m Höhe, worin eine Staffelung über 4 Höhenklassen - mit einer Häufung von 13 - 15 m - besteht (Abb. 36 links/C und Abb. 40b).

Rund 50 % der Bäume tragen Kronen, die mehr als die halbe Baumlänge messen. Die übrigen Bäume zeigen hohe Kronenansätze, die im oberen Drittel bis Fünftel der Stämme liegen. Die Kronenbreiten steigen allgemein mit den Baumhöhen und den BHD.

Mittlere Verjüngungsrate bei Zirbe, sehr schwache bei Fichte (Abb. 36 links/A). Rund 50 % der Zirbenjungwüchse haben Höhen über 5 m erreicht (Abb. 36 links/B). Es ist 7,5 mal mehr Zirben- als Fichtenverjüngung vorhanden. Bei einem Verhältnis Zirbe : Fichte = 14 : 1 beträgt die berechnete Stammzahl/ha im Nutzholz 590 Stück (550 Zi + 40 Fi). Ein Viertel der Fichten und 4 % der Zirben sind kernfaul.

Altersverteilung in Prozent der bohrbaren Bäume:

51 - 100 Jahre	30 %
101 - 150 Jahre	44 %
151 - 200 Jahre	16 %
> 200 Jahre	10 %

Somit liegen 74 % des Nutzholzes im Altersrahmen bis 150 Jahre. Erst in den Höhenklassen über 18 m sind Bäume älter als 150 Jahre zahlreicher als andere. Gerechneter Vorrat bei Zirbe 515 Vfm, insgesamt 549 Vfm/ha. Bei der Zirbe besetzen die Dimensionen 11 - 30 cm BHD 40 % der Bäume, womit rund 20 % des Vorrates von 515 Vfm/ha gebunden werden. 30 % der Zirben haben BHD zwischen 31 - 50 cm und 22 % solche über 50 cm. Jede Stärkeklasse liefert 50 % des Zirben-Gesamtvorrates.

#### 6.4.2.4 Schlegeis, Fläche 4 - Neukaserwald (Abb. 28a, 28b, 36 rechts; Foto 7).

Die Fläche (1 000 m<sup>2</sup>) liegt an der orographisch rechten Flanke des inneren Zamser Grundes nördlich unterhalb des Zamser Egg, oberhalb des Speichers Schlegeis; Zentralgneis; SH 1820 m; Exposition N; Hangneigung 35°; reiner Zirbenbestand; Rhododendrontyp.

Lichter bis räumlicher Altbestand auf einem Standort mit langzeitiger Schneebedeckung.

Die Baumhöhen zeigen eine Massierung in den Bereichen 15 bis 21 m, wo auch die Altersklassen IV und V am stärksten vertreten sind (Abb. 36 rechts/C).

Die weitaus meisten Kronen sind tief angesetzt und umhüllen bis zu drei Viertel der Stammlängen. Mit Ausnahme des Schwachholzes sind die Kronen ziemlich einheitlich über die Fläche zwischen 3,5 und 5 m breit (Abb. 28b). Dies könnte mit dem allgemeinen Weitstand der Bäume verknüpft sein.

Starke Verjüngungsrate, wobei 130 Jungwüchse je ha 180 Bäumen der Altersklassen IV und V, bzw. nur 46 der Klasse V, älter als 200 Jahre, gegenüberstehen.

Die berechnete, geringe Stammzahl pro ha beträgt nur 230 Stück; 8 % Kernfaule. Der Alt- bzw. Starkholzanteil (74 % über 35 cm BHD) ist hoch, sodaß gegenwärtig trotz geringer Stammzahl ein Vorrat von rund 280 Vfm/ha erreicht werden kann.

Altersverteilung in Prozent der bohrbaren Bäume:

51 - 100 Jahre	15 %
101 - 150 Jahre	5 %
151 - 200 Jahre	61 %
> 200 Jahre	19 %

Damit entfallen 80 % des Nutzholzes auf die letzten beiden Altersklassen. Ebenso weisen ungefähr 80 % des Nutzholzes BHD stärker als 30 cm (max. 65 cm) auf. Hier werden 97 % des Vorrates gebunden.

Trotz des Starkholzüberhangs gibt es keine Hinweise für das Zusammenbrechen "überalter" Starkbäume, was bei einem nachgewiesenen Höchstalter von 212 Jahren gar nicht zu erwarten sein kann.

Soferne sich die vorhandene Jugend ungestört fortentwickelt, wird das Gleichgewicht im Bestand gewahrt bleiben. Eine ähnliche Struktur, wie sie jetzt vorhanden ist, wird durch weitere zyklische Verjüngungen, bei vorübergehendem plenterartigem Aufbau, erhalten bleiben. Bezeichnungen im Sinne der Phasentheorie nach LEIBUNDGUT H. und MAYER H. müssen schwerfallen, zumal ihr hypothetisch konstruierter Wert zu-

sätzliche Interpretationsprobleme in sich birgt. Wir bleiben daher dabei, die Vielfalt von Zustandsformen aufzunehmen, zu beschreiben und zu analysieren.

#### 6.4.2.5 Zamserthal, Fläche 5 - Friesenberger Spiegel (Abb.29a, 29b, 37 links).

Die Fläche (1 000 m<sup>2</sup>) liegt am Unterhang der orographisch rechten Flanke des mittleren Zamser Grundes nordöstlich talaus der Schlegeissperre; Zentralgneis; SH 1580 m; Exposition NW; Hangneigung 40°; reiner Zirbenbestand; Rhododendron-Vacciniumtyp.

Junger Bestand mit Gruppenstruktur. Dichte Kleingruppen stehen durch weite Lücken und Löcher voneinander getrennt. Dadurch, sowie wegen der über die Gesamtfläche ungleichmäßig verteilten verschiedenen hohen Bäume besteht physiognomisch der Eindruck plenterartiger Strukturen.

Ein mehr oder weniger hypothetisches Schichtungsdiagramm zeigt deutlich die "Mittelschichte" zwischen 16 - 18 m mit 47 % der erwachsenen Bäume. 3 Stufen von 8,5 - 15,5 m bilden zusammen eine Art "Unterschichte" mit 40 % der Bäume. Die Bäume länger als 18 m vereinigen nur 13 % der Stammzahl von 440 je ha auf sich (Abb.36 links/C).

Die Bäume tragen überwiegend tief angesetzte, lange, walzenförmige oder ca. in halber Stammhöhe angesetzte elliptische Kronen. Die Kronenbreiten sind zufällig verteilt und zeigen keine Beziehungen zu Baumhöhe, BHD oder Standraum.

Mittlere Verjüngungsrate (Abb.37 links/A und B). 30 % der Jungwüchse sind erst 0,5 m hoch. Das Verhältnis der Baumzahlen von Jungwuchs und Nutzholz bis 100 Jahre zu Nutzholz bis 200 Jahre (Altersklassen III und IV) beträgt 1 : 1,2.

Unter Außerachtlassung von Schäden und Nutzung würde sich die vorhandene Bestandesstruktur in den nächsten 100 Jahren kaum wesentlich verändern.

Die berechnete Stammzahl beträgt 440/ha. Altersverteilung in Prozent der bohrbaren Bäume:

51 - 100 Jahre	21 %
101 - 150 Jahre	75 %
151 - 200 Jahre	4 %

Entsprechend den Altersrahmen gibt es nur 15 % Starkholz über 35 cm BHD. In der BHD-Stufe 31 - 35 cm stehen 30 % des Nutzholzes, was gleichzeitig 36 % des an sich geringen Gesamtvorrates von 253 Vfm/ha ergibt.

#### 6.4.2.6 Stillupp Grund, Fläche 6 - Taxachwald (Abb. 30a, 30b, 37 rechts).

Die Fläche (1 000 m<sup>2</sup>) liegt an der orographisch rechten Flanke der Stillupp nordöstlich oberhalb der Grüne Wand-Hütte; Zentralgneis; SH 1850 m; Exposition S; Hangneigung 40°; reiner Zirbenwald; Calamagrostistyp.

Bestand mit Gruppengefüge, aber auch mit schmalen Waldstreifen in der Fallinie. Über den dünn besetzten unteren Höhenklassen können innerhalb der dichten Gruppen und Kulissen zwischen 13 - 18 m drei Schichten ausgeschieden werden. Die Stammzahlen gleichen jedoch in jeder dieser Schichten einander sehr stark, sodaß daraus nur eine einzige Oberschicht geformt wird. In natura zeigt der Bestand physiognomisch plenterähnlichen Habitus.

Die meisten Bäume weisen lange, walzige Kronen über mehr als die halbe Baumlänge auf. Von Länge und BHD wenig beeinflußt zeigen die Kronenbreitenwerte ein recht einheitliches Bild (Abb. 40b).

Schwache Verjüngungsrate (Abb. 37 rechts/A). Mehr als 40 % der Jungwüchse haben Höhen von 4 m erreicht.

Die Stammzahl beträgt 330 je ha; 19 % Kernfaule und 5 % Dürrlinge. Altersverteilung in Prozent der bohrbaren Bäume:

51 - 100 Jahre	4 %
101 - 150 Jahre	53 %
151 - 200 Jahre	31 %
> 200 Jahre	12 %

Somit gehören 84 % der Bäume zu den Klassen III bis IV, 101 - 200 Jahre. Wir sprechen von einem durchaus jungen Zirbenbestand, dem für die Nachhaltigkeit die entsprechende Verjüngung leider fehlt. Das meiste Altholz stockt in der letzten Höhenklasse.

21 % der Bäume werden dem BHD-Klassen 36 - 50 cm zugeordnet und liefern 37 % des Gesamtvorrates von 418 Vfm/ha. Stärken über 50 cm Durchmesser haben immerhin noch 16 % aller Bäume und bringen damit 17 % des Vorrates. Es werden somit 46 % des Vorrates in den Stärkeklassen 11 - 35 cm gebunden.

#### 6.4.2.7 Zillergrund, Fläche 7 - Kainzenalm (Abb. 31a, 31b, 38 links).

Die Fläche (1 000 m<sup>2</sup>) liegt an der orographisch linken Flanke des Sondergrundes, einem von Süden in den Zillergrund mündenden Seitentale, westlich oberhalb der Kainzenalm; Zentralgneis; SH 1750 m; Exposition E; Hangneigung 32°; Lärchen-Zirbenwald; grasreicher Rhododendrontyp.

TUXERTAL - Enterwald I

(Fläche - 1)

2100 m

NE

SW

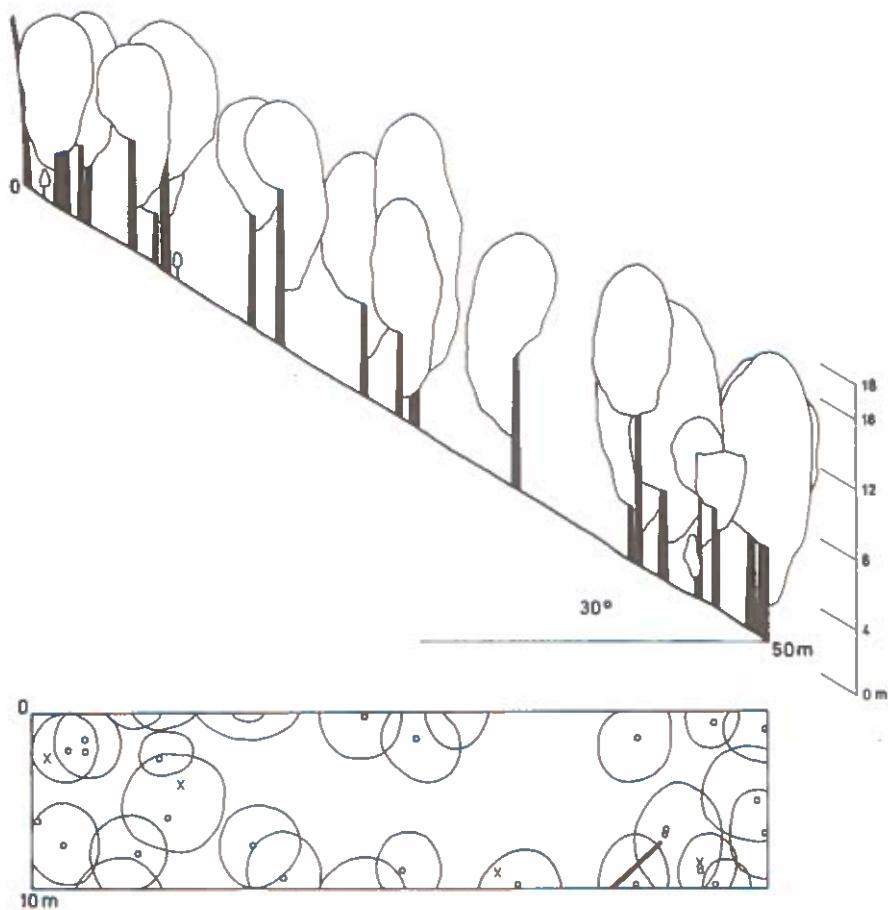


Abb. 25a Mehrschichtiger, junger bis mittelalter Zirbenbestand mit Gruppenstruktur. Lange Kronen. Mittelmäßige Verjüngung. 390 Stk/ha, 262 Vfm/ha.

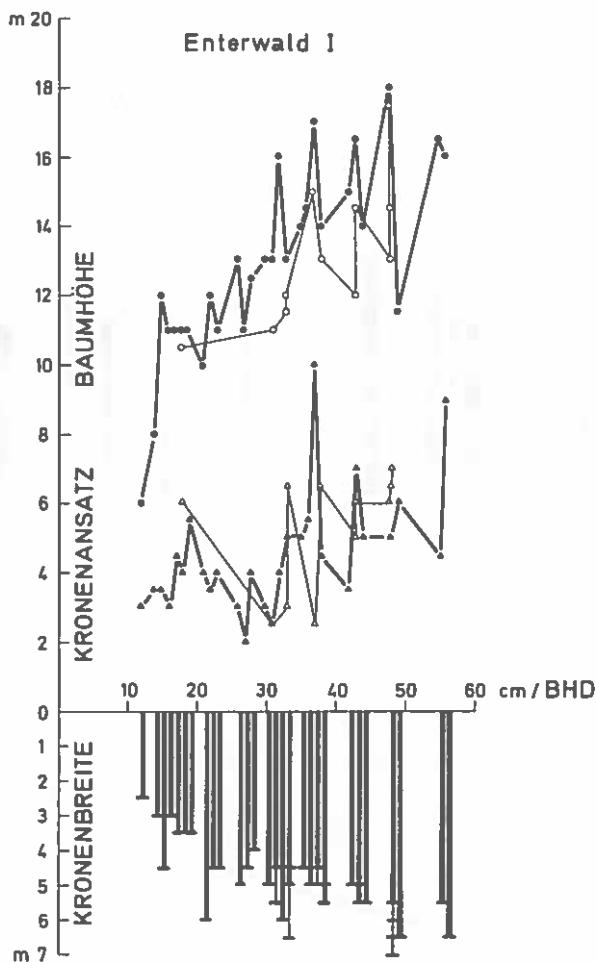


Abb. 25b BHD, Baumlängen und Kronenmaße.

TUXERTAL - Enterwald II

(Fläche - 2)

1950 m

NE

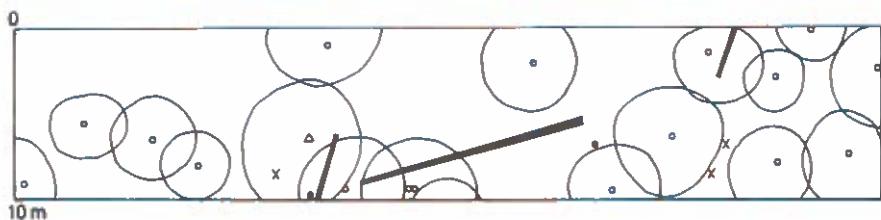
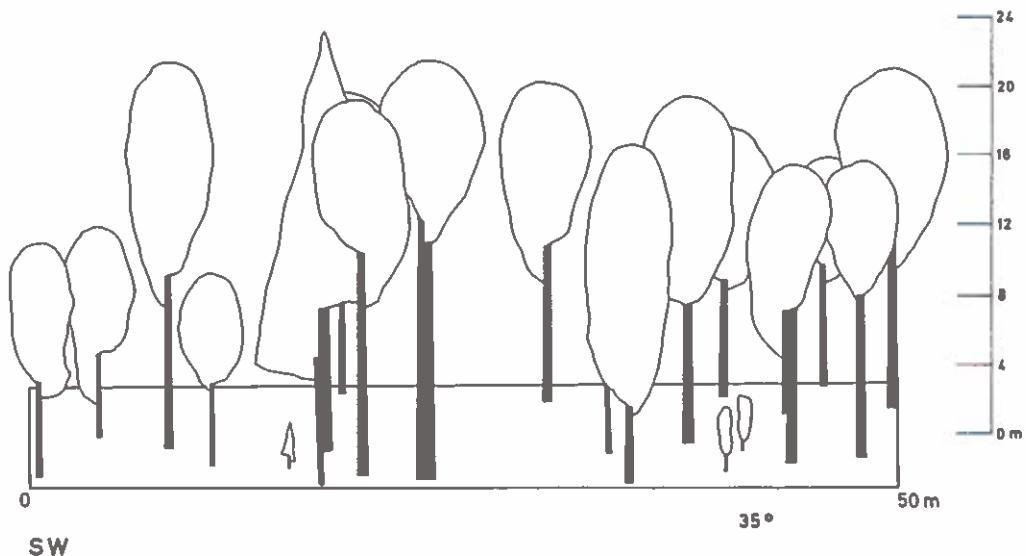


Abb. 26a Vielschichtiger Altbestand mit lockeren Großgruppen oder geschlossenen Kleingruppen. Wenig Verjüngung. 280 Stk/ha, 334 Vfm/ha.

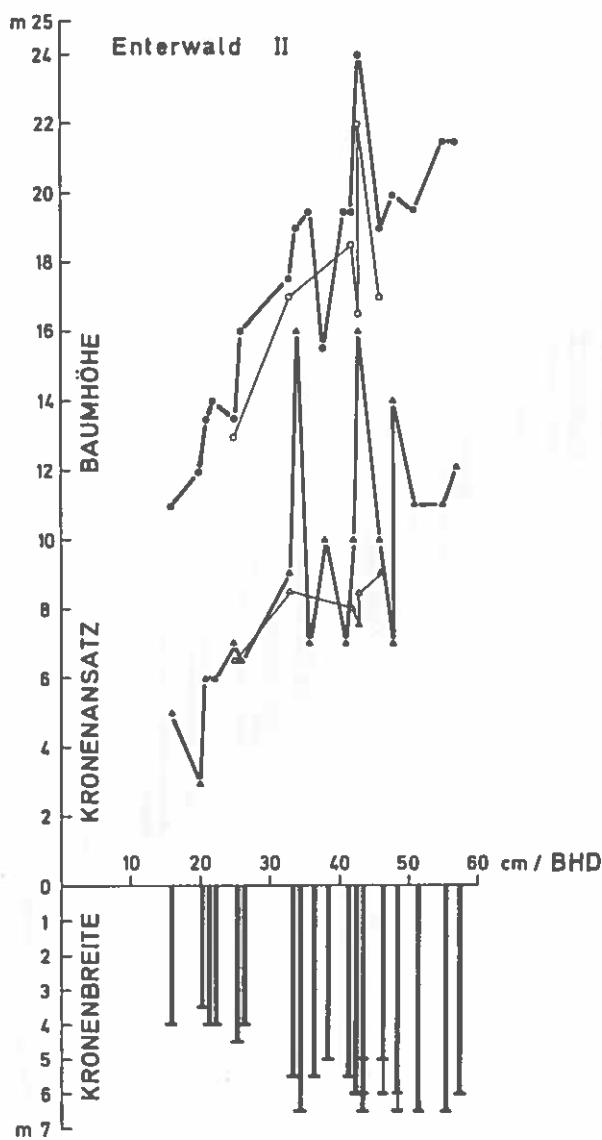


Abb. 26b BHD, Baumlängen und Kronenmaße.

ZAMBERTAL - Riepenwald (Fläche - 3)

1850 m

W

E

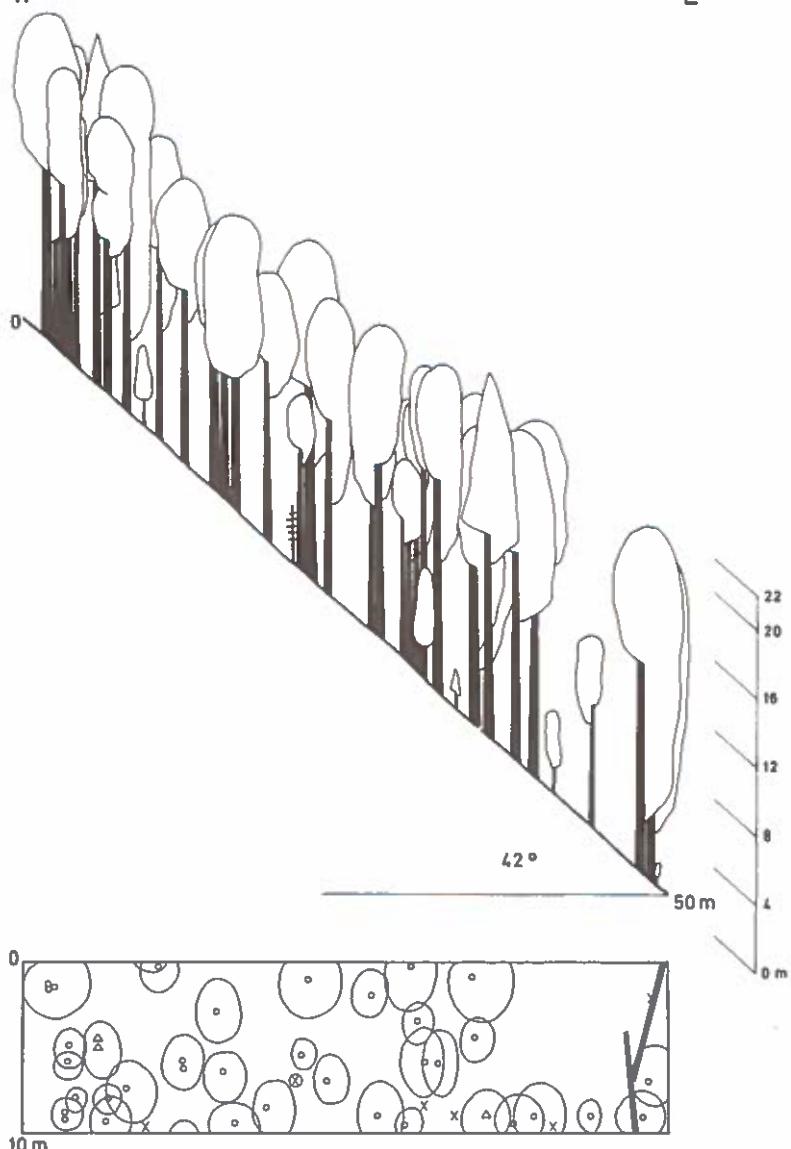


Abb. 27a Vielschichtiger, stammzahlreicher Fichten - Zirben - Jungbestand. Mittelmäßige Verjüngung. 590 Stk/ha, 549 Vfm/ha.

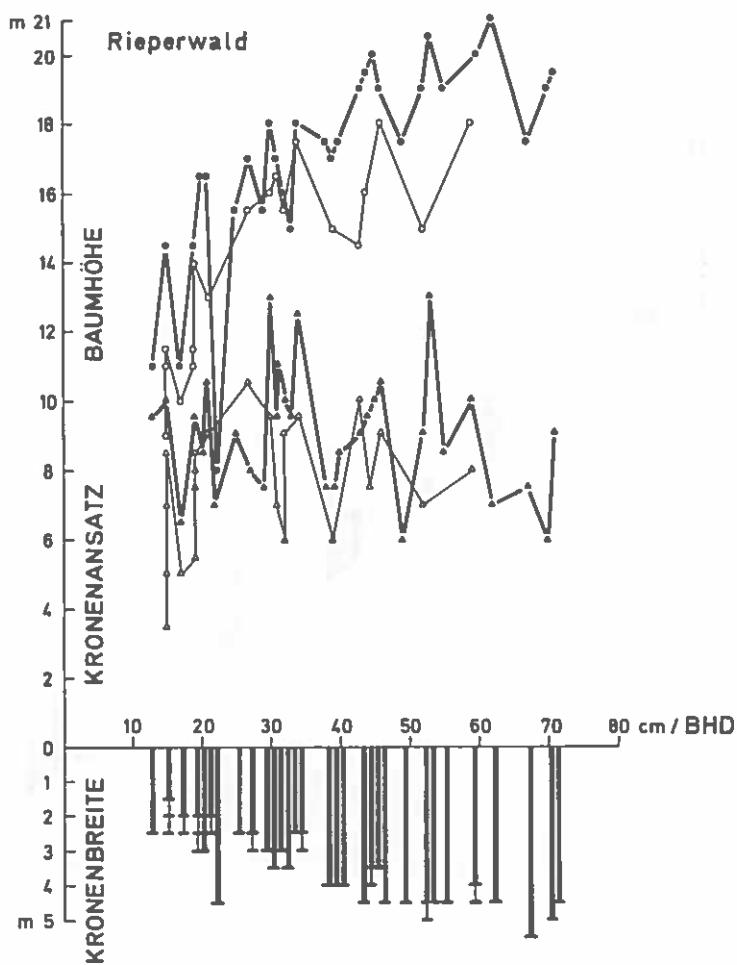


Abb. 27b BHD, Baumlängen und Kronenmaße.

SCHLEGEIS - Neukaserwald (Fläche - 4)

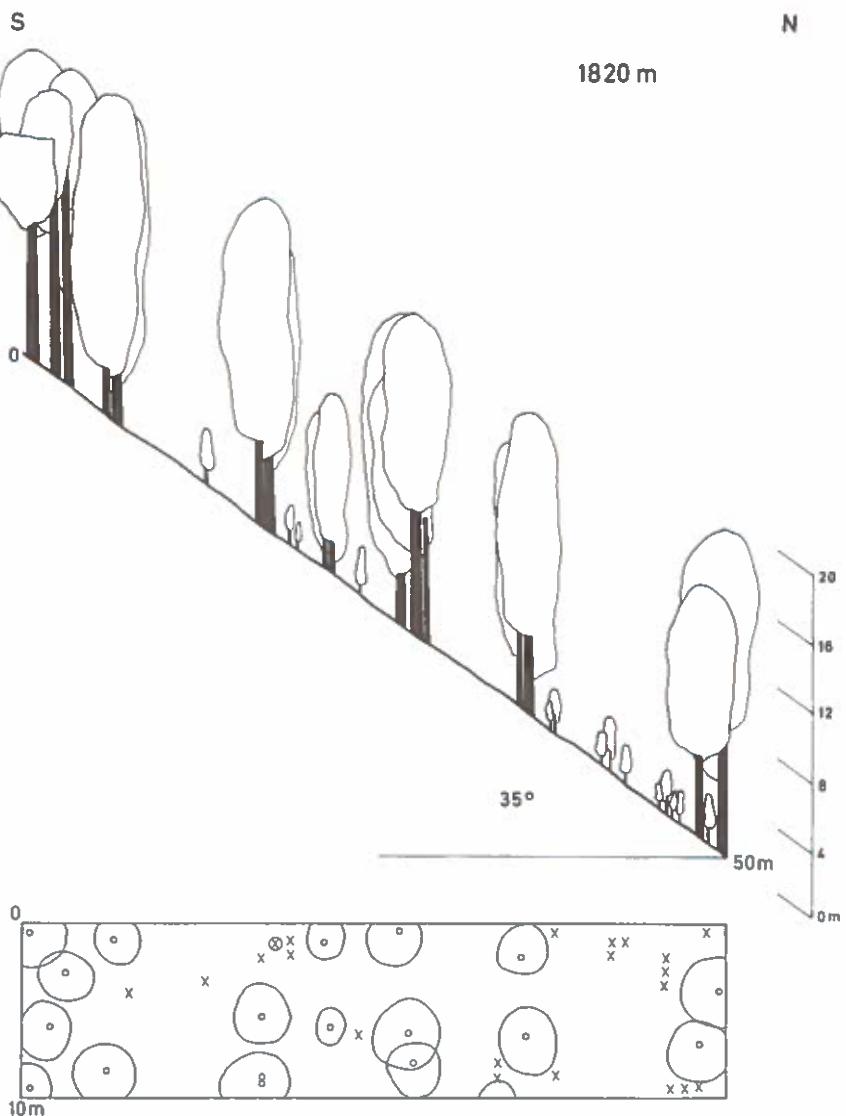


Abb. 28a Räumdiger Altbestand, Lange Kronen, Starke Verjüngung.  
230 Stk/ha, 280 Vfm/ha.

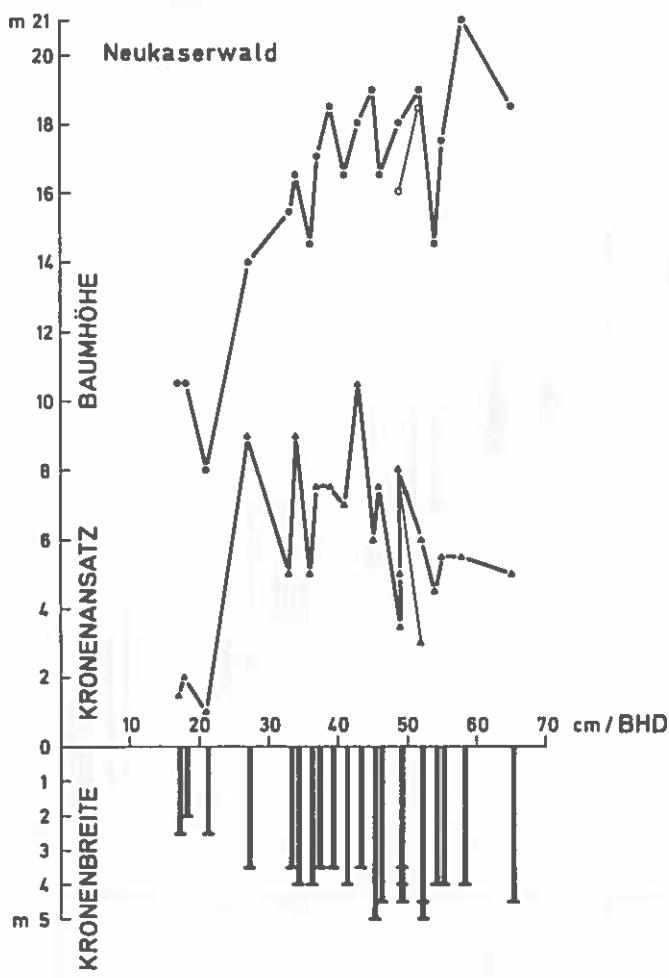


Abb. 28b BHD, Baumlängen und Kronenmaße.

ZAMBERTAL - Friesenberg Spiegel (Fläche - 5)

SE

NW

1580 m

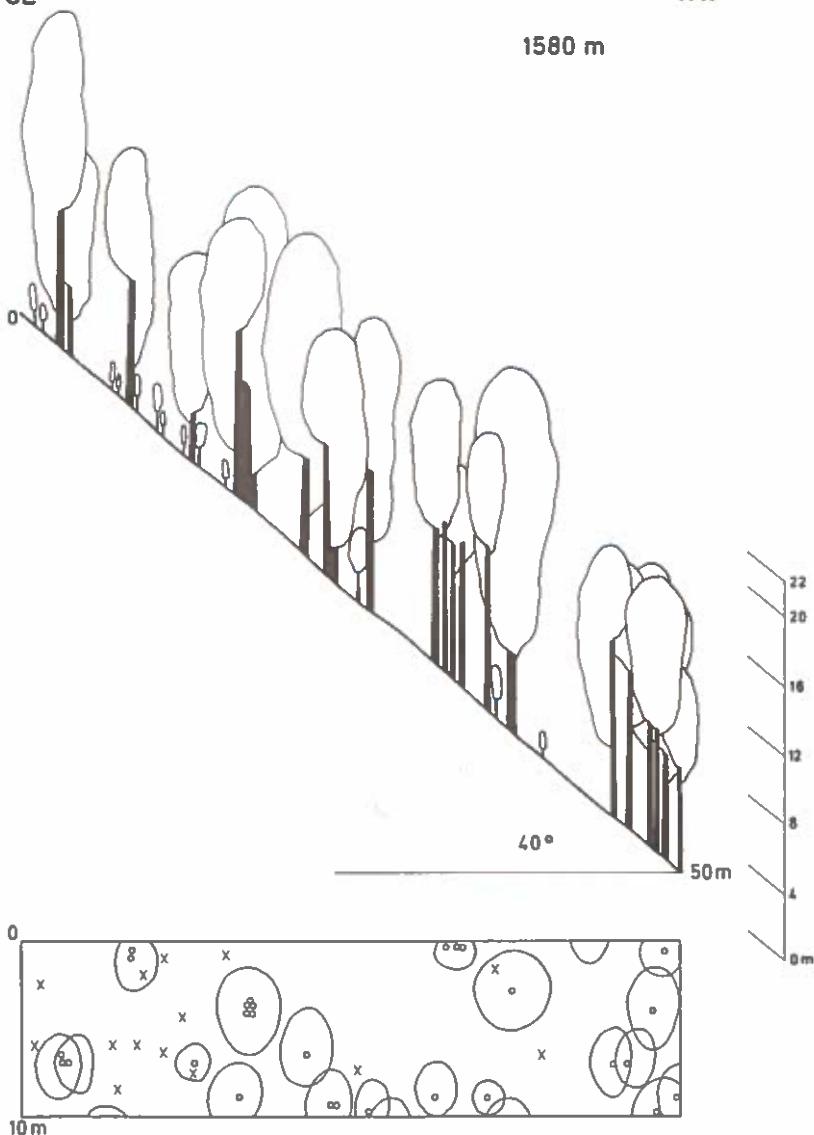


Abb. 29a Jungbestand mit weitständiger Gruppenstruktur. Mittelmäßige Verjüngungsrate. 440 Stk/ha, 253 Vfm/ha.

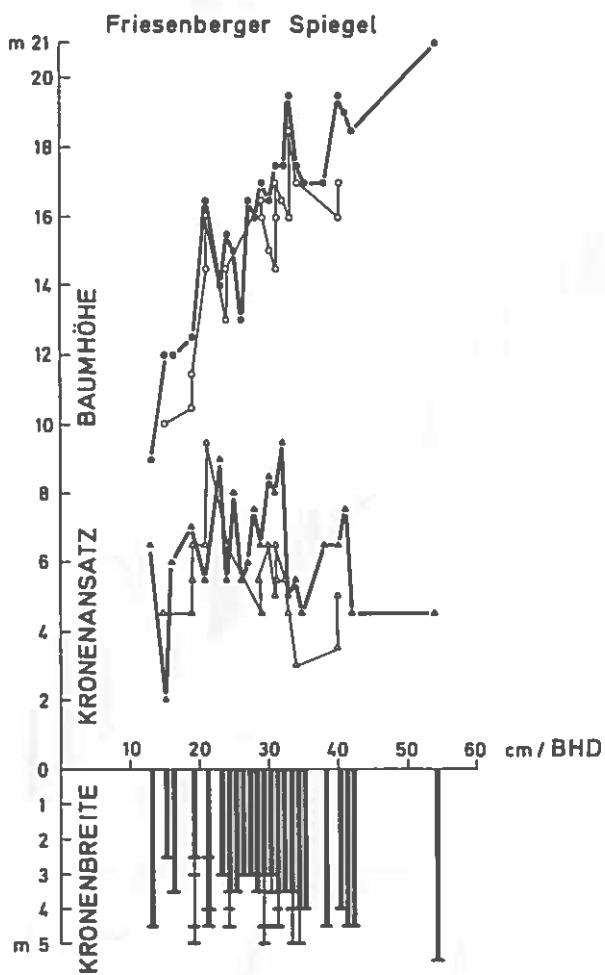


Abb. 29b BHD, Baumlängen und Kronenmaße.

STILLUPPGRUND - Taxachwald (Fläche - 6)

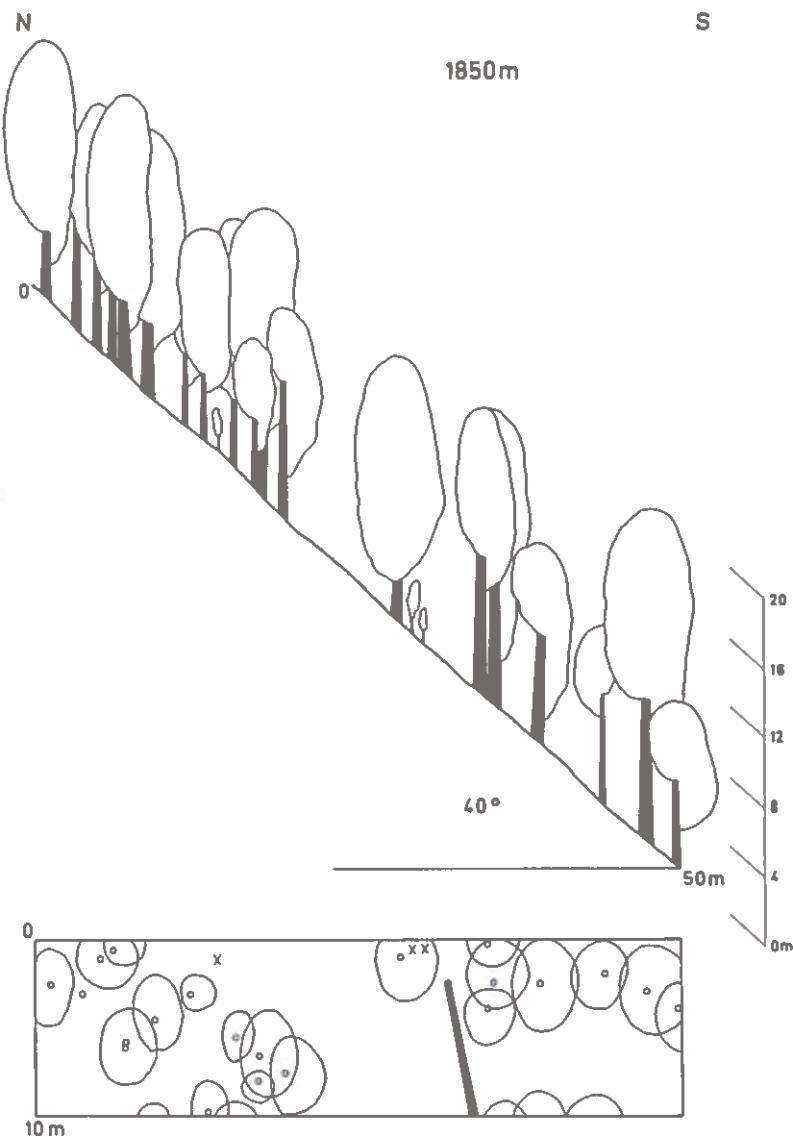


Abb. 30a Kulissenförmiger Zirbenbestand. Lange Kronen. Geringe Verjüngung. 330 Stk/ha, 418 Vfm/ha.

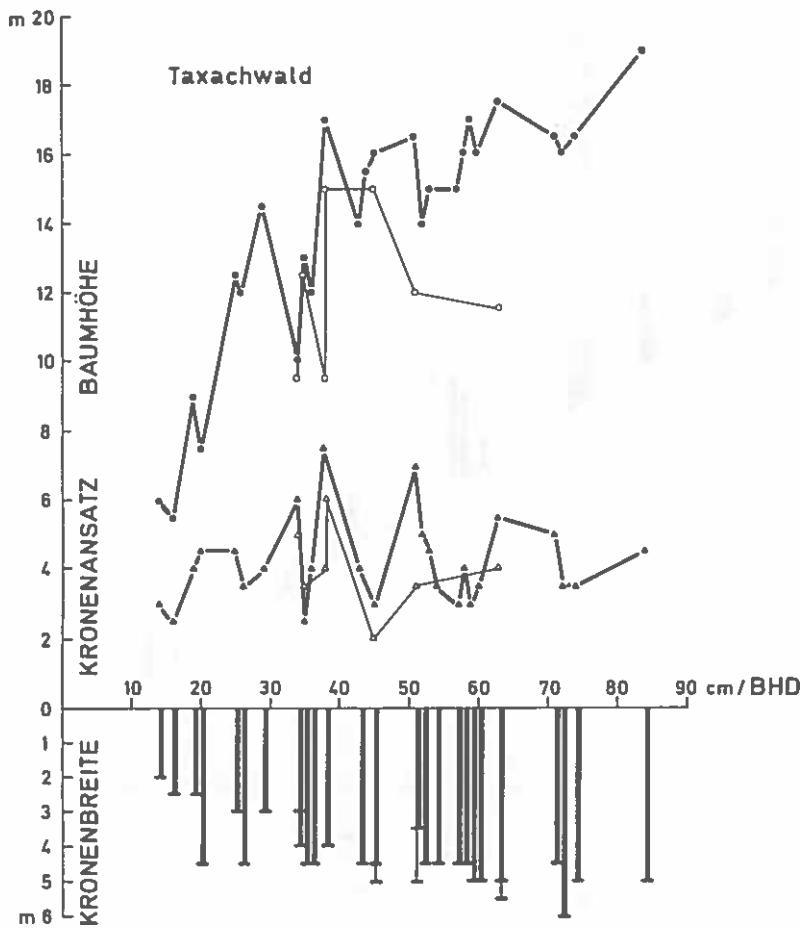


Abb. 30b BHD, Baumlängen und Kronenmaße.

ZILLERGRUND - Kainzenalm

(Fläche - 7)

1750 m

W

E

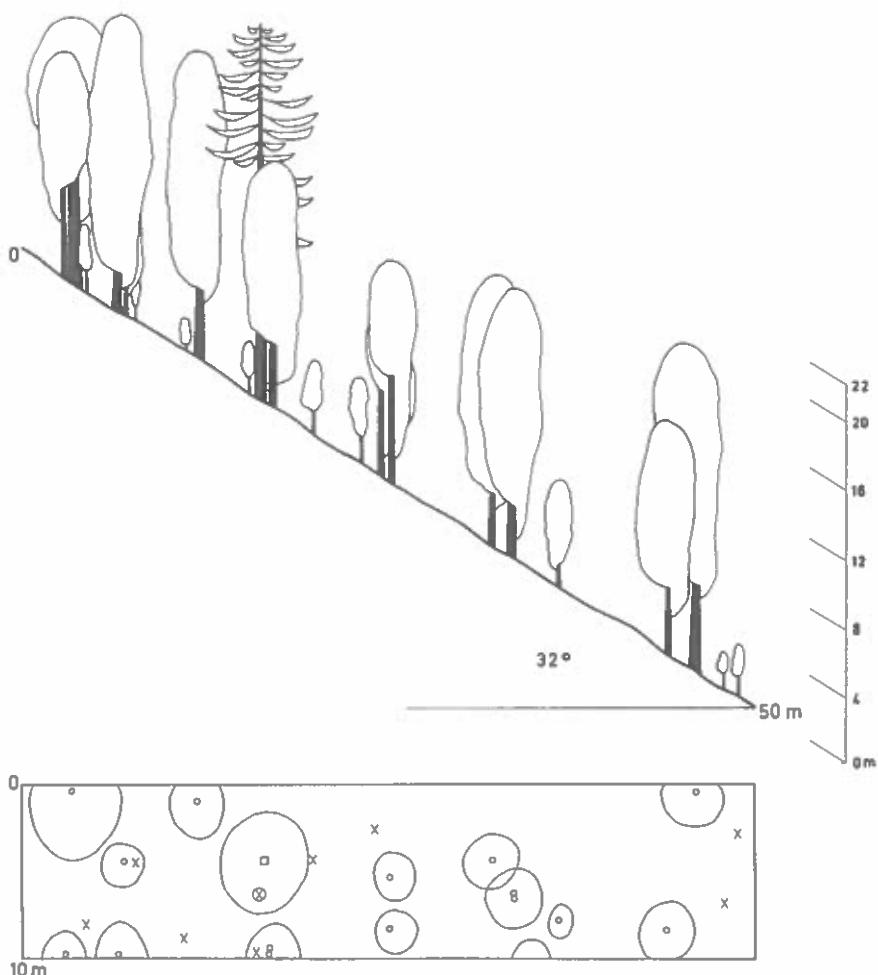


Abb. 31a Sehr lichter Lärchen-Zirben-Jungbestand. Lange Kronen. Mittelmäßige Verjüngung. 260 Stk/ha, 261 Vfm/ha.

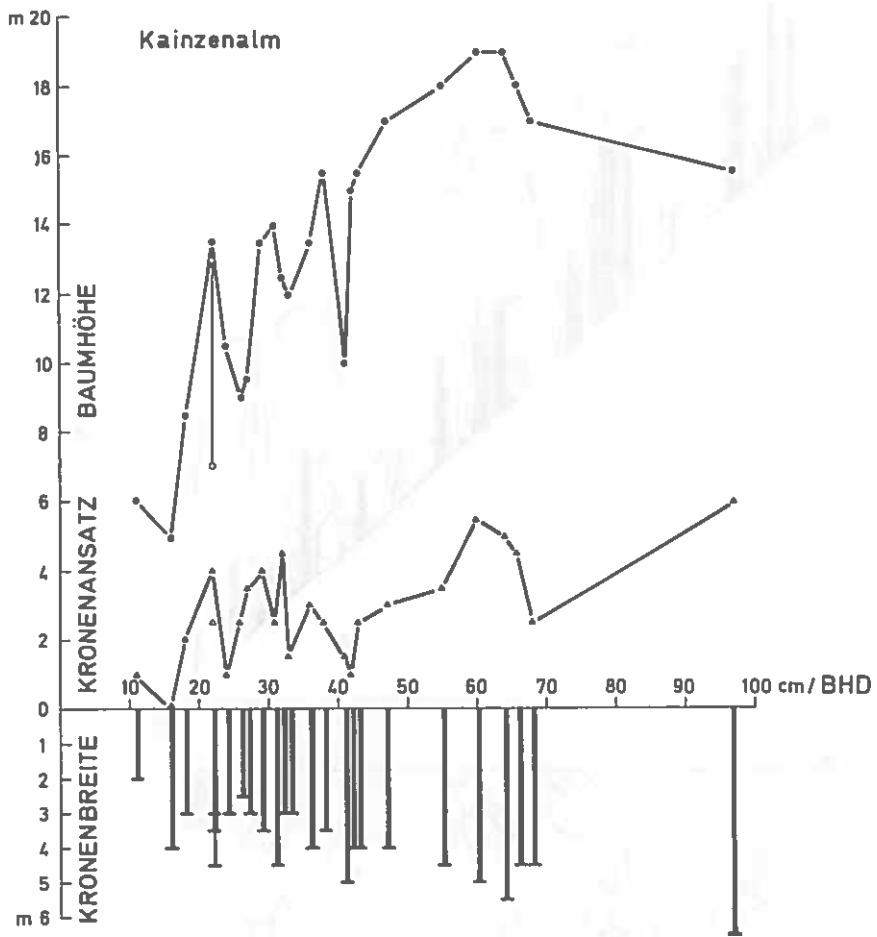


Abb. 31b BHD, Baumlängen und Kronenmaße.

SCHWARZACHGRUND - Oberschwarzachalpe (Fläche - 8)

NW

SE

1880 m

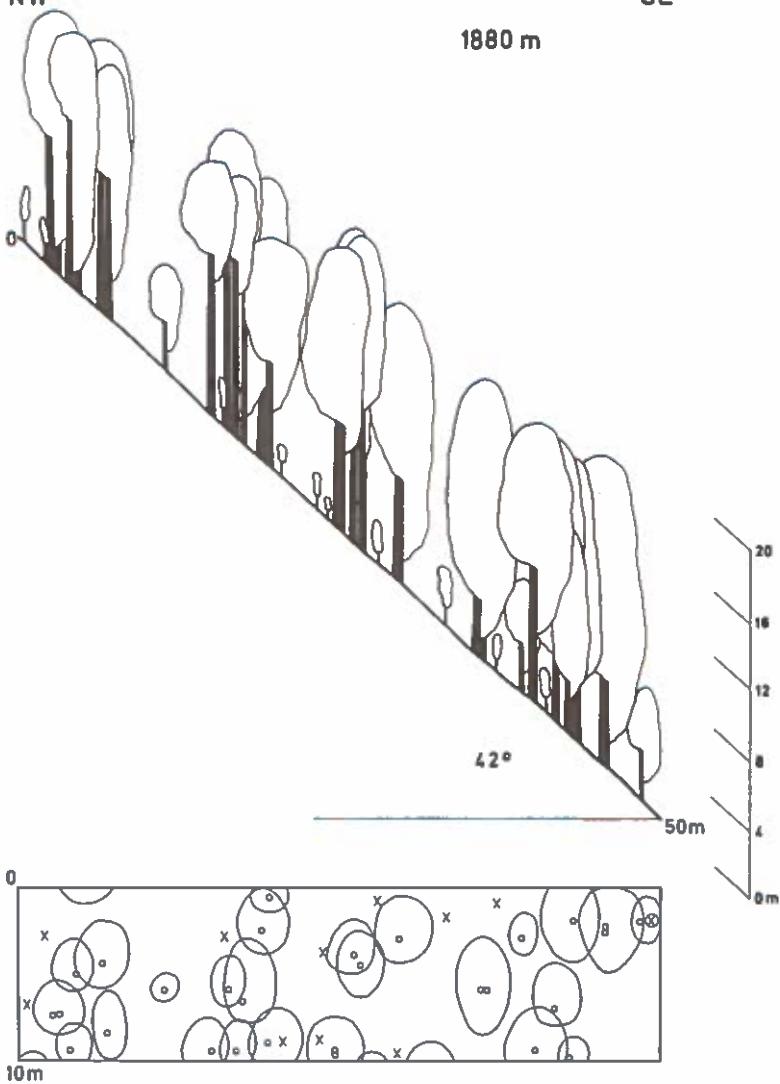


Abb. 32a Junger, schichtungssarmer Lärchen-Zirbenbestand mit Großgruppen. Mittelmäßige Verjüngung. 460 Stk/ha, 319 Vfm/ha.

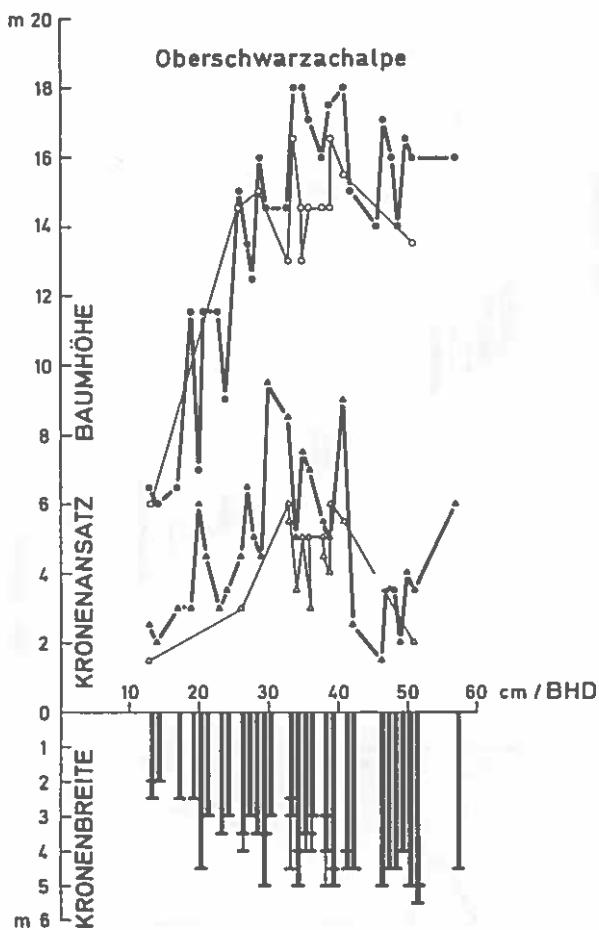


Abb. 32b BHD, Baumlängen und Kronenmaße.

WIMMERTAL - Arbiskogel (Fläche -9)

1940 m

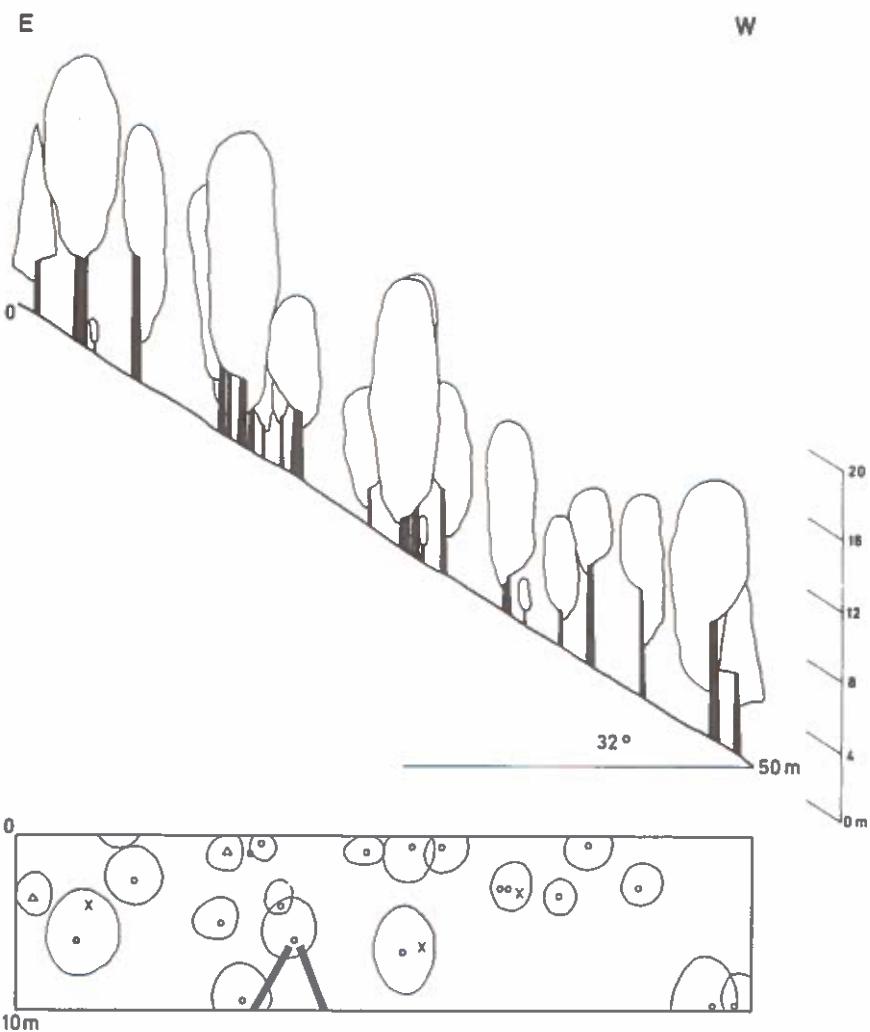


Abb. 33a Lichter Weidewald. Kronen lang und breit. Mittelmäßige Verjüngung. 270 Stk/ha, 380 Vfm/ha. Ein Viertel kernfaul.

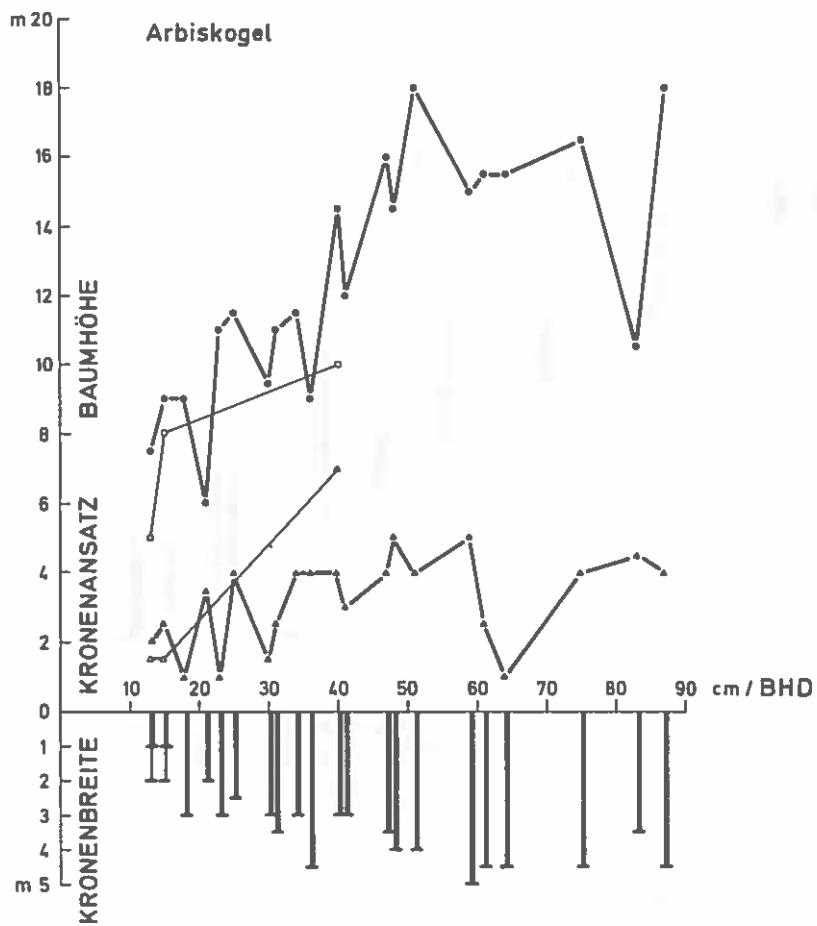


Abb. 33b BHD, Baumlängen und Kronenmaße.

SCHÖNACHTAL - Lahnerhöhe (Fläche - 10)  
1930 m E W

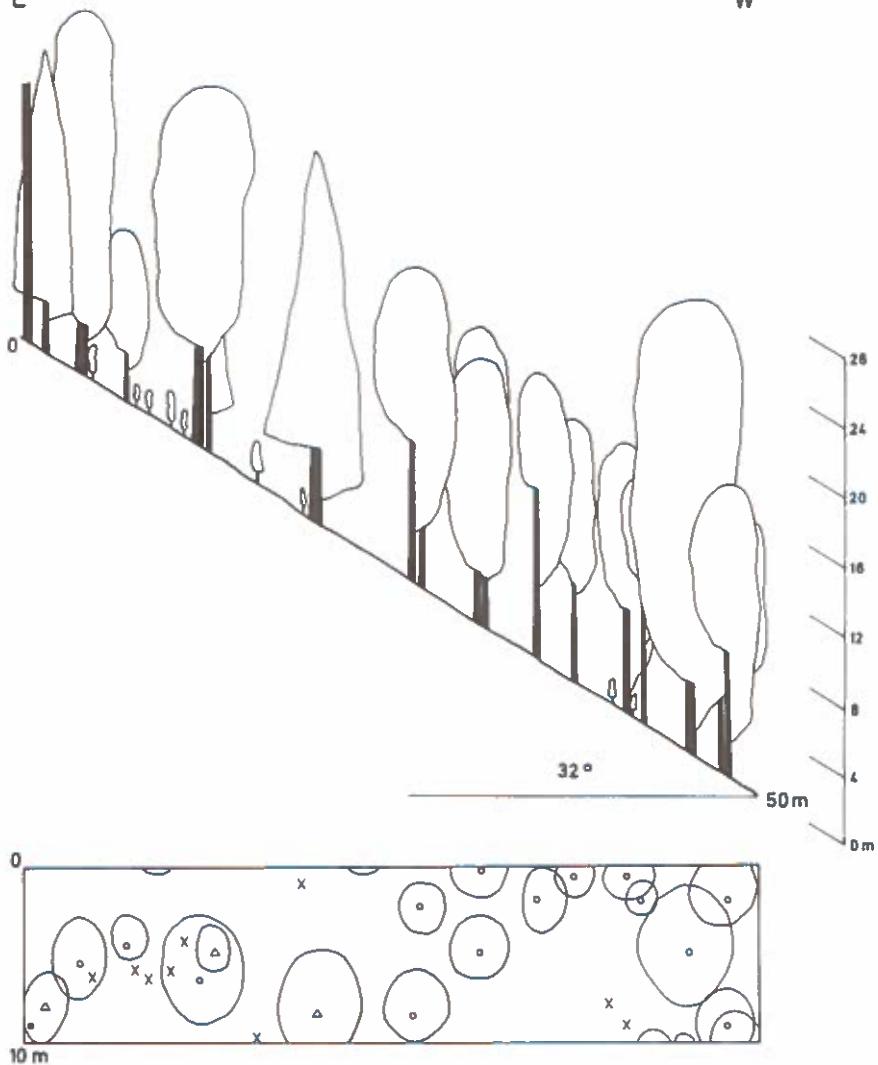


Abb. 34a Licher Weidewald. Kronen lang und breit. Mittelmäßige Verjüngung. 380 Stk/ha, 380 Vfm/ha. 18 % kernfaul.

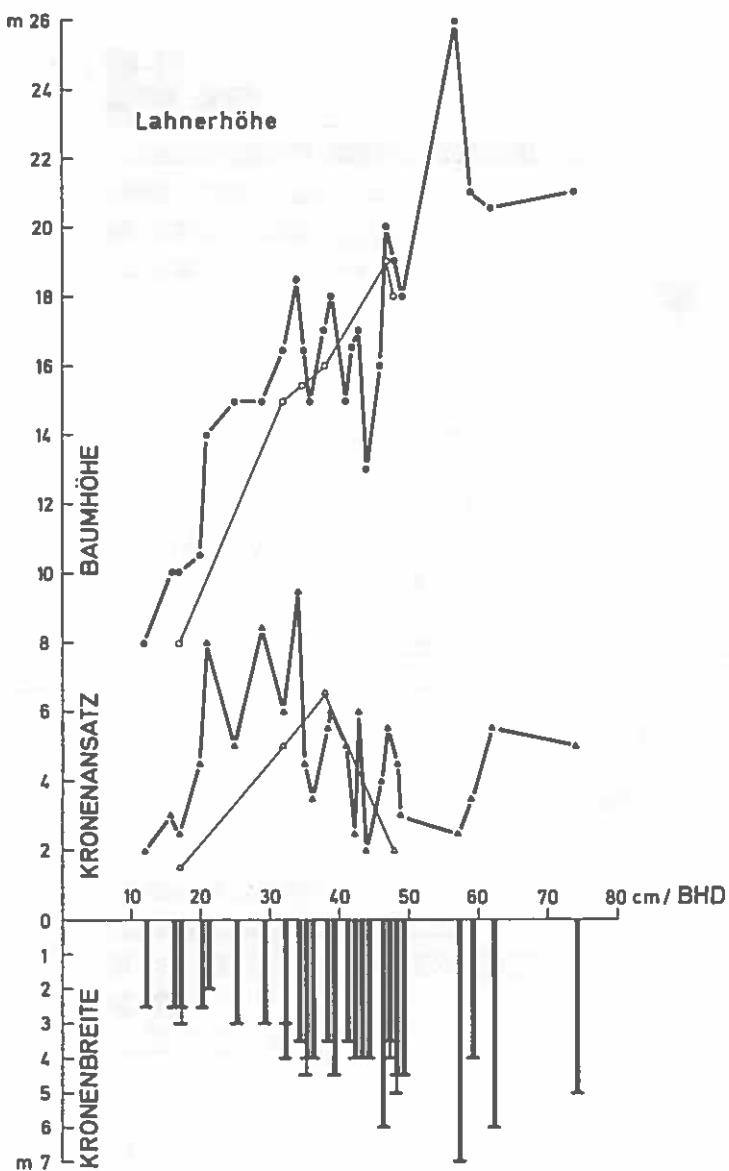


Abb. 34b BHD, Baumlängen und Kronenmaße.

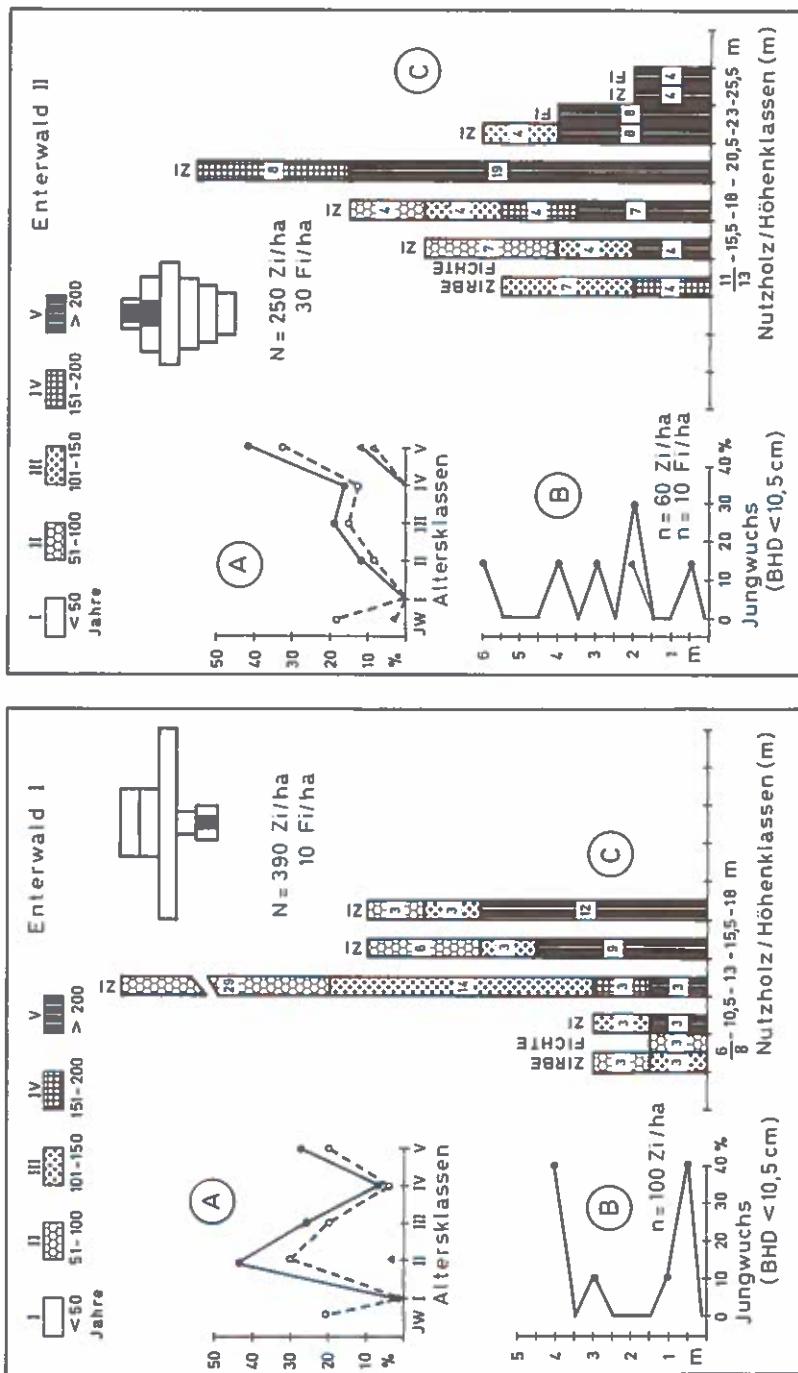


Abb. 35 Alters- und Höherrahmen.

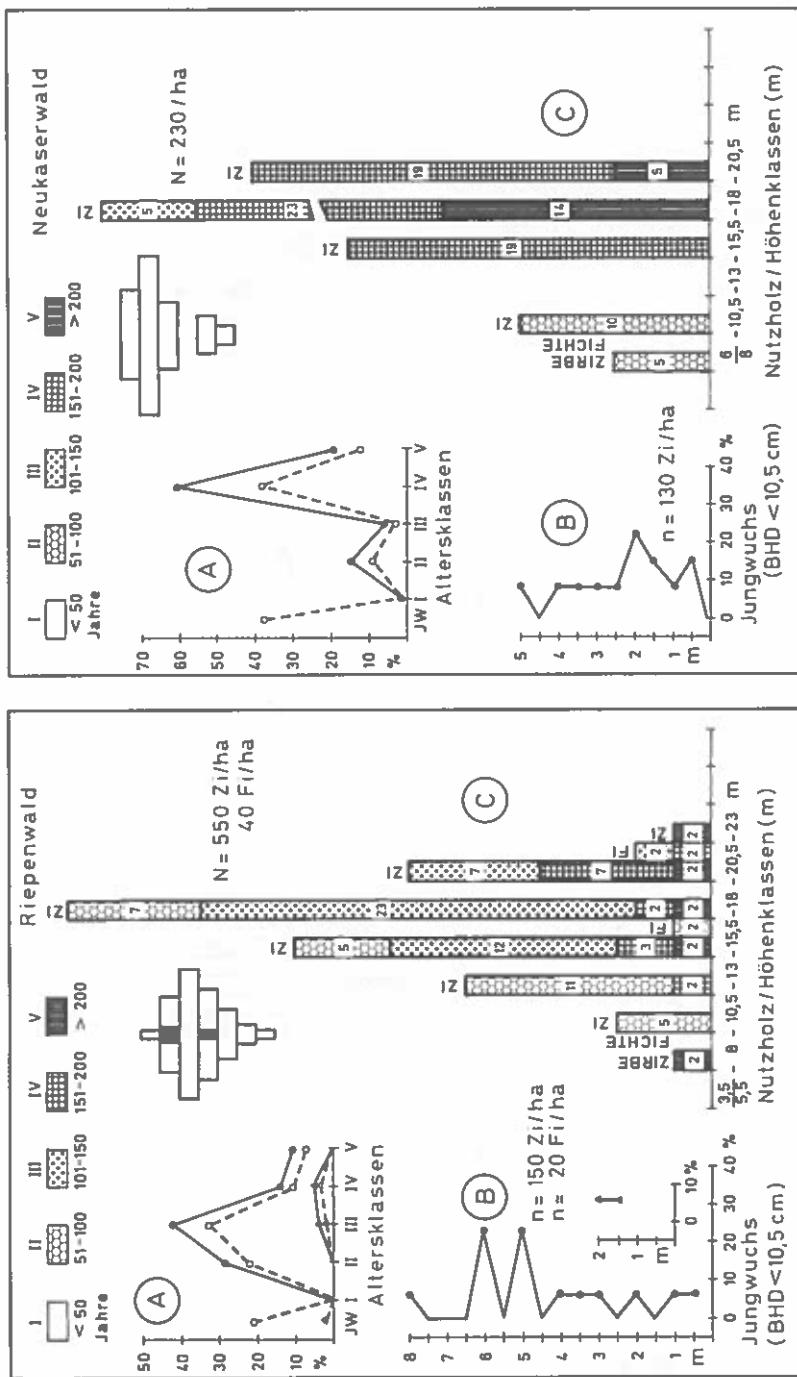


Abb. 36 Alters- und Höhenrahmen.

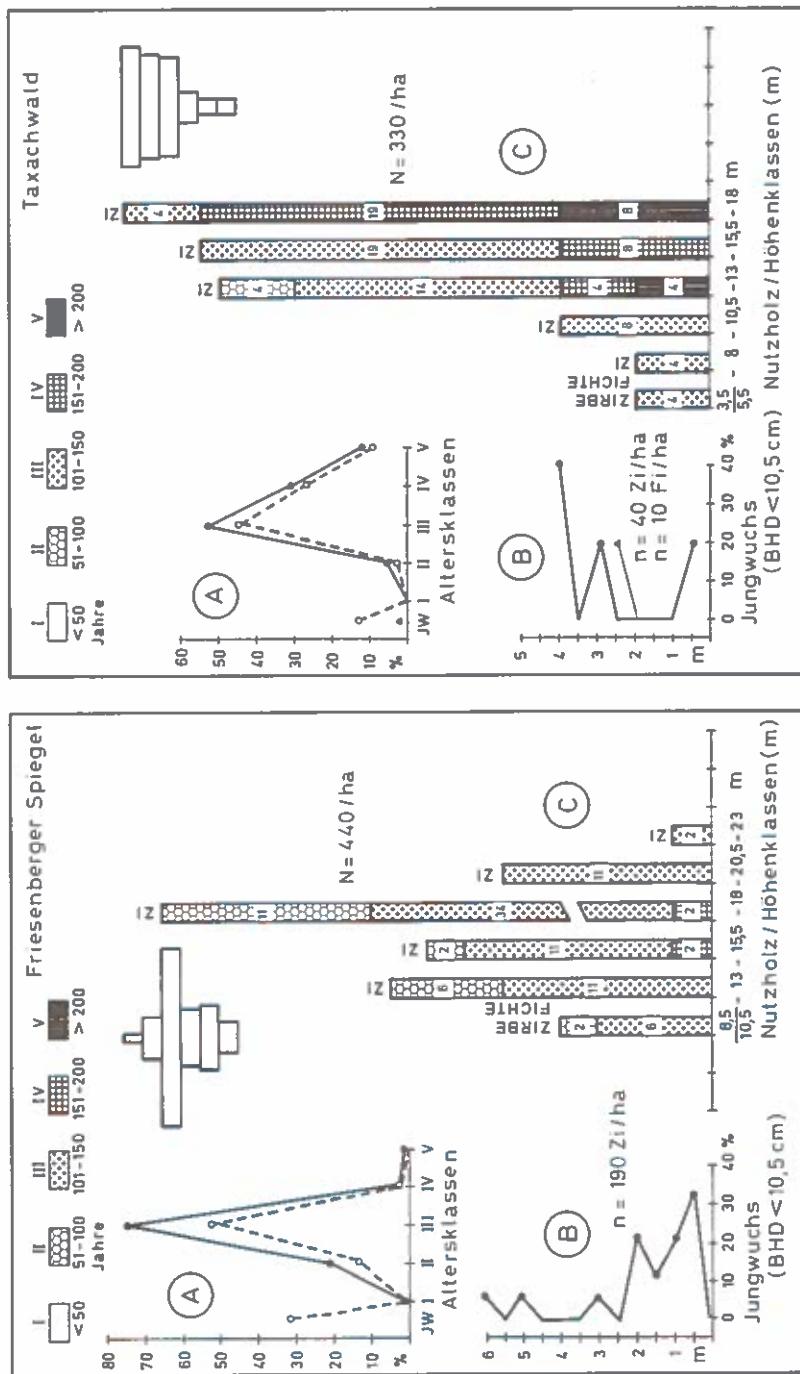


Abb. 37 Alters- und Höhenrahmen.

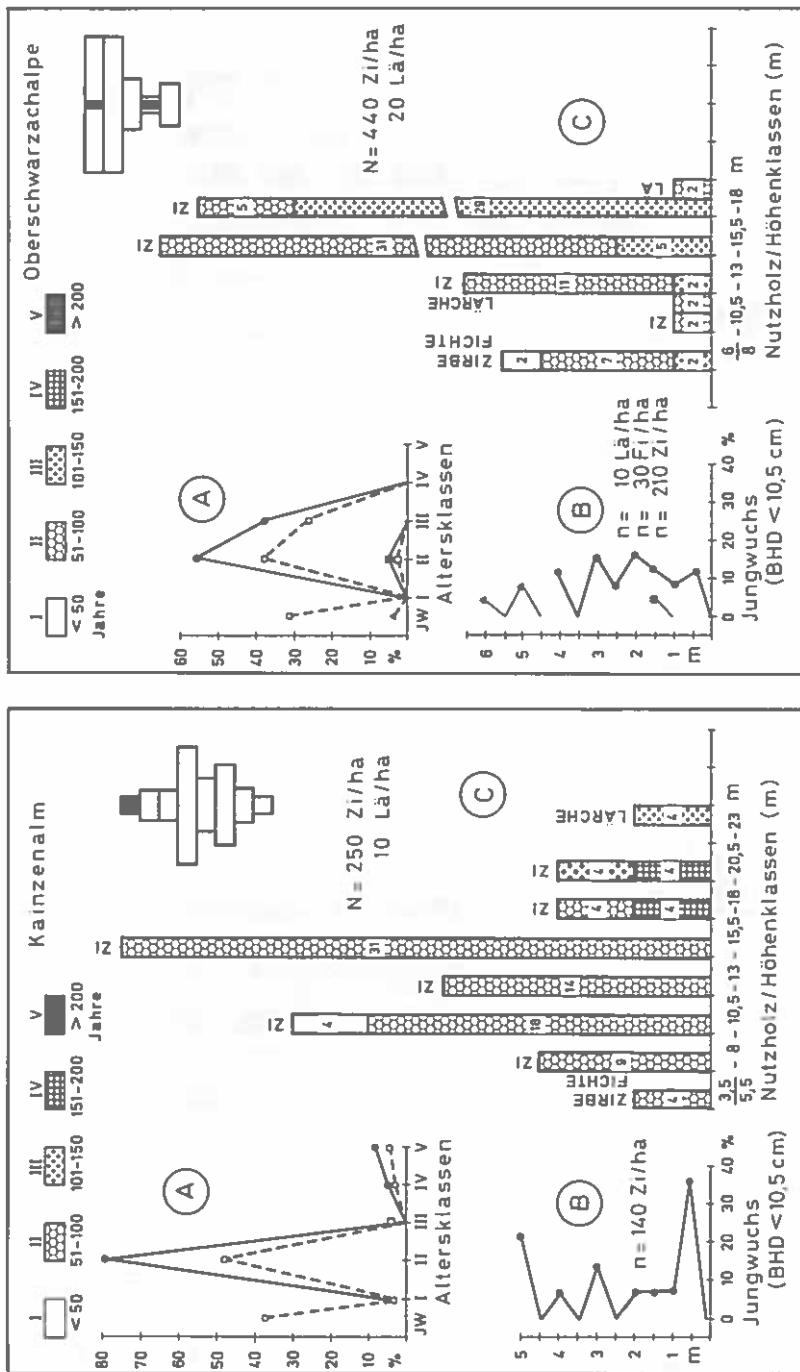


Abb. 38 Alters- und Höhenrahmen.

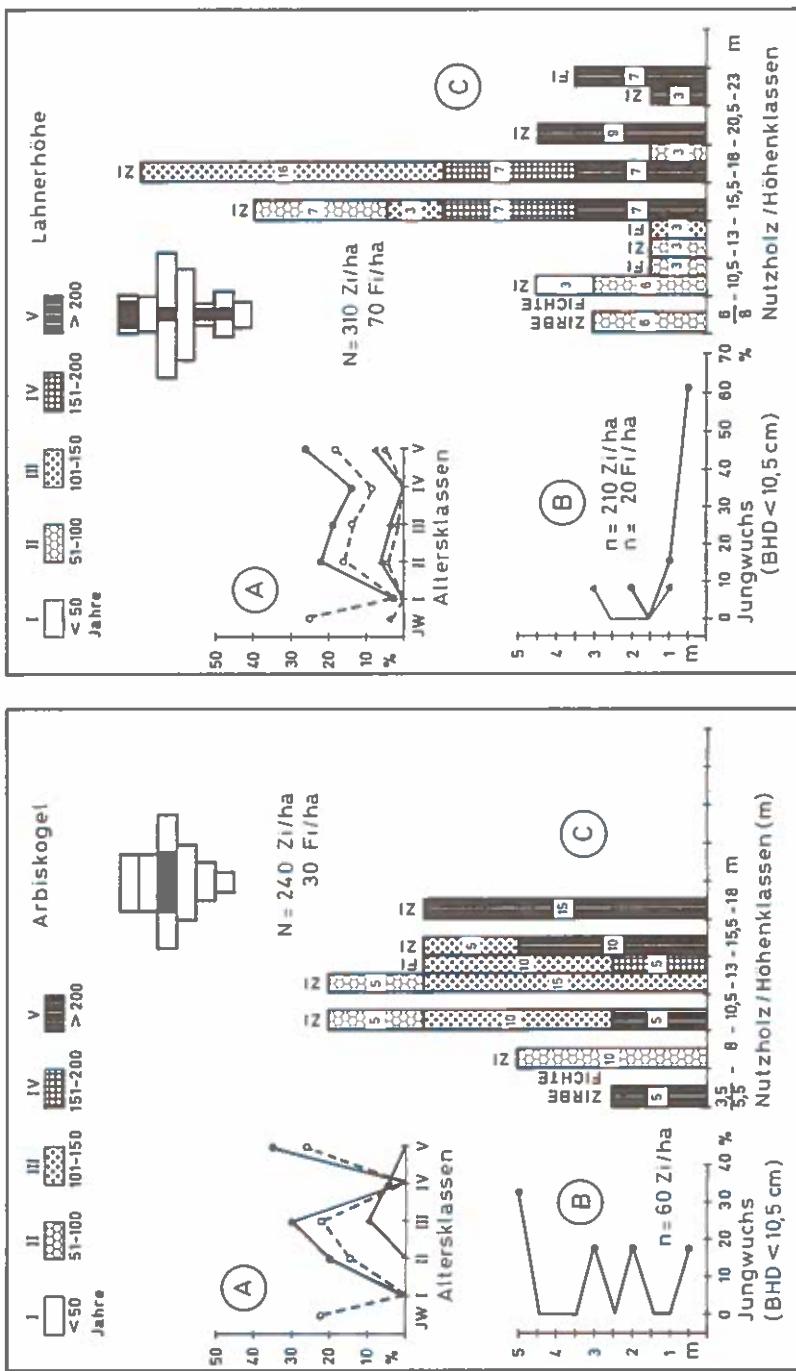


Abb. 39 Alters- und Höhenrahmen.

Lichter, sehr junger, verjüngungsprogressiver Bestand, der sich im Bereich aufgelassener Almen entwickelte. Auf Grund der Weitständigkeit symbolisiert das Schichtungsdiagramm (Abb. 38 links, 40b) lediglich die Vielzahl der Höhenklassen, weil von Schichtung in praxi nicht gesprochen werden kann. Die häufigste Höhenklasse ist jene von 13 - 15,5 m.

Es bestehen durchwegs sehr tief angesetzte, lange Walzenkronen. Trotz der Weitständigkeit halten sich die Kronenbreiten im Verhältnis zu den Kronenlängen in bescheidenen Grenzen.

Mittlere Verjüngungsrate von 35,8 % (Abb. 38 links/A und B) bezogen auf den Nutzholzanteil. Es stehen jedoch 140 Stück Naturverjüngung nur 30 Bäume/ha der Altersklassen III und IV gegenüber. Weil zudem damit gerechnet werden kann, daß in die Freiflächen Saaten durch den Häher weiter erfolgen werden, ist mit einem langzeitigen (200 - 300 Jahre) nachhaltigen Fortbestand der jetzigen Bestandesstrukturen zu rechnen.

Die berechnete Stammzahl beträgt 250 Zirben je ha. Anteil der Kernfaulen 12 %.

Altersverteilung in Prozent der bohrbaren Bäume:

< 50 Jahre	4 %
51 - 100 Jahre	80 % !
101 - 150 Jahre	8 %
151 - 200 Jahre	8 %

Das mittlere Bestandesalter beträgt nur 84 Jahre.

50 % der Bäume gehören zu den Stärkeklassen 11 bis 30 cm BHD, bilden jedoch nur 14 % des Gesamtvorrates von 261 Vfm/ha. Die nur 15 % an Stärkeklassen größer als 60 cm BHD bringen dagegen 43 % des Vorrates.

#### 6.4.2.8 Schwarzachgrund/Gerlos, Fläche 8 - Oberschwarzachalpe (Abb. 32a, 32b, 38 rechts).

Die Fläche (1 000 m<sup>2</sup>) liegt am linken Hang des vom Brandberger Joch herabziehenden Seitentälchens der Schwarzach, nördlich oberhalb der Oberschwarzachalpe; karbonatische Schieferhülle; SH 1880 m; Exposition SE; Hangneigung 42°; Lärchen-Zirbenwald; Rhododendro-Vaccinium-typ.

Junger, insgesamt individuenreicher (460 Nutzholz + 250 Jungwuchs = 710/ha, schichtungsarmer Bestand mit Großgruppenstruktur. Die Lücken zwischen den Gruppen messen ein bis zwei Kronenbreiten oder ein Viertel bis ein Sechstel der Baumlängen. Die Hauptmasse der Bäume stockt in den Höhenklassen 13 - 15,5 m.

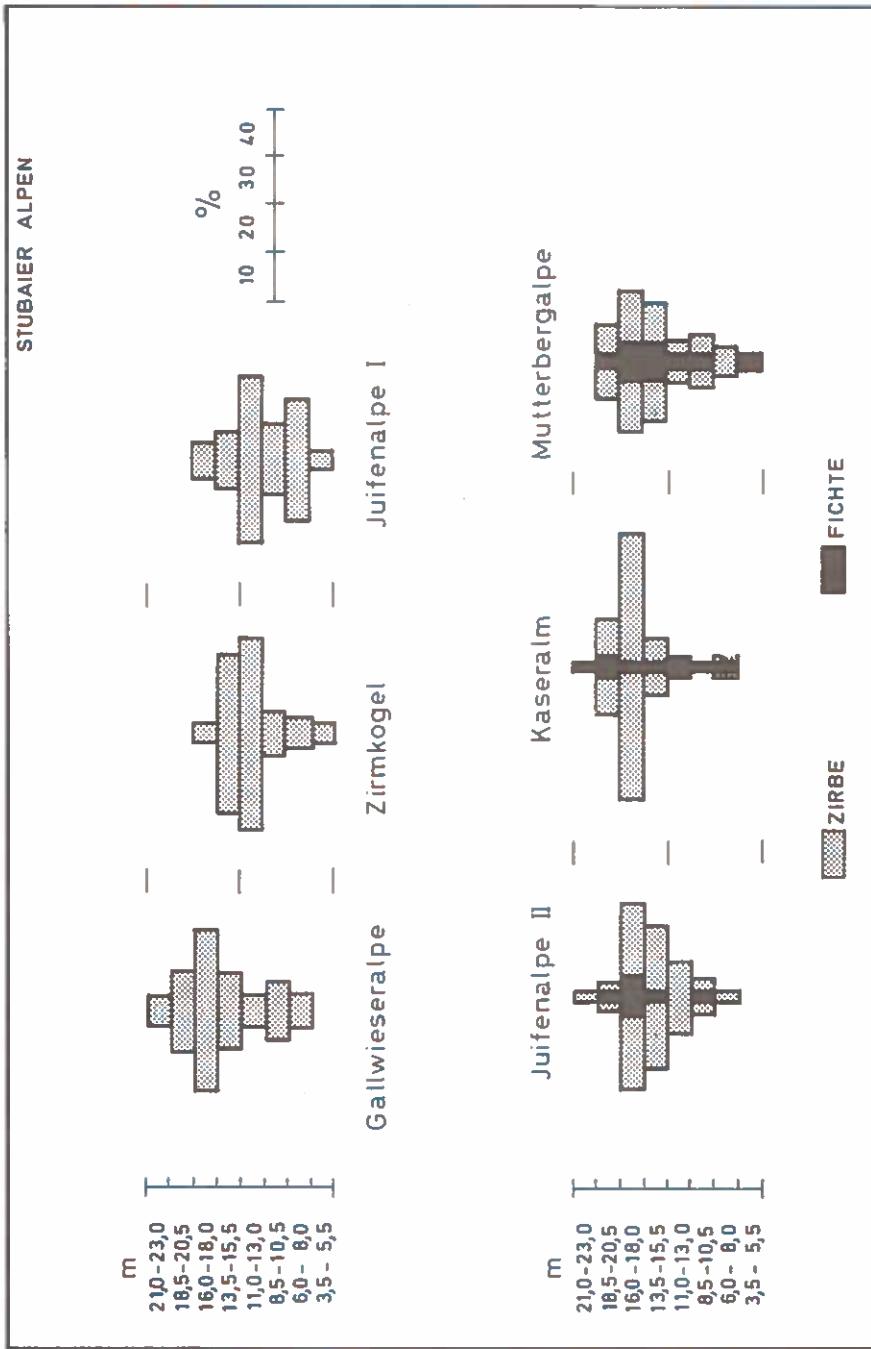


Abb. 40a Schichtungsdigramme aus den Probeflächen in den Stubaieralpen.

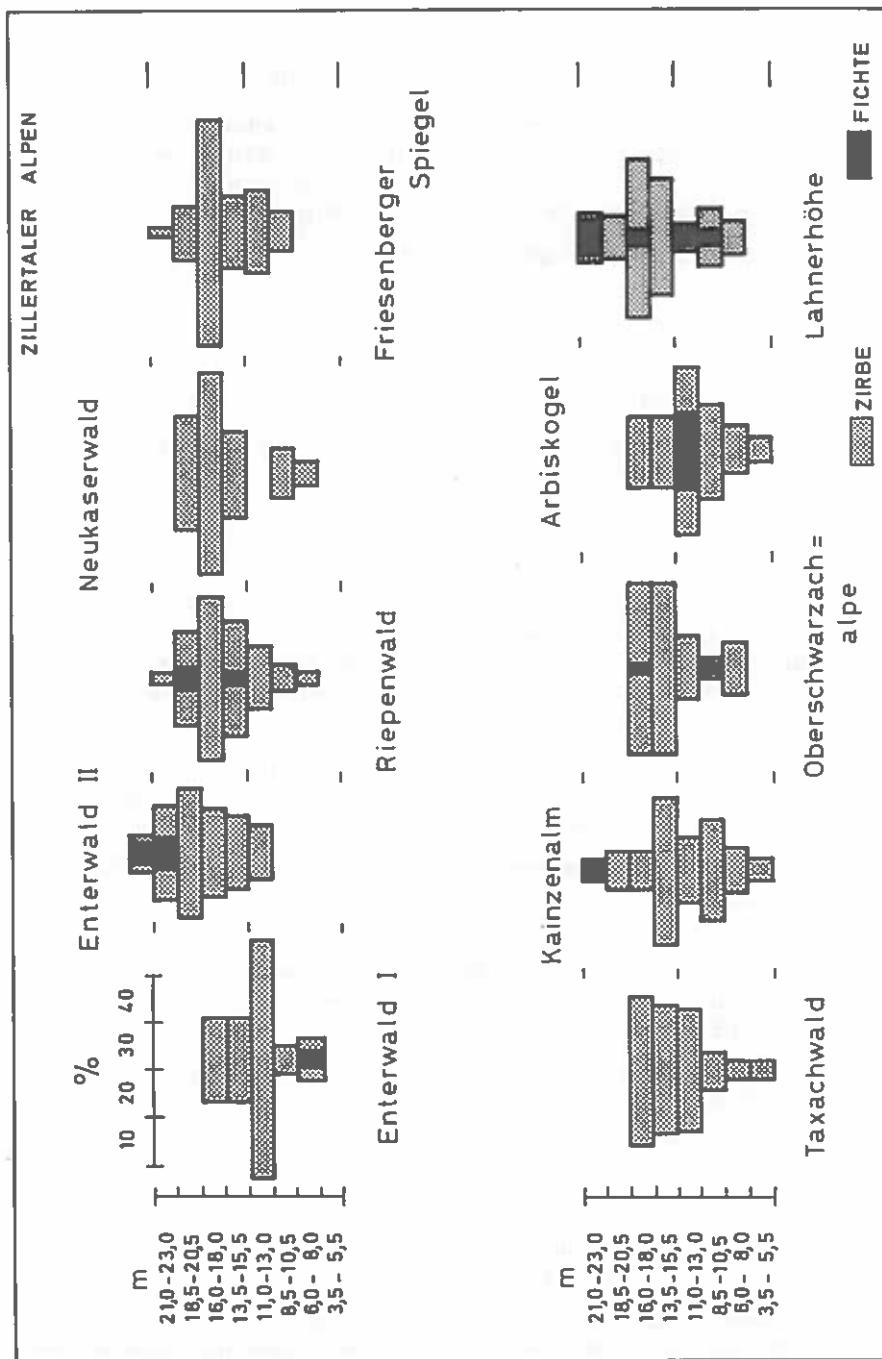


Abb. 40b Schichtungsdigramme aus den Probeflächen in den Zillertaler Alpen.

Bis auf wenige Ausnahmen tragen die Bäume lange, walzenförmige, einseitig talwärts tiefer reichende Kronen. Die Kronenbreiten erlauben keine Rückschlüsse auf die soziale Stellung der Bäume.

Mittlere Verjüngungsrate, die jedoch für die Bestandesentwicklung erhöhte Bedeutung erlangt, wenn wir berücksichtigen, daß es weniger Zirben gibt, die über 100 Jahre alt sind als Zirbenverjüngung (167 : 210) und das mittlere Bestandesalter bei nur 94 Jahren liegt.

Die Nutzholz-Stammzahl beträgt 460/ha (440 Zi, 20 Lä).

Altersverteilung in Prozent der bohrbaren Stämme:

< 50 Jahre	2 %
51 - 100 Jahre	60 %
101 - 150 Jahre	38 %

37 % des Nutzholzes stehen in den Stärkeklassen 36 - 50 cm BHD und binden 53 % des Gesamtvorrates von 319 Vfm/ha.

#### 6.4.2.9 Wimmertal/Gerlos, Fläche 9 - Arbiskogel (Abb. 33a, 33b, 39 links).

Die Fläche (1 000 m<sup>2</sup>) liegt orographisch rechts des Wilden Baches westlich des Arbiskogel zwischen Wimmertal und Schönachtal; karbonatische Schieferhülle; SH 1940 m; Exposition W; Hangneigung 32°; Fichten-Zirbenwald, belastet durch Viehweide; Mosaik aus Bürstlingrasen und Alpenrosen.

Lichter Weidewald an der anthropogen herabgesetzten Waldgrenze. Vertreten sind 6 Höhenklassen, wobei jene von 10,5 - 13 m am häufigsten vorkommt (Abb. 39 links/C).

Die Kronen messen durchwegs mehr als die halbe Baumlänge und sind im Verhältnis zur Höhe gedrungen breit.

Mittlere Verjüngungsrate (Abb. 39 links/A). Anteil des Nutzholzes jünger als 100 Jahre nur 20 %, über 200 Jahre alt sind 35 % des Nutzholzes (Abb. 39 links/A und C). Die älteste Zirbe wurde mit 530 Jahren bestimmt; BHD 87 cm, Höhe 18 m!

Stammzahl je ha 270 Stück (240 Zi, 30 Fi), ein Viertel der gesamten Bäume ist kernfaul!

Altersverteilung in Prozent der bohrbaren Stämme:

51 - 100 Jahre	20 %
101 - 150 Jahre	40 %
151 - 200 Jahre	5 %
> 200 Jahre	35 %

Einen Starkholzüberhang produzieren die 21 % des Nutzholzes mit BHD von 36 - 50 cm und die 27 % des Nutzholzes mit BHD bis über 80 cm.

Damit werden 89 % des Gesamtvorrates von 253 Vfm/ha abgedeckt.

Ohne Verjüngungszufuhr wird dieser Weidewald in spätestens 100 Jahren in einem Zustand latenten Alterns eintreten.

#### 6.4.2.10 Schönnachtal/Gerlos, Fläche 10 - Lahnerhöhe (Abb. 34a, 34b, 39 rechts).

Die Fläche (1 000 m<sup>2</sup>) liegt an der orographisch rechten Flanke des Schönnachtals, östlich oberhalb der Hochlahneralm; karbonatische Schieferhülle; SH 1930 m; Exposition W; Hangneigung 32°; Fichten-Zirbenwald belastet durch Viehweide; Schmielen-Bürstlingtyp.

Lichter Weidewald mit geringen Ansätzen zu Gruppenstrukturen. Die Messungen ergaben 7 Höhenklassen, die durch das Schichtungsdiagramm in Abb. 39 rechts und Abb. 40b angedeutet werden. Die Höhenklasse 15,5 - 18 m ist am dichtesten besetzt. Hochangesetzte, kurze Kronen sind weit in der Minderzahl, die meisten Bäume tragen Kronen mit großem Volumen. Die Kronenbreiten betragen bis zu 7 m.

Der Anteil von Fichte in Nutzholz beträgt 16 %, der Nebenbaumart kommt daher Reliktcharakter zu, worauf auch das hohe Alter hinweist. Einige Fichten haben nämlich bereits ein Alter von mehr als 300 Jahren und 26 m Höhe erreicht, während es die älteste gebohrte Zirbe auf 281 Jahre brachte. Mit einem Altersdurchschnitt von 158 Jahren der Zirbe und einem von 144 Jahren der Fichte zählt dieser Bestand zu den ältesten innerhalb der bisherigen Aufnahmearbeiten.

Die berechnete Stammzahl je ha beträgt 380 Stück (310 Zi, 70 Fi), davon 14 % kernfaul.

Altersverteilung in Prozent aller bohrbaren Stämme sämtlicher Baumarten:

< 50 Jahre	3 %
51 - 100 Jahre	28 %
101 - 150 Jahre	22 %
151 - 200 Jahre	14 %
> 200 Jahre	33 %

Die Stärkeklassen 36 - 50 cm BHD liefern 42 % und jene über 50 cm BHD 38 % des Gesamtvorrates von 380 Vfm/ha.

## 6.5 Potentielles Zirbenareal

### 6.5.1 ALLGEMEINES

Es gilt das bereits im Kapitel 4.5.1 Gesagte. Siehe dazu die Seite 49.

### 6.5.2 KARTENBEISPIELE

In den Zillertaler Alpen bilden die potentiellen Zirbenwaldflächen meist nur schmale Gürtel. Historisch nachweisbare Waldflächen wurden durch die bergbäuerliche Wirtschaft, jedoch auch durch Naturkatastrophen (Schnee- und Lawinenschäden, Windwürfe etc.) seit Beginn des 19. Jahrhunderts um 20 - 30 % verringert (STERN, 1968).

Sowohl die breitesten, als auch die geschlossensten Gürtel innerhalb des potentiellen natürlichen Wuchsgebietes der Zirbe befinden sich im Tuxertal und im Zillertal zwischen Mayrhofen und Schwendberg. Das sind Gebiete zwischen Sidanbach - Hoarbergbach - Penken - Rötlbach - Geiselbach - Nasse Tux Alm - Junsbach - Madseitbach.

Auf kleinerem Raum bestehen ähnliche Verhältnisse südöstlich von Lannersbach oberhalb der Steilhangkanten auf den flachhängigen Böden von Elsalpe und Rötboden.

Die morphologischen Voraussetzungen für weitflächige potentielle Zirbenwaldflächen sind noch in Teilgebieten des Gerlostales gegeben. Beispiele dafür sind: Die Einzugsgebiete von Schönbergbach und Zaberbach; Schwarzach Alm im Schwarzachgrund; Bereich Wimmertal - Arbiskogel südöstlich von Gmünd; Filz Alm südlich von Gerlos.

Die übrigen Täler (= Gründe) der inneren Zillertaler Alpen sind typische Trogtäler mit steilen Talflanken, die von anstehendem Fels und Schrofen durchsetzt sind (Foto 8). Die Trogschultern verlaufen bereits in größerer Seehöhe, sodaß die potentiellen Zirbengürtel schmal im Gelände liegen. Steilheit und Relief der Eihänge formen zudem verschiedenste Standorte, wodurch eine weitere Auflösung des potentiellen Areals in eine Unzahl von Teilflächen bedingt wird. Im gegebenen Maßstab sind solche Flächenmuster jedoch nicht mehr darstellbar.

Für den Praktiker ist auf alle Fälle das Wissen von Nutzen, in welchen Zirbenwuchsgebieten er arbeitet und wo deren regionale und lokale Grenzen verlaufen.



Foto 1: Selvrialtal Sonnseite. Totalentwaldung. Aufforstung und Lawinenverbauung.



Foto 2: Haggen im Sellrain, Aufforstung und Lawinenverbauung.  
Forstökologisches Versuchsgelände der Forstlichen  
Bundesversuchsanstalt.



Foto 3: Talschluß des Valsertales mit Olperer 3480 m. Zi-Lä-Fichtenwälder.

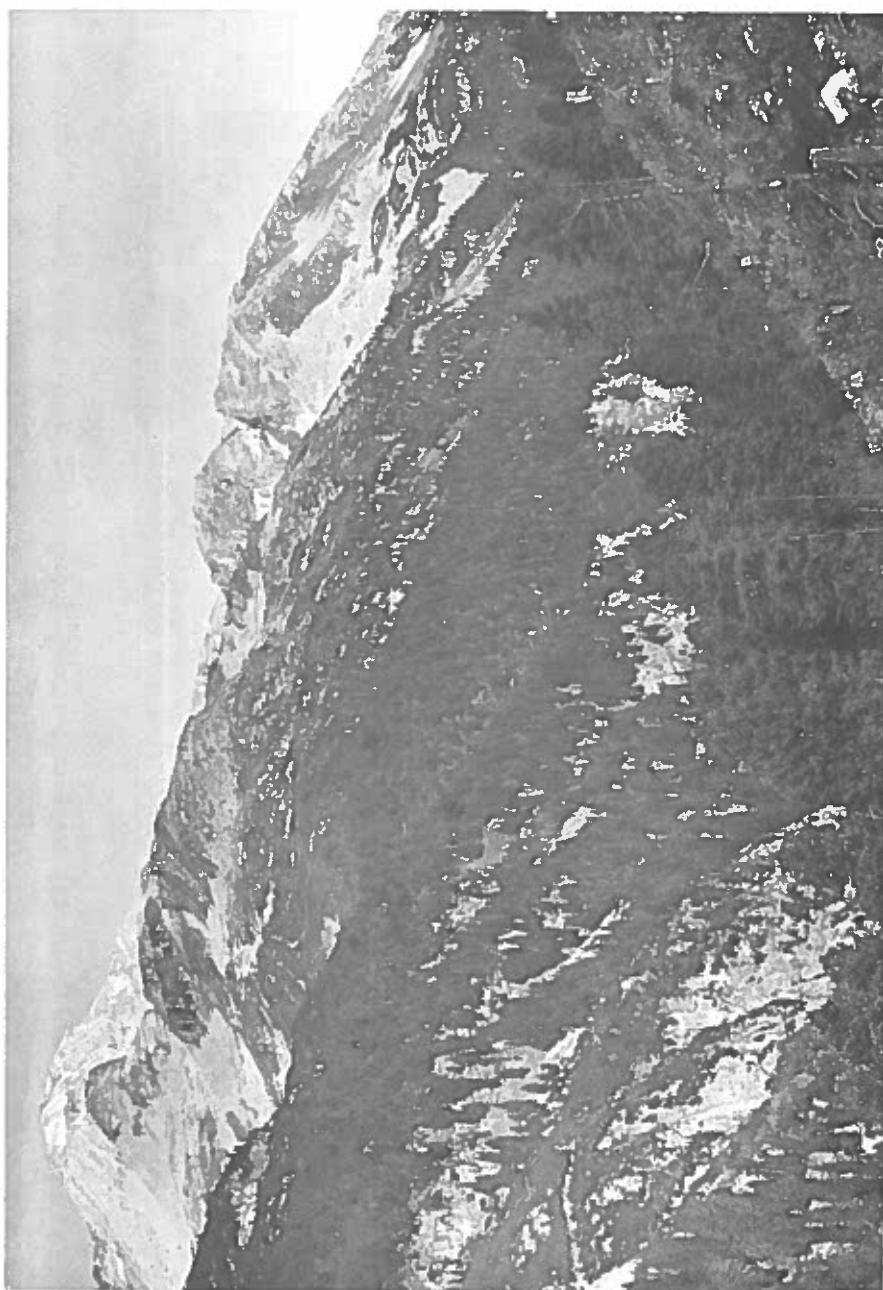


Foto 4: Zamsergrund Sonnseite. Legföhren-Zirbenwald.

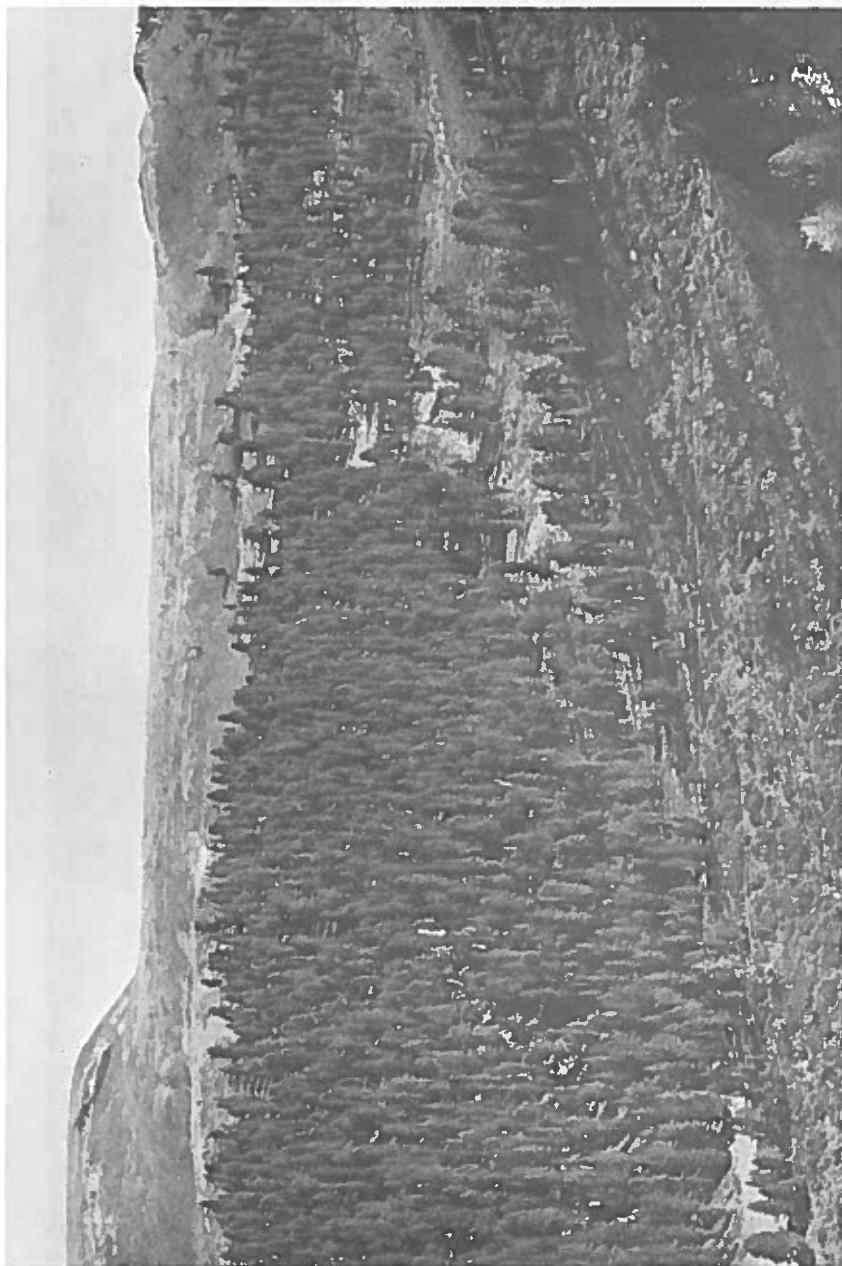


Foto 5: Tuxertal Röthboden. Zirbenbestände vom Typus Enterwald.



Foto 6: Zamsergrund Sonnseite. Zirbenbestände vom Typus Riepenwald.



Foto 7: Schlegeis Zamsergrund. Zirbenbestände vom Typus Neukaserwald.



Foto 8: Stillupgrund. Zirbenkulissen auf Zentralgneis.

## 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 STUBAIER ALPEN, das WIPPTAL und die ZILLERTALER ALPEN.

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

Im Kristallin finden wir Zirbenwälder vom Typus Larici-Cembretum nach ELLENBERG (1963).

Seit historischer Zeit nachweisbar sind die Zirbenwaldflächen sowohl durch Naturkatastrophen, als auch durch den wirtschaftenden Menschen örtlich um 30 % 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. 15 - 40).

## 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 third one of a serie concerning *Pinus cembra* in the Eastern Alps. The area of investigations comprises the STUBAIER ALPEN, the WIPPTAL and the ZILLERTALER ALPEN.

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

Graphics (fig. 15 - 40) 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).

## RÉSUMÉ

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 3eme 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 STUBAIER ALPEN, WIPPTAL et ZILLERTALER ALPEN.

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

A l'aide de graphiques les différents types de forêts du pin cembro sont expliqués (fig. 15 - 40). Les forêts de pin cembro sont du type meleze-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 tg 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 und STERN, 1975); II - Silvretta und Lechtaler Alpen (SCHIECHTL und STERN, 1979); III - Stubaier Alpen, Wipptal und Zillertaler Alpen.
- Abb. 4 Morphologische Höhenstufen, Stubaier Alpen und Wipptal.
- Abb. 5 Morphologische Höhenstufen, Zillertaler Alpen.
- Abb. 6 Geologische Übersicht.
- Abb. 7 Die Bodentypen.
- Abb. 8 Klimadiagramme.
- Abb. 9 Klimadiagramme.

- Abb. 10 Die mittleren Jahresniederschläge, Stubaier Alpen.
- Abb. 11 Die mittleren Jahresniederschläge, Wipptal und westliche Zillertaler Alpen.
- Abb. 12 Die mittleren Jahresniederschläge, Zillertaler Alpen.
- Abb. 13a Legende zu den Auf- und Grundrissen der Baumbestände auf den Probeflächen.
- Abb. 13b Leseschema zu den Abbildungen 15b - 20b und 25b - 34b.
- Abb. 14 Lageskizze der Aufnahmeflächen 1 - 6 in den Stubaier Alpen.
- Abb. 15a Auf- und Grundriß Fläche 1 - Gallwieseralpe.
- Abb. 15b BHD, Baumlängen und Kronenmaße zu 15a.
- Abb. 16a Auf- und Grundriß Fläche 2 - Zirmkogel.
- Abb. 16b BHD, Baumlängen und Kronenmaße zu 16a.
- Abb. 17a Auf- und Grundriß Fläche 3 - Juifenalpe I.
- Abb. 17b BHD, Baumlängen und Kronenmaße zu 17a.
- Abb. 18a Auf- und Grundriß Fläche 4 - Juifenalpe II.
- Abb. 18b BHD, Baumlängen und Kronenmaße zu 18a.
- Abb. 19a Auf- und Grundriß Fläche 5 - Kaseralm.
- Abb. 19b BHD, Baumlängen und Kronenmaße zu 19a.
- Abb. 20a Auf- und Grundriß Fläche 6 - Mutterbergalpe.
- Abb. 20b BHD, Baumlängen, Kronenmaße zu 20a.
- Abb. 21 Alters- und Höhenrahmen Fläche 1 Gallwieseralpe (links) und Fläche 2 Zirmkogel (rechts).
- Abb. 22 Alters- und Höhenrahmen Fläche 3 Juifen I (links) und Fläche 4 Juifen II (rechts).
- Abb. 23 Alters- und Höhenrahmen Fläche 5 Kaseralm (links) und Fläche 6 Mutterbergalpe (rechts).
- Abb. 24 Lageskizze der Aufnahmsflächen 1 - 10 in den Zillertaler Alpen.
- Abb. 25a Auf- und Grundriß Fläche 1 - Enterwald I.
- Abb. 25b BHD, Baumlängen und Kronenmaße zu 25a.
- Abb. 26a Auf- und Grundriß Fläche 2 - Enterwald II.
- Abb. 26b BHD, Baumlängen und Kronenmaße zu 26a.
- Abb. 27a Auf- und Grundriß Fläche 3 - Riepenwald.

- Abb. 27b BHD, Baumlängen und Kronenmaße zu 27a.
- Abb. 28a Auf- und Grundriß Fläche 4 - Neukaserwald.
- Abb. 28b BHD, Baumlängen und Kronenmaße zu 28a.
- Abb. 29a Auf- und Grundriß Fläche 5 - Friesenberg Spiegel.
- Abb. 29b BHD, Baumlängen und Kronenmaße zu 29a.
- Abb. 30a Auf- und Grundriß Fläche 6 - Taxachwald.
- Abb. 30b BHD, Baumlängen und Kronenmaße zu 30a.
- Abb. 31a Auf- und Grundriß Fläche 7 - Kainzenalm.
- Abb. 31b BHD, Baumlängen und Kronenmaße zu 31a.
- Abb. 32a Auf- und Grundriß Fläche 8 - Oberschwarzachalpe.
- Abb. 32b BHD, Baumlängen und Kronenmaße zu 32a.
- Abb. 33a Auf- und Grundriß Fläche 9 - Arbiskogel.
- Abb. 33b BHD, Baumlängen und Kronenmaße zu 33a.
- Abb. 34a Auf- und Grundriß Fläche 10 - Lahnerhöhe.
- Abb. 34b BHD, Baumlängen und Kronenmaße zu 34a
- Abb. 35 Alters- und Höhenrahmen Fläche 1 Enterwald I (links) und Fläche 2 Enterwald II (rechts).
- Abb. 36 Alters- und Höhenrahmen Fläche 3 Riepenwald (links) und Fläche 4 Neukaserwald (rechts).
- Abb. 37 Alters- und Höhenrahmen Fläche 5 Friesenberg Spiegel (links) und Fläche 6 Taxachwald (rechts).
- Abb. 38 Alters- und Höhenrahmen Fläche 7 Kainzenalm (links) und Fläche 8 Oberschwarzachalpe (rechts).
- Abb. 39 Alters- und Höhenrahmen Fläche 9 Arbiskogel (links) und Fläche 10 Lahnerhöhe (rechts).
- Abb. 40a Schichtungsdiagramme aus den Probeflächen in den Stubaier Alpen.
- Abb. 40b Schichtungsdiagramme aus den Probeflächen in den Zillertaler Alpen.

Foto 1: Durch Bergmahl und Kleintierweide völlig entwaldeter Haggener Sonnberg im inneren Sellraintal der nördlichen Stubaier Alpen. Weiler Hagen an der Landesstraße, die nach links zum Kühtai und weiter in das Ötztal führt. Steilhänge mit Generalexposition SW - S - SE. Breite, pleistozän überformte Verebnungsflächen oberhalb 2100 m wurden einst als Hoch-Bergmäh-

der bewirtschaftet. Haggener Wand und Flaurlinger Roßkogel 2808 m werden von Amphibolitfels aufgebaut. In der linken Bildhälfte am Steilhang Aufforstungen (s. Foto 2).

**Foto 2:** Der "Henslerwald", eine bis 20 Jahre alte Hochlagenaufforstung bei Hagggen im Sellrain. Schneeverwehungsbauten und Lawinenstützwerke. Projektsplanung und Durchführung: Landesforstbehörde von Tirol und Forsttechnischer Dienst für Wildbach- und Lawinenverbauung, Sektion Tirol. Aufforstungen mit Lärche und Zirbe im Misch- oder Reinbestand, untergeordnet auch mit Fichte. Seit 1974 forstökologisches Versuchsgelände mit kleinklimatischen Freilandstationen der Außenstelle für subalpine Waldforschung Innsbruck der Forstlichen Bundesversuchsanstalt Wien.

**Foto 3:** Wipptal. Fast waldloser Talschluß des Valsertales. Lawinenbestrichene Gras-Steilflanken. Links unten im Talgrund Reste des Flittner-Fichtenwaldes. Im Vordergrund der Sillkogel 2070 m mit steilstehenden und verbogenen Schichten aus Karbonatgesteinen der Schieferhülle. Ab hier Zirben in den offenen Fichten-Lärchen-Waldgrenzbeständen. Im Hintergrund der vergletscherte Olperer 3480 m und rechts davon die Felspyramide des Fußstein 3380 m.

**Foto 4:** Zillertaler Alpen. Zamsergrund Sonnseite. Zentralgneis. Gebiet Wesendl Kar. Im Hintergrund links der Hohe Riffler 3231 m. Waldgrenze von Zirbe bis 2100 m (max. 2200 m) gebildet. Legföhren-Zirbenwaldtyp. Im Anschluß daran kurzstämmige Latschenfelder und Pionierrhododendreten auf Blockhalden.

**Foto 5:** Zillertaler Alpen. Zirbenbestände bis 2100 m im Gebiet des oberen Höllensteintales - Rötboden - Kreuzjoch östlich oberhalb Madseit im Tuxertal. Bestandestypus Enterwald I und II. Rhododendrontyp (s. Abb. 25 - 26 und 35). Rechter Bereich durch Viehweide belastet. Randlich Mosaiken von Nardo-Rhododendreten.

**Foto 6:** Zillertaler Alpen. Zamsergrund Sonnseite. Stammreiche, vielschichtige, junge Zirbenbestände vom Typus Riepenwald (s. Abb. 27 und 36) bis 2100 m (max. 2200 m). Felsdurchsetzte Steilflanken im Zentralgneis.

**Foto 7:** Zillertaler Alpen. Zamsergrund/Schlegeis. Lichte bis räumliche Zirbenbestände vom Typus Neukaserwald (s. Abb. 28 und 36). Baumverteilung und Bestandesformen stark von Schnee beeinflußt.

**Foto 8:** Zillertaler Alpen. Stillupgrund. Lokal eng begrenzte, schmale Zirbenkulissen von geringer Höhenerstreckung. Grasreiche Typen bis mit Wacholder durchsetzte Besenheidegesellschaften über Zentralgneis. Links der Floitenturm 2805 m.

## 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.
- 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.
- FROMME G., 1957: Der Waldrückgang im Oberinntal (Tirol). Mitt. Forstl. Bundesvers. Anst. 54, 123-126, 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.
- HENSLER W., 1972: Erfahrungen bei der Hochlagenaufforstung Haggen. Mitt. Forstl. Bundesvers. Anst., 96, 209 - 219, Wien.
- KRONFUSS H. und STERN R., 1978: Strahlung und Vegetation. Angew. Pflanzensoz. 23, 1 - 78, Wien.
- KRONFUSS H., 1980: Das Bestandesklima einer Hochlagenaufforstung auf einem Sonnhang. Mitt. Forstl. Bundesvers. Anst. 129, 81 - 103, Wien.
- MAREK R., 1910: Waldgrenzkarte der Österreichischen Alpen 1 : 1 Mio. In: Waldgrenzstudien in den Österr. Alpen. Petermanns Mitt. Erg. H. 168.
- MAYER H. und KAMMERLANDER H., 1981: Waldinventur Neustift. Allgem. Forstztg. 92, 1 - 7, Wien.
- NEUWINGER I., 1972: Standortsuntersuchungen am Sonnberg im Sellrainer Obertal, Tirol. Mitt. Forstl. Bundesvers. Anst. 96, 177 - 207, Wien.

- NEVOLE J., 1914: Die Verbreitung der Zirbe in der österr.-ungar. Monarchie, 1 - 87, W. Frick, Wien.
- PLATTNER J., 1980: Meßgeräte und Meßmethoden für forstökologische Freilandmessungen in Haggen/Sellraintal. Mitt. Forstl. Bundesvers. Anst. 129, 105 - 112, Wien.
- 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., 1975: Die Zirbe in den Ostalpen. I. Teil. Angew. Pflanzensoz. 22, 1 - 84, Wien.
- SCHIECHTL H. M. und STERN R., 1979: Die Zirbe (*Pinus cembra*) in den Ostalpen. II. Teil. Angew. Pflanzensoz. 24, 1 - 79, Wien.
- SEGHEDIN T. G., 1977: Parcul National al Muntilor Rodnei. Rev. Ocrotirea Mediului Inconj. Nat. Terra. 21, 1, 13 - 22, Bucuresti.
- STERN R., 1966: Der Waldrückgang im Wipptal. Mitt. Forstl. Bundesvers. Anst. 70, 1 - 159, Wien.
- STERN R., 1968: Der Waldrückgang im Zillertal. Cbl. ges. Forstwes. 85, 32 - 42, Wien.
- STERN R., 1978: Distribution of snow and damages by snow in an afforestation area in the subalpine zone at the "Sonneberg" near Haggen/Tyrol. In: Proceedings IUFRO Seminar Mountain Forests and Avalanches, 145 - 154, Davos.
- STOLZ O., 1949: Geschichtskunde des Zillertales. Schlerschriften, 63, Innsbruck.
- TSCHERMAK L., 1961: Zur Karte der Wuchsgebiete des Österreichischen Waldes. Beiblatt zur Wuchsgebietskarte. Forstl. Bundesvers. Anst. Wien (Hekt.).

TRANQUILLINI W. und RABENSTEINER G., 1972: Über den Einfluß von Antitranspirantien und Wurzelfrischhaltemittel auf den Gaswechsel junger Fichten, Zirben und Lärchen sowie über die Bedeutung dieser Präparate für Hochlagenaufforstungen. Mitt. Forstl. Bundesvers. Anst. 102, 75 - 102, Wien.

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. und LIETH H., 1960: Klimadiagramm - Weltatlas. G. Fischer, Jena.

**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 Innsbruck