

DIE VEGETATIONSKARTIERUNG DES FINSING-
TALES (NORDTIROL) ALS GRUNDLAGE FÜR AB-
FLUSSUNTERSUCHUNGEN UND HOCHLAGENAUF-
FORSTUNG

Vegetation Mapping of the Finsingtal (North Tyrol)
as a Basis of Runoff Research and High Altitude
Afforestation

La cartographie de la végétation du Finsingtal
(Tyrol du Nord) comme base des recherches sur
l'écoulement et du reboisement des hautes mon-
tagnes

Картографическое изображение вегетации в финсингтале (Се-
верный Тироль), как основание для исследования стока и
лесоразведения в субальпийской ступени

von

H. M. SCHIECHTL

I. EINLEITUNG

Seit die Forstwirtschaft und die Forstwissenschaft sich der Vegetationskartierung als Arbeitsgrundlage bedienen, wurden ihr die vielfältigsten Aufgaben gestellt. Darunter ist zweifellos unser Problem einer forstlichen Sanierung der subalpinen Stufe eines der interessantesten.

Bekanntlich haben wir sehr frühzeitig vegetationskartographisch gearbeitet, sodaß heute von Tirol das umfangreichste Vegetationskartenmaterial 1:25.000 aller österreichischen Bundesländer und wohl aller Gebirgsländer überhaupt vorliegt (SCHIECHTL 1961).

Spezielle Fragestellungen erfordern auch spezielle Kartierungsverfahren. Deshalb kartieren wir z. B. in den letzten Jahren im Bereiche der ökologischen Freilandstation bei Obergurgl in den Maßstäben 1:500 und 1:1000 und in mehreren anderen Gebieten im Katastermaßstab (1:2.880). Von einer derartigen Spezialkartierung für einen bestimmten Zweck wird hier berichtet.

II. BESCHREIBUNG DES ARBEITSGEBIETES

Das Finsingtal ist das ältere Aufforstungsgebiet der Wildbach- und Lawinnenverbauung, Gebietsbauleitung Unterinntal. Aus dem Jahre 1951 liegt ein großes Projekt zur Verbauung der Wildbäche vor. Dieses Projekt wurde bereits zum größten Teil ausgeführt und durch ein Vorbeugungsprojekt ergänzt, welches die Sanierung des Einzugsgebietes durch Aufforstung landwirtschaftlich wertloser, ehemaliger Waldböden in der subalpinen Stufe vorsah. Auch diese Aufforstungen wurden inzwischen ausgeführt. Studien über die Folgen der Entwaldung im Finsingtal (SCHIECHTL 1954) und über die wirtschaftlichen Folgen dieser Maßnahmen (STAUDER 1963) liegen bereits vor. Aus diesem Grunde wurden die vorliegenden weiteren Untersuchungen im Finsingtale angesetzt, weil eben die Grundlagen für solche Arbeiten dort am besten gegeben waren (siehe Abb. 1 und 2.)

Das Finsingtal ist das nördlichste, große, linksufrige Seitental des Zillertales. Es liegt zur Gänze im Bereiche der nördlichen Grauwackenzone. Die durchschnittlich 2.200 m hohen Berge seiner Umrahmung (höchster Gipfel Roßkopf 2573 m) bauen sich aus Schiefen auf (Quarzphyllit und "Wildschönauer-Schiefer"). Vor der Mündung des Finsingtales in das Zillertal zieht eine breite Schwelle des härteren 'Schwazer Augengneises' über das Tal, ehe die folgenden rezenten Schuttmassen die eigentlichen Felshänge der Talmündung verdecken.

Die Lage des Finsingtales am Nordrande der Zentralalpen ist in klimatologischer Hinsicht für die Wiederaufforstungspläne der Wildbach- und Lawinnenverbauung von Bedeutung. Denn nach den Waldwuchskarten verschiedener Autoren liegt das Finsingtal an der Nordgrenze des inneralpinen Lärchen-Zirbenwald Wuchsgebietes (Wuchsgebiet I nach TSCHERMAK 1940 bzw. Waldgebiet 4b nach RUBNER-REINHOLD 1953). In Wirklichkeit ist das Inntal gleichzeitig bekanntlich Fuge zwischen zentralalpinem Kristallin und Nordtiroler Kalkalpen keine so scharfe Klimagrenze. Ebenso wie nämlich an den Unterhängen die Buche bestandbildend bis gegen Finkenbergr, vereinzelt bis hinter Ginzling, die Tanne bis Breitlahner (!) und die Eibe bis Mayrhofen vordringen, reicht in der subalpinen Stufe der kontinentalere Lärchen-Zirbenwald über das Inntal hinweg weit nach Norden. So finden wir im Kar-

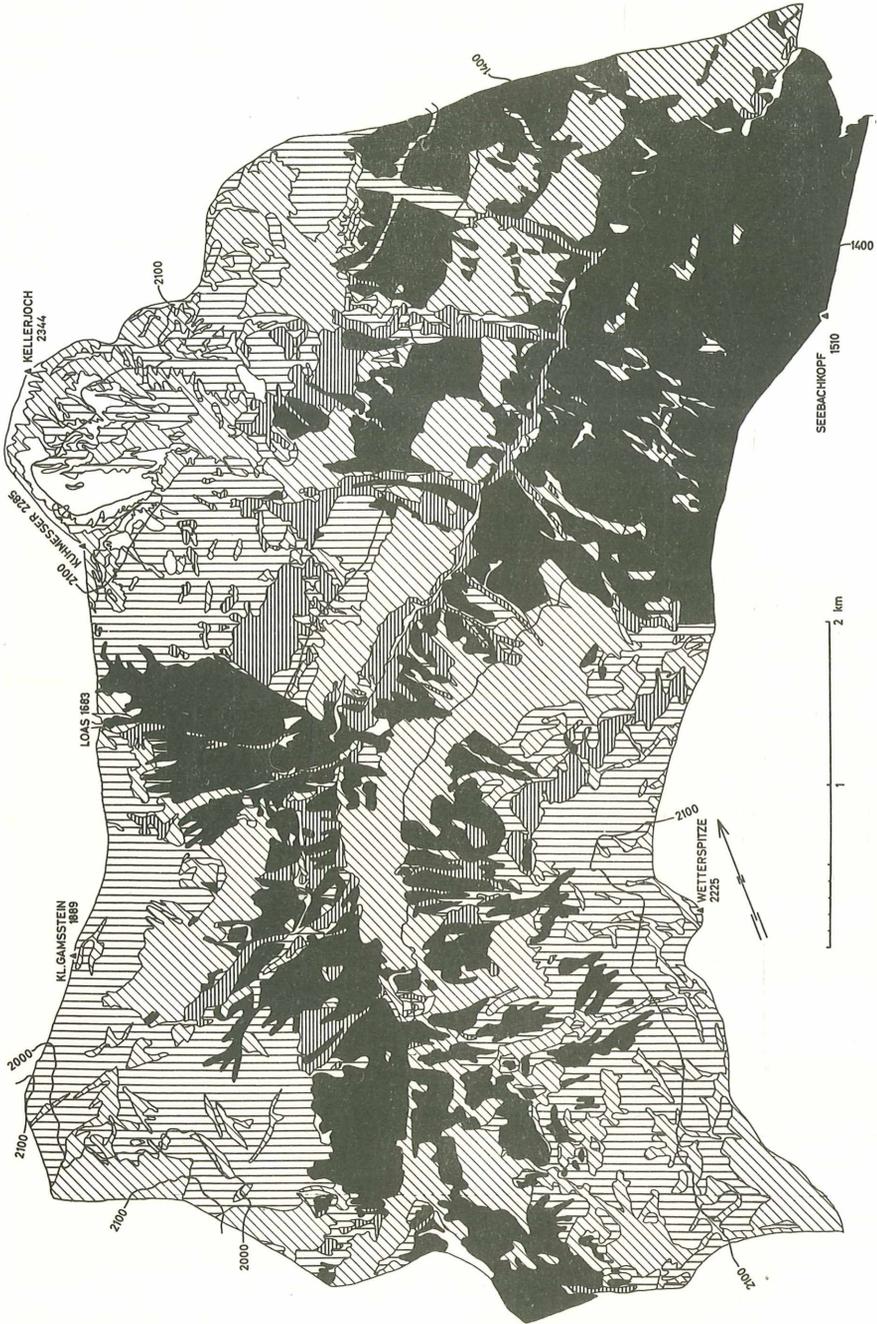


Abb. 1: Vereinfachte Übersicht über die Vegetation des Finsingtales. Schwarz = Wälder, waagrecht schraffiert = Krummholz, schräg schraffiert = Grasheide incl. Mähwiesen und Weideflächen, senkrecht schraffiert = subalpine Zwergstrauchheide.



Abb. 2: Lage der potentiellen Waldflächen (schwarz angelegt) im Finsingtal.

wendelgebirge noch geschlossene Zirbenwälder (Hinteraulal) und in den ganzen Nordtiroler Kalkalpen Zirbenwald-Relikte vor. Wären die Gesteinsverhältnisse diesselben, so wäre auch heute noch die Zirbe in den Nordalpen viel weiter verbreitet. Die Ursache sind der Oberhangcharakter des größten Teiles der subalpinen Stufe und die weit stärkere Bewundung dieser höheren Regionen. Hier beschränkt sich das Feuchteangebot auf den tatsächlichen Niederschlag (ca. 1400 mm Jahresmittel im Finsingtal). Das die Unterhänge kennzeichnende Fließwasser im Boden und die Hangnebel fehlen, die Austrocknung durch Bewundung ist weit größer.

Die Gesamtfläche des Finsingtales beträgt 46,6 km². Vorerst wurde nur ein Teil nämlich das Maßnahmensgebiet - kartiert und zwar mit einer Gesamtfläche von rund 30 km², wovon auf die subalpine Stufe ein Drittel entfällt.

III. ZWECK DER VEGETATIONSKARTIERUNG IM FINSINGTAL

Eines der entscheidensten Probleme bei der Sanierung von Wildbach-Einzugsgebieten ist die Regulierung des Wasserhaushaltes. Hauptsächlich aus diesem Grunde ist die Wildbachverbauung an der Aufforstung der Perimeter interessiert.

Im ariden Klimabereich ist das Ziel der Maßnahmen häufig der Rückhalt einer möglichst großen Wassermenge. In humiden Gebieten geht es dagegen um die Erzielung eines gleichmäßigen Wasserabflusses, zumindest um die Verhinderung von Spitzenabflüssen bei Katastrophen-Niederschlägen also letzten Endes um eine Abflußverzögerung.

Dabei berührt uns der Wasserverbrauch eines Bestandes durch Transpiration im Gegensatz zu ariden Gebieten nicht. In den sommerfeuchten Alpenrandgebieten, z. B. auch schon im Finsingtal, ist er sogar erwünscht. Nur der Kraftwerkplaner wird ihn hier als negative Tatsache zu buchen haben.

Stets werden in den technischen Berichten zu Aufforstungsprojekten der Wildbach- und Lawinenverbauung die zu erwartende "Wohlfahrtwirkung" und die "Verbesserung des Wasserhaushalts" durch die Aufforstung ins Treffen geführt. Wir sind aber noch nicht in der Lage, solche Veränderungen durchzurechnen und damit die Zweckmäßigkeit oder Notwendigkeit von Aufforstungen zu beweisen. Deshalb wurden im Finsingtal in enger Zusammenarbeit zwischen Wildbach- und Lawinenverbauung und Außenstelle für subalpine Waldforschung Abflußuntersuchungen begonnen. Unter Verzicht auf näheres Eingehen in die eigentlichen Abflußmessungen (S. STAUDER) und gleichzeitig durchgeführte Bodenuntersuchungen (A. CZELL) beschränke ich mich hier auf meinen Anteil an diesen Arbeiten, nämlich die vegetationskundliche Vorarbeit.

Folgende Überlegungen standen an deren Beginn:

- 1) Katastrophenniederschläge in Wildbachgebieten sind nicht Landregen, sondern Platzregen oder Hagelschläge. Sie treten meist bei Gewittern auf und dauern nur kurze Zeit in der Regel etwa eine oder wenige Stunden.

Der Niederschlag vermag in dieser kurzen Zeit nur zu einem geringen Teil in den Boden einzudringen. Die Pflanzendecke spielt dabei eine große Rolle, denn nicht jede Vegetation vermag sofort Wasser aufzunehmen und zurückzuhalten. Das Abschießen der Wässer an der Bodenoberfläche bzw. die Verzögerung des Wasserabflusses ist also sehr unterschiedlich, je nachdem, ob ein Hang mit Grasheiden, Zwergstrauchheiden oder Wald bewachsen ist.

- 2) Durch Aufforstung eines Hanges wird dort der Wasserabfluß in verschiedener Weise verzögert oder verringert werden, je nachdem, welche Pflanzengesellschaft vor Aufforstung diesen Hang bedeckt hat.

Nach diesen Überlegungen war klar, daß die vor Beginn der Aufforstungen im Finsingtal vorhandene Vegetation flächenhaft zu erfassen, also zu kartieren und zu planimetrieren war.

IV KARTIERUNGSGRUNDLAGEN

Für das ganze Maßnahmegebiet liegt eine stereophotogrammetrische Luftbildauswertung im Maßstab 1:2.880 vor; Schichtlinienabstand 10 m. Diese von der photogrammetrischen Abteilung der Tiroler Landesregierung (Dipl. -Ing. Wolfgang GIER SIG) gezeichnete Karte war nicht nur wegen ihrer Genauigkeit, sondern überdies wegen der Fülle an Details eine ganz hervorragende Unterlage für die Vegetationskartierung.

Die Feldaufnahmen wurden auf diesen Blättern im Katastermaßstab aufgenommen (6 Blätter), die Reinzeichnung und Auswertung erfolgte auf einer photographischen Verkleinerung 1:7.500.

V BESPRECHUNG DER AUSGESCHIEDENEN VEGETATIONSEINHEITEN

Zu einem derartigen Zweck kann man bei der Ausscheidung von Vegetationseinheiten nicht allzusehr ins Detail gehen. Es mußten ja vor allem solche Einheiten gefaßt werden, die kartierbar und planimetrierbar große Flächen bedecken und die sich hinsichtlich des Wasserabflusses voneinander unterscheiden.

Nehmen wir einen Teil der Auswertungsergebnisse vorweg, so erkennen wir sogleich (Abb. 1 und 3), mit welchen Pflanzengesellschaften wir es im Finsingtale zu tun haben.

	% der Gesamtfläche
Wald (W)	36
Krummholz (Kr)	5
Zwergstrauchheide (Zw)	27
Mähwiesen (M)	6
Grasheiden incl. Bürstlingrasen (W)	24
Ödland (Ö)	2

Wir sehen also, daß Wälder, Zwergstrauch- und Grasheiden von wesentlicher Bedeutung sind, während Krummholz, Mähwiesen und Ödland zusammen nur 13 % der Gesamtfläche ausmachen (Abb. 3 a).

Hier sei kurz erwähnt, daß noch vor rund zehn Jahren die Dinge erheblich anders lagen (SCHIECHTL 1954). Damals war durch die plötzliche Übernutzung der Waldbestände nach dem Kriege und Hiebführung entlang der Wildbäche, aber auch durch die Lawinenkatastrophen der Jahre 1945 und 1951 der Ödlandanteil katastrophal hoch. Der heutige weit bessere Zustand ist zweifellos das Ergebnis der sofort begonnenen Verbauungsmaßnahmen durch die Wildbach- und Lawinenverbauung.

Schlüsseln wir die weit gefaßten Begriffe "Wald", "Krummholz" etc. auf (Abb. 3 b), so ergibt sich, daß der Fichtenwald ein überraschend großes Areal einnimmt, der Zirbenwald dagegen sehr reduziert erscheint. Damit zeigt sich uns das Bild der Waldzerstörung durch die extensive Alpwirtschaft. Denn die großen Anteile von Alpenrosenheide, Beerenheide und Bürstlingwiese liegen in der Zirbenwaldstufe.

	% der Gesamtfläche
Laubwald (obere Eichenwaldstufe) L	0.3
Fichtenwald (unter 1400 m m. geringem Tannen- ober 1400 m m. geringem Lärchenanteil) Fi	33.8
Lärchen-Zirben-Mischwald Zi	2.2
Grünerlen-Krummholz (<i>Alnetum viridis</i>) Gn.	3.5
Legföhren-Krummholz (<i>Pinetum mugii</i>) Lf.	1.4
Besenheide (<i>Callunetum vulgaris</i>) C	4.1
Besenheide mit Fichtenverjüngung CFi	0.4
Beerenheide (<i>Vaccinietum</i>) V	5.7
Alpenrosenheide (<i>Rhododendretum ferruginei</i>) Rh	15.8

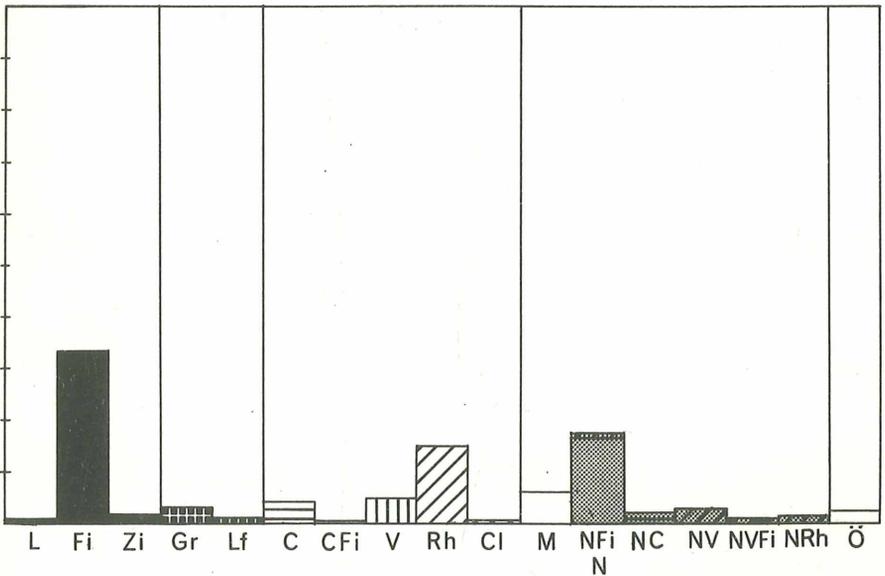
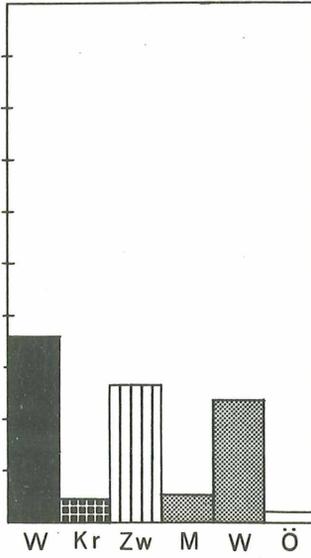


Abb. 3: Verteilung der Gesamtvegetation im Zillertal in Prozenten. Abkürzung siehe Tabelle im Text. a) oben, b) unten.

% der Gesamtfläche

Flechtenheide (Loiseleurieto-Cetrarietum) Cl	0.8
Mähwiesen incl. Alp-Anger M	6.4
Bürstlingwiese (Nardetum) N	16.5
Bürstlingwiese mit Fichtenverjüngung NF _i	0.6
Bürstlingwiese mit Calluna verheidet NC	2.0
Bürstlingwiese mit Vaccinien verheidet NV	2.5
Bürstlingwiese mit Vacc. verheidet u. m. Fi. Verj. NVF _i	0.5
Bürstlingwiese mit Rhododendron verheidet NRh	1.4
Ödland Ö	2.1

Die Planimetrierung der Vegetationskarte wurde getrennt in drei Höhengürtel durchgeführt: unter 1400 m (Tannenobergrenze), 1400 bis 1800 m und über 1800 m (subalpine Stufe im weiteren Sinne). Dadurch sind wir in der Lage, die vorerst für das ganze Kartierungsgebiet gegebenen Anteilswerte der einzelnen Vegetationskomplexe auch auf die subalpine Stufe das Gebiet der hauptsächlichsten Aufforstungsmaßnahmen zu beschränken. Das Bild ändert sich dadurch wesentlich.

Wie erwartet werden Wälder und Krummholzbestände bedeutungslos, Mähwiesen fehlen gänzlich (auch die Alpanger liegen ja im ganzen Finsingtal unter 1800 m). Aber auch das Ödland nimmt nicht erheblich zu (Abb. 4 a). Letzteres deshalb, weil wir es nicht nur mit klimatisch und lithologisch bedingtem Ödland zu tun haben, sondern auch mit Anbrüchen durch die Wildbäche und durch Wegbauten. Zwergstrauchheiden bedecken weit mehr als die Hälfte der subalpinen Stufe, Bürstlingrasen folgen unmittelbar nach. Hier die zugehörigen Zahlenangaben:

% der Fläche (subalp. Stufe)

Wälder W	2.9
Krummholz Kr	1.2
Zwergstrauchheide Zw	59.5
Mähwiesen M	
Bürstlingrasen N	31.5
Ödland Ö	4.9

Die Aufschlüsselung (Abb. 4 b) zeigt wiederum die Details. Hier haben natürlich noch mehr als im Gesamtgebiet die Alpenrosenheiden und Bürstlingrasen die größten Flächenanteile inne. Ebenso war der größere Flächenanteil des Zirbenwaldes gegenüber dem Fichtenwald vorzusehen. Dagegen konnte nicht die dreimal so große Legföhrenfläche gegenüber dem Grünerlen-Krummholz erwartet werden.

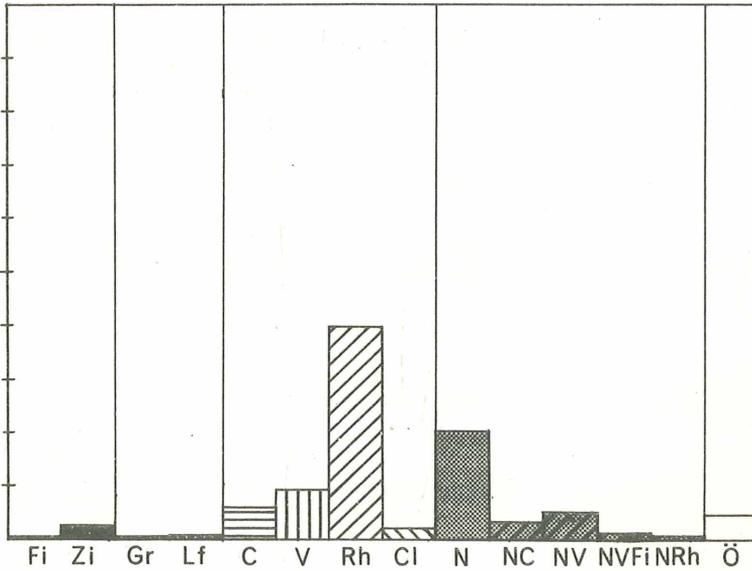
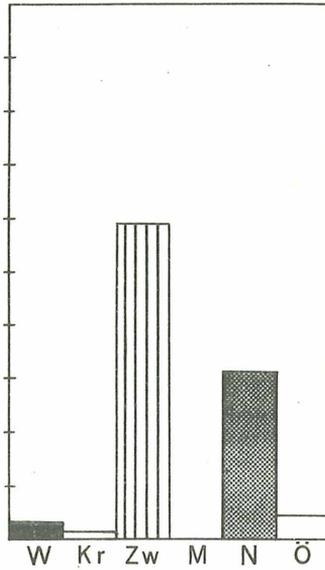


Abb. 4: Verteilung der Gesamtvegetation der Höhenstufe über 1800 m Seehöhe. Erklärung siehe Text.

Die prozentuellen Flächenanteile im einzelnen:

	% der Fläche (subalp. Stufe)
Fichtenwald Fi	0.4
Zirbenwald Zi	2.5
Grünerlen-Krummholz Gr	0.3
Legföhren-Krummholz Lf	0.9
Besenheide C	6.7
Beerenheide V	9.9
Alpenrosenheide Rh	40.3
Flechtenheide Cl	2.7
Bürstlingrasen N	20.3
Bürstlingrasen m. Calluna NC	3.7
B. m. Vaccinien NV	5.5
B. m. Vaccinien u. Fichtenver- jüngung NVFi	1.4
B. m. Rhododendron NRh	0.5
Ödland Ö	4.9

Dieser kleine Exkurs, der ja auch im Gelände möglich war, diente uns zur Vorerkundung. Wir erfuhren dadurch, mit welchen Pflanzengesellschaften wir es vorwiegend zu tun haben.

Floristische Aufnahmen rundeten das Bild. Dabei ergab sich, daß mit wenigen Ausnahmen alle Pflanzengesellschaften der Zwergstrauch- und der (anthropogen bedingten) sekundären Grasheide (Weiderasen) aus denselben Pflanzenarten aufgebaut sind. Lediglich Deckung und Häufigkeit, noch auffallender aber die Struktur ändern ab. Es war daher notwendig, die Bezeichnung der auszuscheidenden Vegetationseinheiten physiognomisch-floristisch zu fassen, wobei das Prinzip der Dominanz (DU RIETZ) 1930 verwendet wurde.

A. Dichte Zwergstrauchheiden

1) Dichte Alpenrosenheide

(Farn- und moosreiches Rhododentretum ferruginei).

Farn- und moosreiche, dichte Alpenrosenheide, die jedoch im Gegensatz zu den in den trockeneren Innenalpen auftretenden fast reinen Alpenrosenbeständen deutlich gegliedert sind und in denen auch die Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*) einen bedeutenden Standort besitzt.

Böden: Tiefgründige Eisenhumus-Podsole mit starker Trocken-
torfauflage.

Platz im Relief: Unterhänge, Mulden, Wächtenzonen der
Schattenhänge.

Ökologischer Charakter: Böden nie austrocknend. Lange
Schneebedeckung. Fröste im Frühherbst. Geringe, kurzfristige Er-
wärmung. Mäßige Bewindung.

Floristischer Aufbau: (Dichtes Rhododendretum ferruginei
Finsingtal 1800-2000 m)

In allen Aufnahmen vorkommenden Arten: ^{x)}

4.4	Rhododendron ferrugineum
3.4	Vaccinium myrtillus
1.1	Juniperus sibirica
1.1	Vaccinium vitis idaea
1.1	Homogyne alpina
1.2	Lastrea oreopteris
+	Dryopteris austriaca
+	Blechnum spicant
2.4	Polytrichum alpinum
2.3	Pleurozium schreberi
1.3	Hylocomium splendens
+	Peltigera aptosa

Vereinzelte:

+	Pinus cembra
+	Calluna vulgaris
+	Calamagrostis villosa
+	Arnica montana
+	Lastrea dryopteris
+	Rhytidiadelphus triquetrus
+	Dicranum scoparium
+	Cladonia rangiferina
+	Cladonia digitalis

2) Dichte Beerenheide

(Großblütiges Vaccinietum myrtilli).

Beerenheide mit sehr dichter Strauchschicht, daher Boden-
schicht reduziert. Horizontale Gliederung in 'Bülten', da-
zwischen schmale 'Viehgangeln' mit kräuterreichen Gras-
heiden.

Böden: Eisenhumus-Podsole mit geringer Trocken-
torfauflage.

Platz im Relief: Ausgesetzte Kuppen und Rücken innerhalb
des dichten Alpenrosenheide-Gürtels sowie an dessen Saum. (Ober-
hänge des dichten Alpenrosenheide-Gürtels der Schattseiten).

Häufig auf jüngeren Blockhalden.

^{x)} Abundanz und Deckungsgrad sowie Soziabilität wurden nach der Methode
BRAUN-BLANQUET geschätzt.

Ökologischer Charakter: Böden stets frisch. Lange Schneebedeckung. Fröste im Frühherbst. Geringe, kurzfristige Erwärmung. Mittlere bis starke Bewindung.

Floristischer Aufbau: Hohe, dichte Beerenheide (*Vaccinium myrtilli*), Finsingtal, 1900 m.

- 4.4 *Vaccinium myrtillus*
- 3.4 *Vaccinium uliginosum*
- 1.3 *Rhododendron ferrugineum*
- 1.2 *Vaccinium vitis idaea*
- 1.2 *Juniperus sibirica*
- 1.2 *Calluna vulgaris*

- 2.2 *Deschampsia flexuosa*
- 2.2 *Nardus stricta*
- 1.3 *Molinia caerulea*
- 1.2 *Calamagrostis villosa*

- 1.2 *Potentilla erecta*
- 1.2 *Homogyne alpina*
- 1.2 *Leontodon helveticus*

- 1.3 *Dicranum undulatum*
- 1.2 *Pleurozium schreberi*
- 1.2 *Polytrichum decipiens*
- 1.3 *Cetraria nivalis*
- 1.3 *Cetraria islandica*
- 1.2 *Cladonia rangiferina*

Vereinzelte:

- + *Luzula flavescens*
- + *Campanula barbata*
- + *Gentiana pannonica*
- + *Sphagnum nemoreum*
- + *Cladonia pyxidata*
- + *Cladonia alpestris*

3) Dichte Besenheide

(*Callunetum vulgaris*)

Äußerst dichte und niedrige, einschichtige Besenheide, die infolge Trockenheit und Winderosion kleine Blößen aufweist. Die artenärmste aller subalpinen Pflanzengesellschaften. Häufig als Nachfolgestadium auf Brandrodungsflächen.

Böden: Erosionsformen. Reste ehemaliger Eisenhumus-Podsole, häufig Steine an die Oberfläche tretend.

Platz im Relief: Steile, nach S, SW oder W schauende Sonnenhänge von 1400 bis gegen 2200 m vor allem auf isolierten Kuppen, Rücken, Rippen.

Ökologischer Charakter: Böden trocken-heiß, nährstoffarm. Mittlere Schneedeckenandauer. Starke Bewindung.

Floristischer Aufbau: Niedere, dichte Südhang-Besenheide (*Callunetum vulgaris*) 1800-2100 m.

In allen Aufnahmen vorkommende Arten:

- 5.5 *Calluna vulgaris*
- 1.2 *Vaccinium vitis idaea*
- + *Vaccinium myrtillus*
- + *Vaccinium uliginosum*
- + *Deschampsia flexuosa*
- + *Nardus stricta*
- 3.2 *Cetraria islandica*
- 1.2 *Cladonia rangiferina*
- 1.2 *Cetraria nivalis*

Vereinzelte:

- + *Pinus cembra*
- + *Rhododendron ferrugineum*
- + *Juniperus sibirica*
- + *Luzula silvatica*
- + *Agrostis rupestris*
- + *Potentilla erecta*
- + *Homogyne alpina*
- + *Campanula barbata*
- + *Erigeron alpinus*
- + *Gentiana kochiana*
- + *Ajuga pyramidalis*
- + *Blechnum spicant*
- + *Polytrichum alpinum*
- + *Cladonia digitata*
- + *Cladonia cornuta*

B. Schütterer Zwergstrauchheiden

4) Schütterer Alpenrosenheide

(*Rhododendretum ferruginei*).

Offene, vergraste, flechtenreiche Alpenrosenheide. Meist aufgelöst in Mosaikgesellschaft von Alpenrosenheide und Bürstlingrasen (*Nardetum*). Mehrschichtig. Flächendeckung durchschnittlich: *Rhododendron* 40 50 %, *Vaccinium myrtillus* und *uliginosum* 25 40 %, Rasen 20 40 %.

Böden: Podsolige Braunerden mit Grobmoder und mullartigem Moder in den Humushorizonten.

Platz im Relief: Unterhänge, Mulden, Wächtenzonen der Sonnenhänge.

Ökologischer Charakter: Bodenfrisch, Oberboden manchmal (bei längeren Trockenperioden) austrocknend. Mittlere Schneedeckendauer. Mittlere Erwärmung. Mittlere Bewindung.

Floristischer Aufbau: Offene, schütterer Alpenrosenheide (*Rhododendretum ferruginei*), Finsingtal, 1800-2100 m.

In allen Aufnahmen vorhandene Arten:

- 3.3 *Rhododendron ferrugineum*
- 3.3 *Vaccinium myrtillus*
- 2.3 *Vaccinium uliginosum*
- 2.2 *Calluna vulgaris*
- 1.2 *Juniperus sibirica*
- + *Vaccinium vitis idaea*

- 1.3 *Deschampsia flexuosa*
- 1.3 *Nardus stricta*

- 1.1 *Homogyne alpina*
- 1.1 *Potentilla erecta*
- + *Leontodon helveticus*
- + *Blechnum spicant*
- 1.3 *Pleurozium schreberi*
- 1.1 *Dicranum scoparium*
- 1.3 *Cladonia rangiferina*
- 1.2 *Cetraria nivalis*
- 1.2 *Cetraria islandica*

Vereinzelte:

- + *Loiseleuria procumbens*
- + *Calamagrostis villosa*
- + *Molinia caerulea*
- + *Luzula flavescens*
- + *Solidago virgaurea* ssp. *alpestris*
- + *Gentiana pannonica*
- + *Campanula barbata*

- + *Athyrium alpestre*
- + *Lastrea oreopteris*
- + *Lycopodium annotinum*
- + *Lycopodium clavatum*
- + *Leucobryum glaucum*
- + *Polytrichum alpinum*
- + *Cladonia pyxidata*
- + *Cladonia digitata*
- + *Cladonia cornuta*
- + *Peltigera aptosa*

5) Schütterer, niedere Beerenheide

(*Vaccinietum uliginosi*)

Offene, niedere Beerenheide. Nur auf stark windgetönten Standorten dicht werdend.

Böden: flachgründige podsolige Braunerden oder Braune Ranker:

Platz im Relief: Sonnenhänge im trockeneren, kühleren, schneeunsicheren Anschluß an die schütterer Alpenrosenheide.

Ökologischer Charakter: Boden frisch bis trocken, relativ nährstoffarm. Mittlere Schneedeckenandauer. Mittlere bis anhaltende Erwärmung. Mittlere bis starke Bewindung.

Floristischer Aufbau: Schütterer, niedere Beerenheide (*Vaccinietum uliginosi*), Finsingtal, über 2000 m.

In allen Aufnahmen vorkommende Arten:

- 3.4 *Vaccinium uliginosum*
- 2.3 *Vaccinium myrtillus*
- 1.2 *Vaccinium vitis idaea*
- 1.2 *Calluna vulgaris*
- + *Loiseleuria procumbens*
- + *Rhododendron ferrugineum*
- 1.2 *Nardus stricta*
- + *Deschampsia flexuosa*
- + *Juncus trifidus*
- + *Leontodon helveticus*
- 1.3 *Polytrichum decipiens*
- 2.3 *Cetraria islandica*
- 1.3 *Cladonia rangiferina*
- 1.3 *Cetraria nivalis*

Vereinzelte:

- + *Empetrum hermaphroditum*
- + *Anthoxanthum odoratum*
- + *Agrostis rupestris*
- + *Poa alpina*
- + *Campanula barbata*
- + *Phytheuma hemisphaericum*
- + *Potentilla aurea*
- + *Potentilla erecta*
- + *Hieracium inthybaceum*
- + *Hieracium alpinum*
- + *Homogyne alpina*
- + *Soldanella pusilla*
- + *Arenaria serpyllifolia*
- + *Dicranum undulatum*
- + *Pleurozium schreberi*
- + *Polytrichum juniperinum*
- + *Dicranum scoparium*
- + *Rhacomitrium canescens*
- + *Icmadophila ericetorum*
- + *Cladonia pyxidata*
- + *Cladonia cornuta*
- + *Cladonia squarrosa*
- + *Cladonia bellidiflora*

6) Schütterer Flechtenheide

(*Loiseleurieto-Cetrarietum*)

Keine typische Flechtenheide, sondern flechtenreiche Spalierheide mit alpinen Elementen, aber auch *Calluna*. Zum Teil

sekundär durch Entwaldung entstanden und nur in Lagen über 2100 m als echte Flechtenheide anzusprechen.

Böden: meist "Restböden" ehemaliger Wald- und Heideböden. Platz im Relief: Windexponierte Grate, Rippen, Rücken.

Ökologischer Charakter: Boden häufig austrocknend. Kurze Schneedeckendauer. Langsame, mäßige Erwärmung. Sehr starke Bewindung.

Floristischer Aufbau: Subalpine, schütterere Flechtenheide (Loiseleurieto-Cetrarietum) Finsingtal 2000 bis 2200 m.

In allen Aufnahmen vorkommende Arten:

- 3.4 *Loiseleuria procumbens*
- 2.3 *Vaccinium uliginosum*
- 1.3 *Vaccinium vitis idaea*
- + *Calluna vulgaris*
- 1.3 *Juncus trifidus*
- + *Carex sempervirens*
- 1.2 *Phytheuma hemisphaericum*
- 2.3 *Cetraria islandica*
- 2.2 *Cladonia rangiferina*
- 1.3 *Alectoria ochroleuca*
- 1.2 *Cetraria cucullata*

Vereinzelte:

- + *Vaccinium myrtillus*
- + *Rhododendron ferrugineum*
- + *Empetrum hermaphroditum*
- + *Deschampsia flexuosa*
- + *Sesleria disticha*
- + *Luzula spicata*
- + *Agrostis rupestris*
- + *Erigeron alpinus*
- + *Chrysanthemum alpinum*
- + *Primula minima*
- + *Lycopodium selago*
- + *Hypnum revolutum*
- + *Polytrichum juniperinum*
- + *Pleurozium schreberi*
- + *Dicranum undulatum*
- + *Cetraria tenuissima*
- + *Parmeliopsis ambigua*
- + *Cladonia pyxidata*
- + *Cladonia impexa*

Alle sekundären Grasheiden der subalpinen Stufe sind eine Folge von Rodung, Mahd und Beweidung. Daher sind alle Rasengemeinschaften reich an Bürstling (*Nardus stricta*). Ihre verschiedenartige Zusammensetzung läßt auf unterschiedliche Nährstoff- und Feuchteverhältnisse schließen. Die auffallendsten Unterschiede betreffen den Verheidungsgrad, also die Beimischung von Zwerg-

sträuchern. Die verheideten Bürstlingwiesen bilden zweifellos ein wichtiges Verbindungsglied zwischen reinen Nardeten und Zwergstrauchheide-Gesellschaften. Da sie sich vor allem auch hinsichtlich des Wasserabflusses anders als reine Bürstlingwiesen verhalten, wurde die Verheidung als trennendes Charakteristikum an Stelle schwer erkenn- und kartierbarer anderer Merkmale (z. B. Kräuter- oder Gramineenbeimischung) gewählt.

C. Rasengemeinschaften

7) Bürstlingwiesen

(*Nardetum strictae*).

Meist dichte Sekundärrasen. Durch Weidebetrieb gefördert. Auf alpnen Böden sehr hoher Bürstlinganteil, auf alpferneren zunehmender Anteil an anderen Gramineen und an Zwergsträuchern. Ab 10 Grad Neigung stets beginnende Verheidung, soferne nicht gedüngt, bewässert oder gemäht wird. Nach oben in Luzuletum (*Luzuletum spadiceae*), an Vernässungsstellen und Wasserrinnen in schmale *Deschampsia caespitosa*, in steilen Lawinenrinnen in Bunthafer-Rasen (*Helictotrichon versicolor*-Zonationen) übergehend.

Böden: Moder im Wurzelfilz, darunter Restböden ehemaliger Wald- und Heideböden (Eisen-Podsole und Eisenhumus-Podsole).

Platz im Relief: Durch die künstliche Anlage der Weideböden keine eindeutige Zuordnung zu bestimmten Lagen im Relief möglich. Die ausgeprägtesten Nardeta finden sich auf Verebnungen wärmerer Lagen, daher vor allem Sonnenhänge.

Ökologischer Charakter: Boden meist frisch, aber im Spätsommer austrocknend. Schneebedeckung sehr unterschiedlich, im Allgemeinen mittlere Andauer und mittlere Schneehöhen. Starke, meist langdauernde Erwärmung. Mittlere Bewindung.

Floristischer Aufbau: Subalpiner Bürstlingrasen (*Nardetum strictae*) Finsingtal 1800-2100 m.

In allen Aufnahmen vorkommende Arten:

- 4.3 *Nardus stricta*
- 1.2 *Helictotrichon versicolor*
- 1.2 *Anthoxanthum odoratum*
- 1.2 *Deschampsia caespitosa*

- + *Calluna vulgaris*
- 1.2 *Crepis aurea*
- 1.2 *Potentilla erecta*
- 1.2 *Gentiana kochiana*
- 1.1 *Homogyne alpina*
- + *Leontodon helveticus*
- + *Campanula barbata*
- + *Potentilla aurea*
- + *Arnica montana*
- + *Soldanella pusilla*

In allen Südhang Nardeten vorkommende Arten:

- 1.3 *Deschampsia flexuosa*
- 1.2 *Molinia caerulea*
- 1.2 *Carex sempervirens*
- + *Rhododendron ferrugineum*
- + *Juniperus sibirica*
- + *Vaccinium myrtillus*
- + *Gentiana pannonica*
- + *Carlina acaulis*
- + *Hieracium pilosella*
- + *Ajuga pyramidalis*
- + *Achillea millefolium*

In allen Nordhang Nardeten vorkommende Arten:

- 1.1 *Poa alpina*
- 1.2 *Luzula spicata*
- + *Luzula multiflora*
- + *Agrostis rupestris*
- + *Carex leporina*
- + *Juncus filiformis*
- 1.1 *Trifolium pratense*
- + *Trifolium repens*
- + *Gentiana punctata*
- + *Viola biflora*
- + *Rumex alpinus*
- + *Alchemilla glabra*
- + *Cerastium vulgatum*

Vereinzelte:

- + *Luzula silvatica*
- + *Calamagrostis villosa*
- + *Carex flacca*
- + *Phleum alpinum*

Wir haben festgestellt, daß wir die dichten Zwergstrauchheiden in der Regel auf feuchten Schattenhängen, die offenen, schütterten dagegen auf Sonnenhängen antreffen. Eine Ausnahme bildet die Besenheide (*Callunetum*), die umso dichter, niedriger und artenärmer wird, je trockener, heißer und steiler der Standort ist. Als weitere Ausnahme- freilich nur im relativ feuchten, windarmen Finsingtal (verglichen etwa mit den inneren Zentralalpen)

sind die schütterten Flechtenheiden zu nennen, welche, unabhängig vom Wärmehaushalt, in allen Expositionen auftreten, dabei aber immer ihren Sekundärcharakter behalten. Besonders die stete Anwesenheit von *Calluna vulgaris* deutet auf höheren Wärmegenuß und Trockenheit.

Die Bürstlinggrasen schließlich sind auf Sonnen- und Schattenhängen floristisch unterschiedlich zusammengesetzt.

Diese Umstände ermöglichten bei der Kartierung eine entscheidende Vereinfachung. Es genügte nämlich die Verwendung je einer Farbe für Rhododendretum

Vaccinietum

Callunetum

Loiseleurieto-Cetrarietum

Nardetum,

insgesamt also 5 verschiedene Unterscheidungen, die jedoch durch Kombination (verheidete Nardeta) und durch Trennung in Sonnen- und Schattenhänge bei der Planimetrierung mehr als verdoppelt aufscheinen. Denn ein Schattengang-Rhododendretum ist eben ein dichtes Rhododendretum und damit etwas ganz anderes als das schütterere Sonnenhang-Rhododendretum. Bei den Abflußuntersuchungen werden voraussichtlich ebenfalls verschiedene Werte für diese beiden Vegetationseinheiten gewonnen werden. Durch die Trennung in Sonnen- und Schattenhänge bei der Auswertung der Karte haben wir die Möglichkeit, später solche vielleicht auftretende Unterschiede zu verwerten. Vor allem erhielten die ausgeschiedenen Vegetationseinheiten durch diese Trennung einen wesentlich höheren ökologischen Aussagewert.

Aus den in der Karte aufscheinenden fünf Unterscheidungen wurden in der Auswertung also zwölf (6 Zwergstrauch-Gesellschaften und 6 Rasengesellschaften).

VI. ERGEBNISSE DER VEGETATIONSKARTIERUNG UND IHRER AUSWERTUNG

Die Vegetationskarte des Finsingtales gibt an sich ein übersichtliches Bild über Lage und Verteilung der ausgeschiedenen Vegetationsgesellschaften. Dies allein berechtigt jedoch vorläufig nicht zur teuren Drucklegung, weshalb hier auf eine solche verzichtet wird. Eine Nachkartierung in zehn, zwanzig oder mehr Jahren wird dagegen die datierbaren Veränderungen durch die

Aufforstungen erkennen lassen und dann wird auch der Kartenvergleich von großem Wert sein.

Eine vereinfachte Karte (Abb. 1) gibt eine gute Übersicht über Lage und Verteilung der wichtigsten Vegetationskomplexe und vor allem über Art und Ausmaß der Waldzerstörung. (Vergleiche dazu auch SCHIECHTL 1954, Abb. 6,7,8). Die heute unbewaldeten potentiellen Waldflächen zeigt Abb. 2. Unter "potentiellem Waldareal" verstehen wir hier jene Gebiete, die auf Grund der heute herrschenden klimatischen Verhältnisse mit Hochwald bestockt sein könnten und sollten, d. h. auf diesen Flächen bringt Wald für die Landeswirtschaft mehr als etwa Weide oder andere Nutzungsformen. Es sind darin also nicht jene Flächen enthalten, die ebenfalls Wald sein könnten, wo jedoch landwirtschaftliche Nutzung ertragreicher ist. Daher ist diese Kartenskizze eine gute Grundlage für Aufforstungsmaßnahmen. Daß sie nicht direkt Maßnahmekarte sein kann, beruht darauf, daß der Praktiker technische und rechtliche Schwierigkeiten und Gegebenheiten zusätzlich zu berücksichtigen hat. Gut erkennbar ist auf beiden Kartenblättern (Abb. 1 und 2), wo die großen, zusammenhängenden Entwaldungsflächen liegen, nämlich in der subalpinen Stufe.

Um zu erfahren, wie sich die ausgeschiedenen Vegetationseinheiten im Raume einordnen und welches Gewicht (Flächenprozent) ihnen zukommt, betrachten wir die Ergebnisse der Planimetrierung näher. Einen Teil dieser Planimetrierung hatten wir weiter vorne bereits vorweggenommen und dabei festgestellt, daß verschiedene Zwergstrauchgesellschaften und sekundäre Weiderasen in der subalpinen Stufe zusammen 91 % der Fläche bedecken.

Zur Aufschlüsselung setzen wir für den ganzen Zwergstrauchheide-Komplex (59.5 % von der Fläche über 1800 m) und für den ganzen Weiderasenkomplex (31.5 % von der Fläche über 1800 m) jeweils gleich 100 %. Wir erhalten dadurch (Abb. 5 a für Zwergstrauchheiden, 5 b für Bürstlingrasen) die prozentuellen Anteile der einzelnen Vegetationsgesellschaften an beiden Komplexen wie folgt:

Anteile in % vom Zwergstrauchheiden-Areal über 1800 m:

Callunetum C	13
Vaccinietum V	18
Rhododendretum Rh	69

Anteile in % vom Weiderasen-Areal über 1800 m:

Reine Nardeta N	64.4
N mit Fichtenverjüngung NFi	0.2
N mit Calluna verheidet NC	11.8
N mit Vaccinien verheidet NV	17.5
N + V m. Fichtenverjüngung NVFi	4.4
N mit Rhododendron verheidet NRh	1.7

Rhododendretum und reines Nardetum nehmen demnach in unseren Aufforstungsgebieten des Finsingtales die größten Flächen ein. Doch sind die Flächenanteile der verheideten Nardeta, Calluneta und Vaccinieta ebenfalls von so großer Bedeutung, daß sie nicht vernachlässigt werden können.

Wie schon vorne erwähnt, war eine entscheidende Differenzierung die Trennung von Sonnen- und Schattenhängen.

Vorerst ein kurzer Überblick über die Gesamtvegetation der subalpinen Stufe (Abb. 6): Zwergstrauchgesellschaften überwiegen sowohl auf Sonnen- als auch auf Schattenhängen. Der Anteil an Weiderasen ist auf beiden gleich, die Ödland-Fläche auf den Sonnenhängen größer, der Anteil an Waldresten dagegen auf den Schattenhängen. Hier spiegelt sich also die längere und intensivere Bewirtschaftung der Sonnenhänge wider sowie ihre größere Gefährdung durch menschliche Beeinflussung. Die zugehörigen Zahlenwerte:

Anteilprozente an der gesamten subalpinen Stufe:

	Schattenhänge	Sonnenhänge
Wald W	2.6	0.3
Krummholz Kr	0.7	0.5
Zwergstrauchheide Zw	36.5	23.0
Mähwiese M		
Weiderasen W	15.9	15.5
Ödland Ö	0.1	4.9

Eine Aufschlüsselung von Zwergstrauch- und Rasengesellschaften ergibt folgendes Bild:

Besenheiden haben nur auf Sonnenhängen Bedeutung.

Beerenheiden und Alpenrosenheiden überwiegen auf Schattenhängen, ebenso Flechtenheiden, welche jedoch insgesamt nur ein Zwanzigstel der ganzen Zwergstrauchheidefläche ausmachen.

Bei den Rasengemeinschaften fällt sofort auf, daß auf Sonnenhängen die Verheidung weit intensiver ist und daß sich Fichtenverjüngung in Rasen nur dort, nicht aber auf Schattenhängen einstellt. Da die Besenheide auf Sonnenhängen überwiegt, ist es logisch, daß auch die Calluna-Verheidung der Bürstlingrasen an Son-

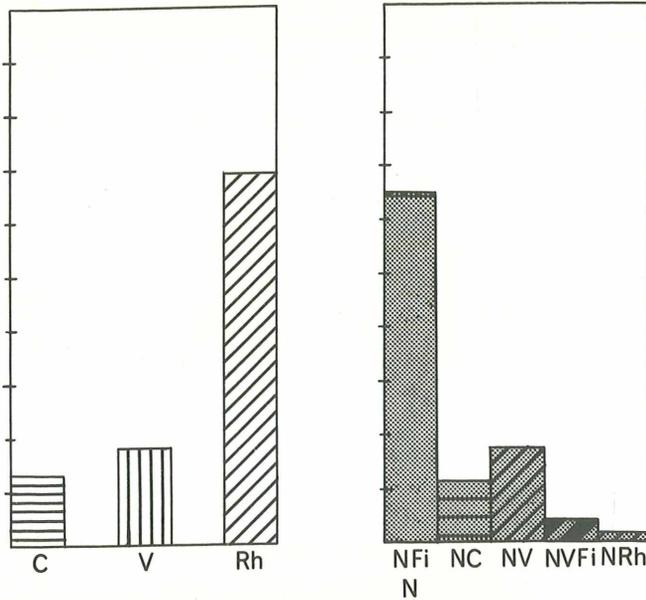


Abb. 5: Flächenanteile des Zwergstrauch- und Weiderasenkomplexes (= jeweils 100 %) in der subalpiner Stufe. Erklärung **im** Text. 5 a = links, 5 b = rechts.

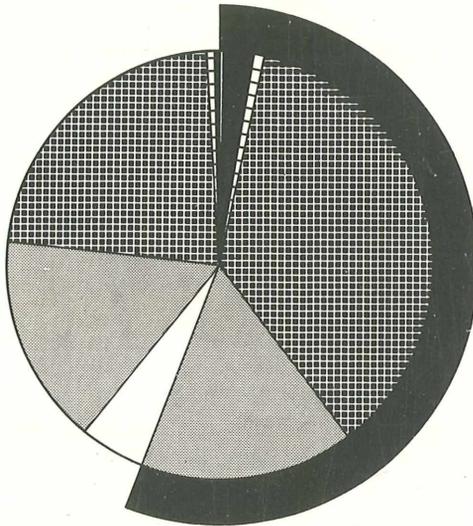


Abb. 6: Verteilung der Vegetation im Finsingtal auf Sonnen- und Schattenhänge. Schwarz eingerahmter Sektor = Schattenhänge. Schwarz: Wälder. Wagrecht schraffiert : Krummholz. Groß gerastert : Zwergstrauchheidekomplex, feingerastert : Weiderasenkomplex. Weiß : Ödland.

nenhänge gebunden ist, während die Vaccinien-Verheidung derselben auf Schattenhängen überwiegt.

Subalpine Stufe: Flächenanteile der Zwergstrauchheide und Grasheide-Gesellschaften auf Sonnen- und Schattenhängen:

	% der Gesamtfläche über 1800 m	
	Schattenhänge	Sonnenhänge
Callunetum C	0.31	6.3
Vaccinietum V	7.97	1.87
Rhododendretum Rh	25.85	14.45
Loiseleurieto-Cetrarietum CL	2.37	0.34
Gesamte Zwergstrauchheide	36.5	22.96
Reines Nardetum N	12.8	7.57
N, Calluna verheidet NC		3.73
N, Vaccinien verheidet NV	3.14	2.35
Vacc. verheidetes N.m.Fichtenverjüngung NVFi		1.35
N, Rhododendron - verheidet NRh		0.51
Gesamter Weiderasen	15.94	15.51

Der unterschiedliche Gesamtflächenanteil von Sonnen- bzw. Schattenhängen der subalpinen Stufe (44 bzw. 56 %) stört in der graphischen Darstellung. Deshalb wurden in den folgenden Abbildungen 7 und 8 die Anteile an Sonnen- und Schattenhängen je zur Hälfte gerechnet und diese Hälfte gleich 100 % gesetzt. Dadurch erkennen wir erst, wie weit die ausgeschiedenen Vegetationseinheiten expositionsbezogen sind:

Besenheiden (*Callunetum vulgaris*) beschränken sich auf Sonnenhänge (wenn nicht, dann haben wir es mit vorübergehenden, durch Erosion oder Rodung bedingten Entwicklungsstadien zu tun).

Flechtenheiden (*Loiseleurieto-Cetrarietum*) überwiegen weit aus auf Schattenhängen und beschränkten sich an Sonnenhängen auf schmalste, an der Obergrenze der Zwergstrauchheiden-Stufe gelegene Säume.

Alpenrosenheiden (*Rhododendretum ferruginei*) bedecken weit aus die größten Flächen und zwar sowohl auf den Schatten- als auch auf den Sonnenhängen. Wir haben jedoch schon vorne festgestellt, daß es sich dabei um verschiedene Rhododendreten handelt: auf Schattenhängen um dichte, moos- und farnreiche, auf den Sonnenhängen um offene, schütterte, grasreiche Alpenrosenheiden.

Beerenheiden (*Vaccinietum myrtilli* und *V. uliginosi*) überwiegen auf Schattenhängen als dichte, großblütige Heidelbeerenheide, wogegen Sonnenhänge (nur rund ein Drittel der Fläche) eine schütterere, niedrige Rauschbeerenheide tragen.

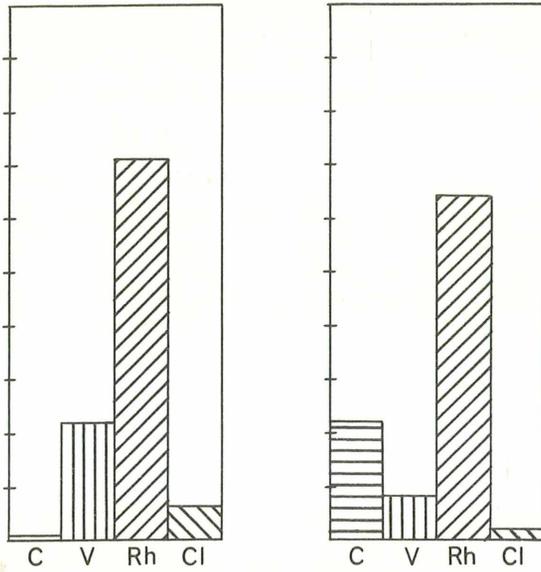


Abb. 7: Flächenanteile der Zwergstrauchheide auf Schattenhängen (links) und Sonnenhängen (rechts). Erläuterung im Text.

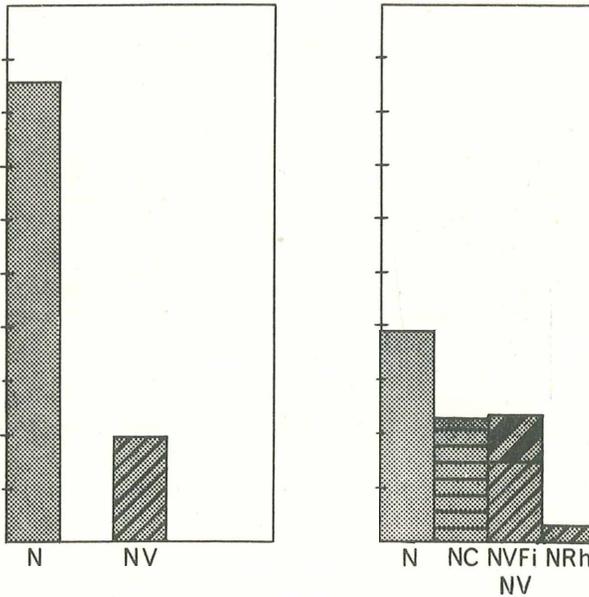


Abb. 8: Flächenanteile der Weiderasen auf Schattenhängen (links) und Sonnenhängen (rechts). Erläuterung im Text.

Bürstlingrasen (*Nardetum strictae*) lassen sich am besten nach ihrem Verheidungsgrad (Mischung mit Zwergsträuchern) trennen. Damit kommen auch ökologische Unterschiede zum Ausdruck. Wie wir gesehen haben, sind auch die "reinen" Nardeta auf Sonnen- und Schattenhängen floristisch unterschiedlich aufgebaut.

Ordnen wir die ausgeschiedenen Pflanzengesellschaften nach ihrer Arealgröße im Finsingtal, so erhalten wir die für eine zukünftige Abflußberechnung erforderlichen Größen. Gleichzeitig gibt uns diese Reihung ein gutes Bild vom Gewicht, das in den Aufforstungsgebieten des Zillertales oder ähnlichen Lagen den einzelnen Vegetationseinheiten zukommt (Abb. 9).

Reihung der Vegetationseinheiten nach ihrem Flächenanteil (Flächenprozent der subalpinen Stufe des Finsingtales):

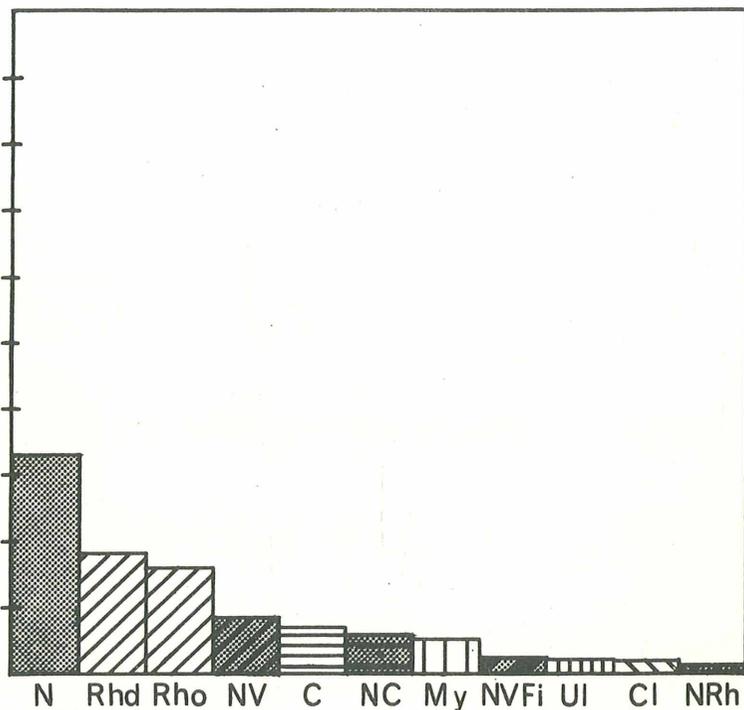


Abb. 9: Reihung der Vegetationseinheiten nach ihrem Flächenprozent in der subalpinen Stufe des Finsingtales. Erläuterung im Text.

	Schattenhänge	Sonnenhänge	Gesamt
Reiner Bürstlingrasen N	20.1	12.3	32.4
Dichte Alpenrosenheide Rhd	17.8		17.8
Schütterere Alpenrosenheide Rho		15.6	15.6
Bürstlingrasen, Vaccinien- verheidet NV	4.9	3.8	8.7
Dichte Besenheide C	0.2	6.9	7.1
Bürstlingrasen, Calluna- verheidet NC		5.9	5.9
Dichte Heidelbeerenheide My	5.5		5.5
Bürstlingrasen, Vaccinien- verheidet m. Fichtenverjün- gung NVFi		2.2	2.2
Schütterere Rauschbeerenhei- de Ul		2.1	2.1
Flechtenheide Cl	1.7	0.2	1.9
Bürstlingrasen, Rhododen- dron- verheidet NRh		0.8	0.8

ZUSAMMENFASSUNG

Im Finsingtal, dem nördlichsten, linksufrigen Seitental des Zillertales in Nordtirol wurden in den Jahren nach 1953 große ehemalige Alp-Weideflächen von der Wildbach- und Lawinenverbauung, Gebietsbauleitung Unterinntal, aufgeforstet. Diese Aufforstungsflächen liegen vorwiegend in der subalpinen Stufe, also im Höhengürtel etwa zwischen 1700 und 2100 m Seehöhe.

Um die Auswirkungen dieser Wiederbewaldungsmaßnahmen auf den Wasserhaushalt und insbesondere auf die Wasserführung des Finsingbaches errechnen zu können, wurden Abflußmessungen durchgeführt. Deren Ergebnisse sollen in Zukunft auch in anderen Gebieten die Abflußveränderungen durch großflächige Perimeter-Aufforstungen im Rahmen von Wildbach- und Lawinenverbauungs-Projekten berechenbar machen.

Grundlage für die Abflußmessungen war deren Bezugsmöglichkeit auf die vorhandene Bodenvegetation im Entwaldungsgebiet, also die Erfassung der Vegetationsverhältnisse.

Ergab die erste Annahme noch über 20 verschiedene Pflanzengesellschaften, so konnten diese auf Grund der pflanzensoziologischen Aufnahme bereits auf 11 reduziert werden. Bei der Kartierung des 30 km² großen Gebietes (im Maßstab 1:2.880 auf eine stereophotogrammetrische Kartengrundlage) war eine weitere Reduktion auf fünf verschiedene Einheiten (=Farben) möglich. Denn es erwies sich, daß verschiedene Pflanzengesellschaften "expositions-hold" sind. So beschränken sich z. B. Besenheiden (*Callunetum vulgaris*) auf Sonnenhänge. Andererseits überwiegen z. B. sowohl auf Sonnen- als auch auf Schattenhängen die Alpenrosenheiden (*Rhododendretum ferruginei*) bei den Zwergstrauchheide-Gesellschaften. Doch bestehen wesentliche Unterschiede zwischen jenen der Sonnenhänge (offene, schütterere, grasreiche *Rhododendreten*) und jenen der Schattenhänge (dichte, moos- und farnreiche *Rh.*).

Bei der Auswertung der Vegetationskarte (Reinzeichnung 1:7.500) mittels Planimetrierung wurden deshalb verschiedene Höhenstufen sowie Schatten- und Sonnenhänge getrennt.

91 % der subalpinen Stufe sind von Zwergstrauchheide-Gesellschaften und sekundären Weiderasen bewachsen. Innerhalb derselben nehmen reine Bürstlingrasen und Alpenrosenheiden die größten, Flechtenheiden die geringsten Flächen ein. Die gewonnene Reihung ist nicht nur für die zukünftige Berechnung der Abflußmengen und

-geschwindigkeiten notwendig, sondern bildet für andere Untersuchungen im Zusammenhang mit der forstlichen Sanierung der subalpinen Stufe eine wichtige Grundlage.

Ein weiteres wichtiges Ergebnis ist die Vegetationskarte des Finsingtales an sich. Denn eine solche Karte hat dokumentarischen Wert und ermöglicht durch Nachkartierung in 10, 20 oder mehr Jahren eine datierte Erfassung der Veränderungen in der Vegetationsdecke eines ganzen Tales. Da es sich um künstliche Veränderungen durch großflächige Aufforstungen handelt, ist eine solche datierbare Sukzessionsforschung für die Praxis von großer Bedeutung.

SUMMARY

In the Finsingtal, the northermost left-side branch valley of the Zillertal, North Tyrol, large areas that had been previously used as alpine pastures were afforested by the Lower Inn Valley branch of the Torrent and Avalanche Control Service during the years following 1953. These afforested areas are predominantly situated in the subalpine zone, thus within a range of altitudes from 1700 to 2100 m. s. m. (5580 6900 ft. s. m.).

In order to allow calculation of the effects of these reforestation measures on the water regime and especially on the water-content of the Finsing torrent, runoff-measurements were carried out. The results of these measurements are intended to allow in the future also in other regions the calculation of the changes in runoff caused by large-surface perimeter afforestations within the framework of torrent and avalanche control projects.

The basis for runoff measurements was the possibility of finding a relation to the ground-vegetation present in the deforested area, i. e. of recording vegetation conditions.

While the first assumption still yielded more than 20 different plant communities, their number could already be reduced to 11 on the basis of phytosociological records. In mapping the area of 30 km² (7,500 acres) (in the scale of 1 : 2,880 on the basis of a stereophotogrammetric map) a further reduction to five different units (colours) became possible. In fact, it became evident that several plant communities were preferential to certain aspects. Thus, *Calluna*-heaths (*Callunetum vulgaris*) are limited to sunny slopes. On the other hand, *Rhododendron* heaths (*Rhododendretum ferruginei*) predominate among dwarf-shrub heath communities on both sunny and shady slopes. Yet, there are considerable differences between those of sunny slopes (open, thinly stocked, grassy *Rhododendreta*) and those of shady slopes (dense, mossy and ferny *Rh.*).

Therefore, in analysing the vegetation map (fair copy 1 : 7,500) with the aid of planimentering, several altitudinal zones as well as shady and sunny slopes were differentiated.

91 % of the subalpine zone are occupied by dwarf-shrub heath communities and secondary pasture-grassland. Within these communities, pure matgrass swards and *Rhododendron* heaths occupy the largest, and lichen-heaths the least surfaces. The order thus obtained is not only necessary for the future calculation of runoff quantities and speed, but constitutes an important basis for other

research in connection with forest reconstruction in the subalpine zone.

Another important result is the vegetation map of the Finsingtal itself. Indeed, such a map has a documentary value and will allow, by re-mapping, in 10, 20 or more years from now, a dated statement of the changes in the vegetation cover of a valley as a whole. Since it is a matter of artificial changes - by large-surface afforestations - such a datable succession study is of great importance for practice.

R É S U M É

Dans la Finsingtal, vallée la plus septentrionale de la rive gauche de la Zillertal au Tyrol du Nord, le service autrichien de correction des torrents et de prévention des avalanches, succursale de la vallée inférieure de l'Inn, a fait reboiser pendant les années qui ont suivi 1953, de grandes étendues d'anciens alpages. Ces surfaces de reboisements sont situées pour la plupart à l'étage subalpin, c'est-à-dire dans une zone altimétrique comprise entre 1700 et 2100 m.

Afin de pouvoir calculer les effets de ces mesures de reboisement sur le régime d'eau et surtout sur celui du ruisseau de Finsing, on a effectué des mesurages d'écoulement. Les résultats de ces mesurages permettront à l'avenir, en d'autres régions également, de calculer les changements de l'écoulement consécutifs aux reboisements en périmètres étendus, dans le cadre de profets de travaux de protection contre les torrents et les avalanches.

Les mesurages de l'écoulement ont été basés sur la possibilité de les mettre en rapport avec la végétation terrestre présente dans la zone déboisée, c'est-à-dire sur le recensement des conditions de végétation.

Tandis que la première estimation avait eu pour résultat plus de vingt communautés végétales différentes, le relevé phytosociologique permit de réduire ce nombre à 11. Pendant le relevé cartographique de cette aire de 30 km² d'étendue (à l'échelle de 1:2 800 à la base d'une carte stéréophotogrammétrique) une réduction plus poussée à 5 unités (couleurs) différentes a été possible. Il s'est avéré, en effet, que diverses communautés végétales préfèrent certaines expositions. Par exemple, les landes de bruyère (*Callunetum vulgaris*) ne poussent que sur les pentes ensoleillées. D'autre part, sur les pentes ensoleillées aussi bien qu'ombragées, les rhododraies (*Rhododendretum ferruginei*) prédominent sur les landes à buissons nains. Cependant il y a des différences essentielles entre celles des pentes ensoleillées (Rhodoraies ouvertes, clairsemées et herbeuses) et celles des pentes obragées (rhododraies denses riches en mousses et en fougères).

Dans l'interprétation planimétrique de la carte de végétation (mise au net, 1:7 500) nous avons, pour cette raison, séparé des zones altimétriques distinctes ainsi que les pentes ombragées et ensoleillées.

Le 91 % de l'étage subalpin est couvert de landes à buissons nains et de pâturages secondaires. Parmi ces communautés les nardaies pures et les rhodoraies couvrent les plus grandes étendues, et les landes à lichens, les plus petites. L'ordre ainsi obtenu n'est pas seulement nécessaire pour le futur calcul des

quantités et des vitesses d'écoulement, mais il forme une base importante pour d'autres recherches rattachées à l'assainissement forestier de l'étage subalpin.

Un autre résultat important, c'est la carte de végétation du Finsingtal elle-même. Car une telle carte est d'une valeur documentaire, permettant d'obtenir directement, en renouvelant le relevé cartographique 10, 20 ans après ou plus, un recensement daté des changements du tapis végétal pour une vallée entière. Puisqu'il s'agit de changements artificiels sur de grandes étendues - par suite de reboisements - ces études datées de la succession sont d'une grande importance pratique.

РЕЗЮМЕ

В Финсингтале, в самой северной боковой долине, лежащей на левом берегу Цилла, в Северном Тироле, Областным Управлением Строительства Унтериннтала в годы после 1953 года, на больших, бывших, горных пастбищах разводились лес под руководством строительного отдела по укреплению обвалов и горных потоков. Эти облесенные площади лежат преимущественно в субальпийской ступени, это значит, в высотной отметке приблизительно между 1700 и 2100 м высоты над уровнем моря.

Чтобы иметь возможность рассчитать влияние этих мероприятий лесовозобновления на водное хозяйство и, особенно, на водоносность ручья Финсинг, проводились измерения стока. На основании этих измерений в будущем и в других местах станет возможным исчислять изменения стока вызываемые обширными "периметр-лесоразведениями" в пределах проектов укрепления обвалов и горных потоков.

Основанием для измерений стока было возможность связывать их со существующей вегетацией почвы в области обезлесения, это значит - охват условий вегетации.

Первое предположение давало еще более 20 разных растительных сообществ, но, на основании растительно-социологических с'ѐмок, их можно было сократить до 11 растительных сообществ. Во время картографического изображения этой области в 30 км² (в масштабе 1 : 2.880 на стереоскопическо-фотограмметрической карте) было возможно редуцировать эти растительные сообщества еще до пяти различных единиц (цветов). Так что оказалось, что различные растительные сообщества зависят от экспозиции. Так например расположение вересков (*Callunetum vulgaris*) ограничивается солнечными склонами. С другой стороны, (*Rhododendretum ferruginei*) преобладают в сообществе карликовых кустарников, например, и на солнечных склонах и также на тенистых склонах. Но все таки существует значительная разница между *Rhododendretum* солнечных склонов (рыхлый *Rhododendretum*, поросший травой) и *Rhododendretum* тенистых склонов (плотный *Rhododendretum* богатый мхами и папоротниками).

Поэтому при подведении итогов, при помощи планиметрирования различались разные ступени высоты, а также тенистые и солнечные склоны (издательский оригинал 1 : 7.500).

91 % субальпийской ступени обрасли сообществами карликовых кустарников и вторичными дерновыми сообществами, какие бывают на этих пастбищах. Среди них занимает чистый *Nardetum* и *Rhododendretum* самые большие площади, *Alectoriolum* - самые меньшие площади. Полученная последовательность важна не только для будущих исчислений количества и скорости стекающей воды, но она представляет собой также основание для других исследований в связи с лесной санацией субальпийской ступени.

Вегетационная карта Финсингтала составляет сама по себе дальнейший важный результат. Такая карта имеет документальное значение, так как она дает возможность через 10, 20 лет или больше при помощи нового картографирования получить датированное охватывание изменений в покрове вегетации всей долины. Такое датированное исследование последовательности имеет практически большое значение, так как дело идет об искусственных изменениях, вызванных в обширных лесоразведениях.

LITERATURVERZEICHNIS

- AICHINGER E. 1953. Der Bürstling und seine Bekämpfung.
Veröff. d. Inst. f. angew. Pflanzensoz. d. Landes
Kärnten und Kärntner Alminspektorat. Klagenfurt.
- AICHINGER E. 1956. Die Calluna-Heiden als Vegetationsentwicklungstypen.
Veröff. d. Inst. f. angew. Pflanzensoz. d. Landes
Kärnten. Wien XII. 9-75.
- AICHINGER E. 1957. Die Zwergstrauchheiden als Vegetationsentwicklungstypen.
Veröff. d. Inst. f. angew. Pflanzensoz. d. Landes
Kärnten. Wien XIV
- BRAUN J. -PALLMANN H. -BACH R. 1954. Pflanzensoziologische und bodenkundliche Untersuchungen im schweizerischen Nationalpark und seinen Nachbargebieten.
Ergebnisse d. wiss. Unter. d. Schweiz. Nationalparks.
Band IV. Heft 28.
- BUNDESMINISTERIUM für Handel-und Wiederaufbau, österr. 1956. Das Energiepotential des Niederschlags im Österreichischen Bundesgebiet. Wien.
- CZELL A. 1963. Die forstliche Eignung von Böden oberhalb des Wirtschaftswaldes. Dargestellt am Beispiel des Mittleren Zillertales. Festschrift GAMS,
Ber. d. Naturw. Medizin. Vereins Innsbruck. 53. 29-55
- DU RIETZ 1930. Vegetationsforschung auf soziationsanalytischer Grundlage.
Handb. der biolog. Arbeitsmethoden. 11. 5.
- FRIEDEL H. 1961. Ökologische Vegetationskunde.
Mitt. d. Forstl. Bundesversuchsanstalt Mariabrunn
59. 13-19.
- FRIEDEL H. 1961. Hochlagen-Aufforstung.
Veröff. Mus. Ferdinandeum in Innsbruck. 41. 1-32.
- GAMS H. 1931/32. Die klimatische Begrenzung von Pflanzenarealen und die Verteilung der hygrischen Kontinentalität in den Alpen.
Zeitschr. f. Erdkunde. Berlin.
- JANCHEN E. 1953. Gleichbedeutende wissenschaftliche Namen (Synonyme) der Pflanzen Österreichs.
Veröff. d. Inst. f. angew. Pflanzensoz. d. Landes
Kärnten. Wien. X.
- KARL J. 1959. Erosionsforschung im Hoch-Allgäu, achter Bericht.
Naturschutzstelle f. d. Reg. Bez. Schwaben, Dillingen.
- NEUWINGER I. 1963. Beziehungen zwischen Relief, Pflanzendecke und Boden an der Obergrenze des Zirben-Lärchenwaldgürtels. Ein Beitrag zu Vegetationsaufnahmen in subalpinen Aufforstungsgebieten Tirols. Festschr. GAMS.
Ber. d. Naturw. Medizin. Vereins Innsbruck. 53
143-156.

- PHOTOGRAMMETRISCHE Abteilung der Tiroler Landesregierung 1957
Generelle Auswertung des Aufforstungsgebietes Finsingtal.
"Lawinenvorbeugung Vorderes Zillertal" 1:2.880. 6 Blätter.
- RUBNER K. und REINHOLD F 1953. Das natürliche Waldbild Europas.
Parey. Berlin.
- SCHIECHTL H. M. 1954. Die Folgen der Entwaldung am Beispiel des Finsingtales in Nordtirol.
Zentralbl. f. d. ges. Forstwesen. 1/2 73. 13-28.
- SCHIECHTL H. M. 1961. Die Vegetationskartierung im Rahmen der Wiederbewaldungsprobleme der subalpinen Stufe. In: Ökologische Untersuchungen in der subalpinen Stufe, Teil 1. Mitt. d. Forstl. Bundesversuchsanstalt Mariabrunn 59. 21-32.
- STAUDER S. 1963. Das Projekt "Wildbach- und Lawinenvorbeugung. Vorderes Zillertal" In: Ökologische Untersuchungen der subalpinen Stufe, Teil 2. Mitt. d. Forstl. Bundesversuchsanstalt Mariabrunn 60. 721-741.
- STAUDER S. 1963. Praktische Erfahrungen bei der Hochlagen-Aufforstung. In: Ökologische Untersuchungen in der subalpinen Stufe. Teil 2. Mitt. d. Forstl. Bundesversuchsanstalt Mariabrunn 60. 743-762.
- TSCHERMAK L. 1940. Gliederung des Waldes Tirols, Vorarlbergs und der Alpen Bayerns in natürliche Wuchsbezirke.
Zentralbl. f. d. ges. Forstwesen. 66. 106-119.

Anschrift des Verfassers:

Ing. Dr. Hugo Meinhard Schiechtl
Forstliche Bundesversuchsanstalt
Außenstelle für subalpine Wald-
forschung
Rennweg 1, Hofburg
Innsbruck