©Bundesforschungszentrum für Wald, Wien, download unter www.biologiezentrum.at

GRUNDSÄTZLICHES ZUR WIEDERBEWALDUNG INNERALPINER SONNENHÄNGE

Hugo Meinhard SCHIECHTL

Einleitung

In den inneren Alpentälern sind die Sonnenhänge heute bedeutend schlechter mit Wald bestockt als die Schattenhänge. Vielfach sind sie vollkommen baumlos, ja in den Talschlüssen und in der Nähe viel begangener Übergänge ist sogar die Strauch- und Zwergstrauchvegetation auf Refugialstandorte zurückgedrängt. Abb. 1, 2. Die Folge ist eine Häufung von Lawinenabgängen, Abb. 3 wodurch auch der Talboden für Siedlungen ungeeignet wird, sowie ungünstige Wasserabflußverhältnisse, die sich in verstärkten Hochwässern, Murgängen und Erosion widerspiegeln.

Die forstliche Praxis war daher schon lange an der Klärung der Frage interessiert, ob und mit welchen Mitteln diese entwaldeten Hochlagen wieder bestockt werden können. In weiten Kreisen herrschte die Auffassung, die Sonnenhänge seien auf Grund der standortgegebenen Eigenarten natürlich waldfrei, zumal die Befragung ortsansässiger Bauern fast immer zur Aussage führt „hier ist nie ein Baum gestanden".

Zuletzt stellte im Anschluß an die Tagung 1968 über Hochlagenaufforstung in Lienz die mit den Wiederaufforstungsproblemen der entwaldeten Einzugsgebiete befaßte Sektion Tirol der Wildbach- und Lawinenverbauung die Forderung, die Frage der Sonnenhangaufforstung im Rahmen der Forschungsvorhaben als vordringlich zu behandeln. Die vorliegende Sammlung verschiedener Arbeiten zu diesem Thema bringt nun die seit der Lienzer Tagung erarbeiteten Teilergebnisse. Die Beiträge befassen sich daher direkt oder indirekt mit Problemen der Hochlagenaufforstung auf trockenen, heißen Standorten der subalpinen Stufe.

Meine Aufgabe war die Klärung grundsätzlicher großregionaler Verhältnisse, vor allem der Frage, ob und wo auf Sonnenhängen der Ostalpen überhaupt eine Wiederbewaldung möglich oder unmöglich ist.

Ursachen der Waldlosigkeit

Durch die Untersuchungen von CZELL und NEUWINGER 1961 wissen wir, daß eine großflächige Entwaldung der Bergstufe in den Zentralalpen im Zuge der illyro–romanischen Höhenbesiedlung vor rund 2.600 Jahren in Form einer Brandrodung erfolgte. Der Besitz von Eisenwerkzeugen gestattete zu dieser Zeit bereits das Ringeln der Bäume, wodurch sie zum Absterben gebracht wurden. Das Abbrennen erfolgte vermutlich zwei Jahre später, eine Rodungsmethode, die aus dem mitteleuropäischen und skandinavischen Raum bis in die jüngste Zeit nachgewiesen ist (BEHRE 1970).

Es ist verständlich, daß besonders auf den trockenen Sonnenhängen die Brände weniger leicht beherrscht wurden und daher in manchem Fall der Wald bis auf den letzten Baum ver-

©Bundesforschungszentrum für Wald, Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 1: Entwaldeter Talschluß eines Ost - Westtales (Galtür im Paznauntal)

©Bundesforschungszentrum für Wald, Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 2: Entwaldeter Talschluß eines Nord - Südtales (Malfontal in der Verwallgruppe)

©Bundesforschungszentrum für Wald, Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 3: Junge Lawinenzüge, durch Rodungen an der Waldgrenze entstanden

©Bundesforschungszentrum für Wald, Wien, download unter www.biologiezentrum.at

brannte. Vielfach trat als Folge der ausgedehnten Brandrodungen schwere Erosion auf, wie aus Überschiebungen der Böden an und oberhalb der holzkohleführenden Horizonte hervorgeht.

Ein zweites Faktum ist die intensivere Besiedlung und Nutzung der Sonnenhänge. Denn diese boten nicht nur dem Siedler selbst angenehmere klimatische Verhältnisse, sondern begünstigten auch das Wachstum der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen durch die längere Vegetationszeit und besseren Wärmeverhältnisse. Schon mit den damaligen einfachen Hilfsmitteln war zwar eine bedeutende Verbesserung des Wasserhaushaltes möglich, nicht aber eine Verbesserung des Wärmehaushaltes.

Siedlungen und Kulturen drängten sich daher auf die morphologisch geeigneten wärmsten Hänge, wodurch verständlicherweise die Waldfläche mehr und mehr verringert wurde, bis nur mehr an siedlungsfernen Orten und an Besitzgrenzen Restbestände, Baumgruppen und Einzelbäume erhalten blieben (Abb. 4).

Bereits 1939 wies H.GAMS darauf hin, daß durch die jahrhundertelange Beweidung im Ötztal nicht nur die Bäume, sondern auch die Zwergsträucher vernichtet werden können. Aus diesem Grunde repräsentieren sich in den Alpen die seit kurzem entwaldeten Hänge auf der Schattenseite als Grünerlenbestand (Alnetum viridis) und auf der Sonnenseite als Alpenrosenheide (Rhodoreto–Vaccinietum), während die schon lange entwaldeten und beweideten Hänge auf der Schattenseite Alpenrosenheiden und auf der Sonnenseite vorwiegend Besenheiden (Calluneta) und im Extremfall Grasheiden (Nardeta) tragen. Meine in dieser Hinsicht im Finsingtal planimetrisch ausgewertete Vegetationskartierung 1 : 2.880 (SCHIECHTL 1965) zeigt deutlich den höheren Anteil an Bürstlings– und Besenheiden (Nardeta und Calluneta) auf Sonnenhängen und Alpenrosenheiden (Rhododendreta) auf Schattenhängen, wobei noch entscheidende Strukturunterschiede innerhalb dieser wirtschaftsbedingten Waldersatzgesellschaften festzustellen sind. Insbesondere auf häufig geschwendeten Hängen, wo auch der Boden verbrannte, überwiegt ein armer, flechtenreicher und monotoner Besenheidebestand.

Hieraus folgert, daß an vielen Stellen der Mensch mit seiner Wirtschaft für die Waldlosigkeit verantwortlich ist. Bisher konnten wir jedoch nicht ausschließen, daß auch klimatische Gründe die Ursache sein könnten, wenngleich die bisherigen, langjährigen Untersuchungen auf verschiedenen Alpenstationen nur auf Extremstandorten eine Waldfeindlichkeit ergaben. Diese liegen oberhalb einer bestimmten Höhenlinie, ab der die Stoffproduktion der Bäume infolge mangelnder Wärme und kurzer Vegetationszeit passiv wird (TRANQUILLINI 1959) oder wo die wiederholte winterliche Trockenschädigung (Frosttrocknis) eine Entwicklung zum Baum verhindert (TRANQUILLINI 1957). Hingegen beschränken sich jene Standorte, auf denen infolge der typischen Sonnenhangerscheinungen ein Baumwuchs unmöglich wird, offensichtlich im untersuchten Raum nur auf unbedeutende Ausmaße, wie etwa auf jene wegen der Bodenüberhitzung vegetationslosen Flecken von etwa Handtellergröße, wie sie vereinzelt an schlecht ventilierten Rippen vorkommen können. Die auf der Station Obergurgl vorgenommenen Bodentemperaturmessungen mit dem sensationellen Ergebnis von Temperaturmaxima um 84 Grad Celsius bleiben für die Praxis ohne besondere Bedeutung, weil sie zu kleinflächig sind, sehr einfach verhindert werden können und überdies nur im Keimlingsstadium Letalschäden verursachen (TURNER 1958).

©Bundesforschungszentrum für Wald, Wien, download unter www.biologiezentrum.at

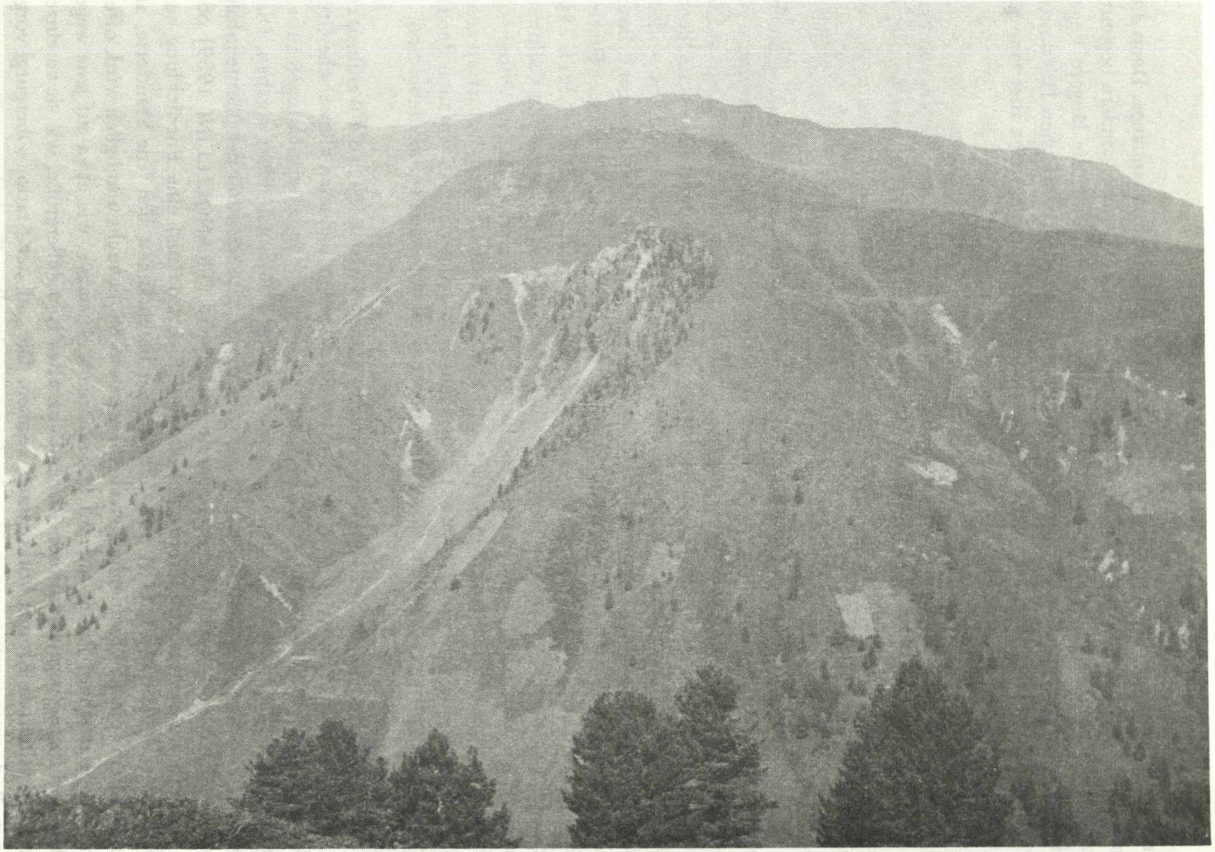

Abb. 4: Bewaldeten schattseitigen Hängen stehen Mähder und Viehweiden an Sonnseiten gegenüber

©Bundesforschungszentrum für Wald, Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Dagegen dürften gegenüber den kleinklimatisch ausgeglicheneren Schattenhängen die Sonnenhänge durch stärkere Schädigungen und folglich ein höheres Ausfallprozent gekennzeichnet sein. Darauf weist HOLZER 1959 hin und die Untersuchungen von STERN 1956, OSWALD 1963 und OSWALD u. TOMASSONE 1966 bestätigen diese Angaben auf Grund von Messungen an Jungzirben am natürlichen Standort im Stationsbereich Obergurgl und oberhalb der Jochalm in der Gemeinde Stams/Oberinntal (Abb. 5). Dort ergab die Auswertung der umfangreichen Messungen mittels Trennverfahrens, daß bei 1 – 50 jährigen Jungzirben die am Südhang stehenden eine signifikante höhere Dicken- und Zuwachsleistung aufwiesen als die am Schattenhang, wogegen bei älteren Jungzirben (von 50 – 300 cm Höhe) nur mehr der Dickenzuwachs signifikant größer war. Wenngleich diesen Untersuchungen der Mangel anhaftet, daß das Samenangebot nicht bekannt und wohl auch nicht gleichmäßig auf alle Expositionen verteilt war, schließen die Autoren aus den Untersuchungen, daß auf Sonnenhängen zwar das Ausfallprozent, gleichzeitig aber auch die Zuwachsleistung in der Jugend größer sind als auf vergleichbaren Schattenhängen.

Diesen Untersuchungsergebnissen auf Kleinstandorten standen bisher keine Erhebungen aus anderen Bereichen der Innenalpen gegenüber. Die begonnenen Messungen auf der ökologischen Station Haggen lassen jedoch vermuten, daß dort die Verhältnisse entsprechend der Randlage innerhalb des kontinentalen Klimabereichs der Innenalpen bereits für den Waldwuchs günstiger sind als im inneren Ötztal.

Bisher war es nur möglich, die Daten der vorhandenen Klimastationen zu vergleichen, um zu einer Beurteilung der Niederschlagsverhältnisse in bestimmten Geländeabschnitten zu gelangen. Diese Stationen liegen jedoch zumeist im Tal, selten auf Gipfeln und fast nie an Hängen. Trotzdem geben die Klimadiagramme, wie sie etwa im Klima–Weltatlas von WALTER–LIETH 1964 vorliegen, eindeutig darüber Auskunft, daß während der heißesten Sommermonate das Niederschlagsangebot am größten ist. Durch die Niederschlagskarten von F. FLIRI 1969 (in der 1. Lieferung des Tirol – Atlas veröffentlicht), erhielten wir zum ersten Mal die Möglichkeit, auch weit abseits von Klimastationen liegende Geländeteile mit einer für unsere Fragestellung ausreichenden Genauigkeit entsprechend einzuordnen. Dabei ergibt sich, daß die inneralpinen Sonnenhang–Zirbenwälder in Bereichen mit Jahresniederschlagsmitteln zwischen 800 und 1700 mm bzw. Sommermitteln (Juni, Juli, August) zwischen 350 und 600 mm liegen, nämlich

Lage	Jahresmittel	Sommermittel
	mm	mm
Hohe Tauern	1200–1700	500–600
Zillertaler Alpen	1200–1700	400–600
Paznauntal	1000–1400	400–500
Ötztaler Alpen	900–1100	350–400
Sellraintal, Radurscheltal, Ahrntal/Südtirol, Martelltal	900–1000	350–400
Patscherkofel	ca.900	ca.400
Matschertal, Raschötz	800– 900	ca.350

©Bundesforschungszentrum für Wald, Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 5: Sonnseitige Zirbenwälder bei der Jochalm, Gemeinde Stams

©Bundesforschungszentrum für Wald, Wien, download unter www.biologiezentrum.at

In allen angeführten Gebieten, von denen sicher die letztgenannten die trockensten und heißesten sind, blieben auch an Sonnenhängen geschlossene Zirbenwälder erhalten. Wenngleich sie oft nur eine geringe Fläche bedecken, scheint doch aus dieser Tatsache der Schluß berechtigt, daß es im untersuchten Gebiet der subalpinen Stufe in den zentralen Ostalpen keine Sonnenhänge gibt, die wegen ihres Steppencharakters (Trockenheit und Überhitzung) waldfeindlich sind (Abb. 6).

Neben den Klimadaten stehen uns noch andere Aufnahmeergebnisse zur Verfügung, die bedeutend feinere Indikatoren für die Beurteilung der Waldwuchsmöglichkeit sind. Dazu gehören vor allem Aufnahmen der Zuwachsleistung und pflanzensoziologische Aufnahmen dieser Wälder. Aus den Zuwachserhebungen, die wir vor allem der Einrichtungsabteilung der LFI Innsbruck verdanken (MAIR N. 1967), kennen wir den großen Unterschied zwischen weidebelasteten und ± natürlichen Beständen. Die Weidewälder sind verständlicherweise sekundär ausgelichtet worden und hier überwiegt die breitkronige Zirbe mit schlechter Schaftform und Neigung zu Kandelaberwuchs. Die Vorräte sind in diesen Wäldern gering und schwanken in Tirol zwischen 50 und 170 Vfm/ha (Abb. 7). Dagegen sind Naturbestände geschlossene Wälder, in denen die Zirben hervorragende Schaftqualitäten und auch erheblich höhere Vorräte aufweisen (110 – 285 Vfm/ha, Abb. 8, 9). Je trockener der Standort wird, umso schwächere Schäfte werden ausgebildet, sodaß etwa das ganze innere Ötztal durch das Überwiegen niedriger Stärkeklassen gekennzeichnet ist. So gehören in den Gemeinden Sölden und Grieß im Sulztal 72 % der Bäume den Stärkeklassen unter 36 cm BHD an und es darf daher nicht verwundern, wenn die Vorräte auch in einigermaßen natürlichen Beständen mit etwa 100 – 220Vfm/ha unter den Werten von Schattenhängen bzw. vergleichbaren Zirbenwäldern am Rande der Innenalpen liegen.

Auch der Bestandesanschluß gibt wertvolle Hinweise für die Klassifizierung der Bewaldungswürdigkeit und –fähigkeit benachbarter Kahlflächen. Während in den Nordalpen vereinzelt sogar ein Anschluß zu Buchen–Tannen–Wälder möglich ist, wobei freilich meist eine sehr scharfe Grenze die beiden konträren Waldtypen trennt, kommen noch bis ins hinterste Zillertal Kontakte mit Abieten (tannenreiche Fichtenwälder) vor. Sicher am häufigsten ist der Anschluß an Fichtenwälder. In den kontinentalen Trockentälern ist der Kontakt der Zirbenwälder mit Weißkiefernbeständen, Fichtenlärchenwäldern und auch mit Beständen der Spirke (aufrechte Bergföhre, Pinus mugo uncinata Ramond) charakteristisch.

Vergleichen wir die vorne genannten Niederschlagsverhältnisse mit dem floristischen Aufbau des Unterwuchses in den Zirbenwäldern, so ergibt sich, daß wir auf Sonnenhängen je nach Trokkenheit sehr verschiedene Waldtypen vorfinden. In gut wasserversorgten Bereichen wie den Zillertaleralpen und den Hohen Tauern (besonders auf wasserhaltenden Böden der Schieferalpen) bilden Grünerle (Alnus viridis) und rostrote Alpenrose (Rhododendron ferrugineum), verschiedene Farne (besonders Blechnum spicant) und Moose (z.B. Ptilium crista castrensis) den Unterwuchs. Mit zunehmender Trockenheit treffen wir zuerst Astmoos–Heidelbeer–Drahtschmiele–Waldtypen an, wie sie HUFNAGL 1966 für die Fichtenwälder beschrieb (Abb. 7). Auf trockenwarmen Standorten treten Heidekraut–Flechtentypen und Heidekraut–Bärentrauben–Waldtypen auf (z.B. auf der Raschötz im Grödental, Abb.9) als äußerstes Extrem

©Bundesforschungszentrum für Wald, Wien, download unter www.biologiezentrum.at

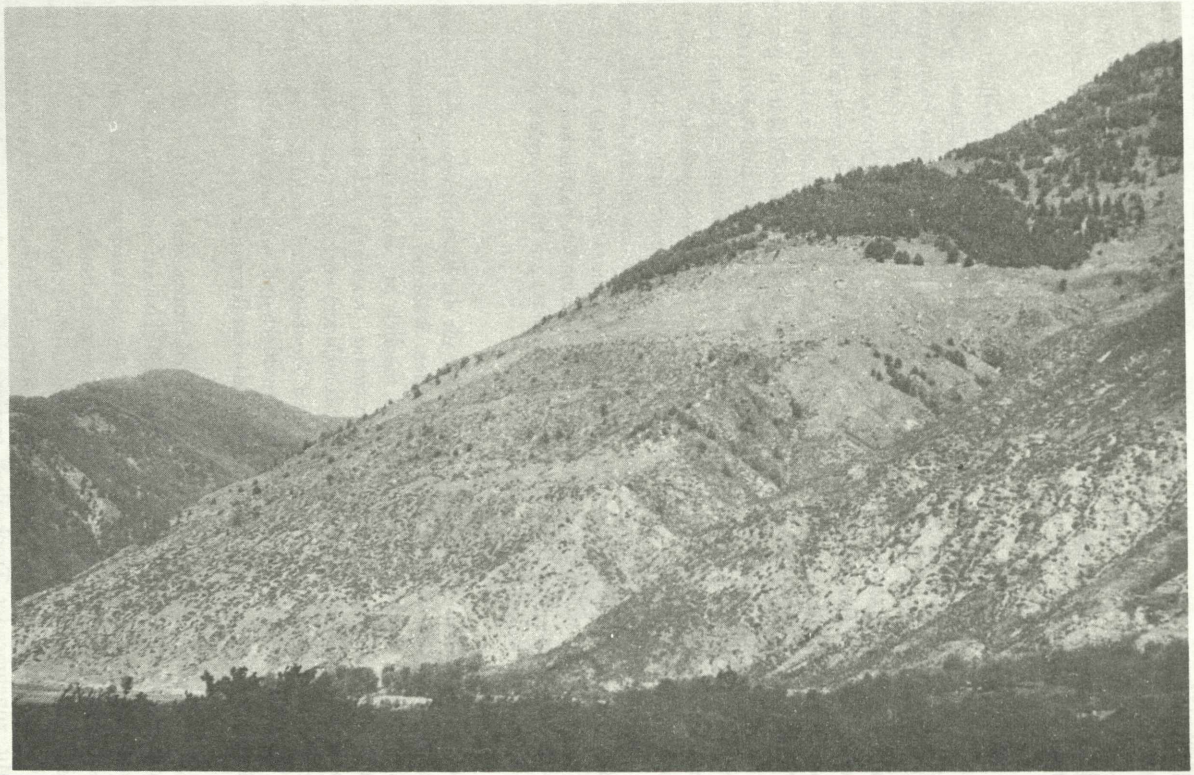

Abb. 6: Beispiel für eine sekundäre Wacholder - Pfriemengras - Steppe als Nachfolgevegetation ehemals geschlossener Steppenwälder im Vintschgau, dem trockensten Tal der Ostalpen

©Bundesforschungszentrum für Wald, Wien, download unter www.biologiezentrum.at

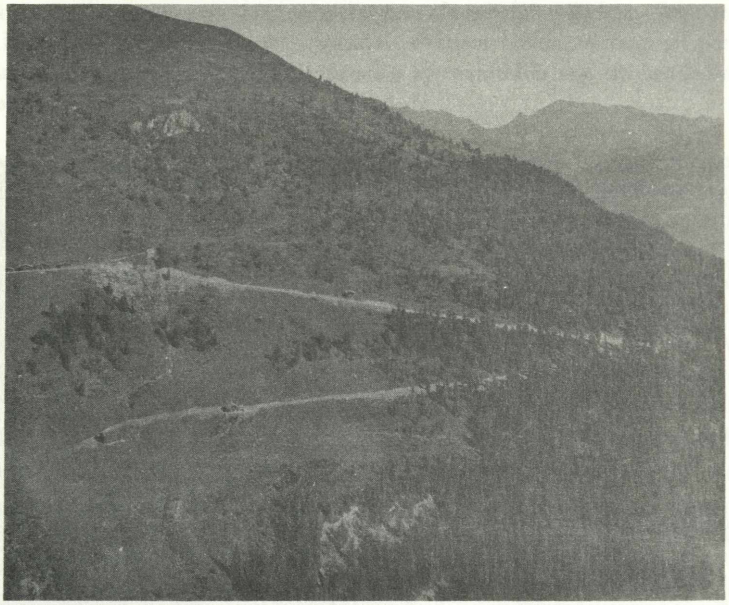

Abb. 7: Lichter Weide - Zirbenwald am Sonnenhang des mittleren Zillertales

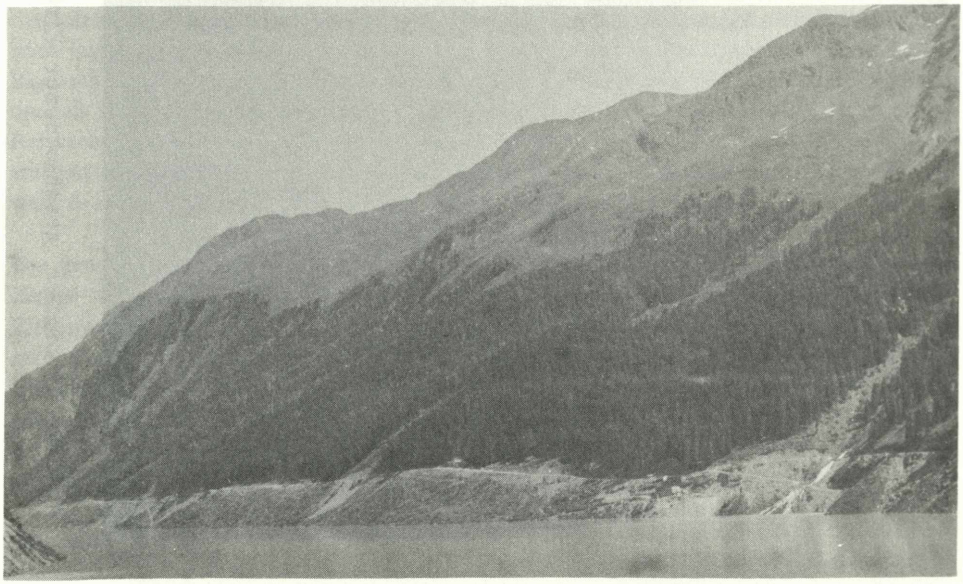

Abb. 8: Geschlossene Sonnenhang - Zirbenwälder im Kaunertal, stellenweise durch Beweidung ausgelichtet

©Bundesforschungszentrum für Wald, Wien, download unter www.biologiezentrum.at

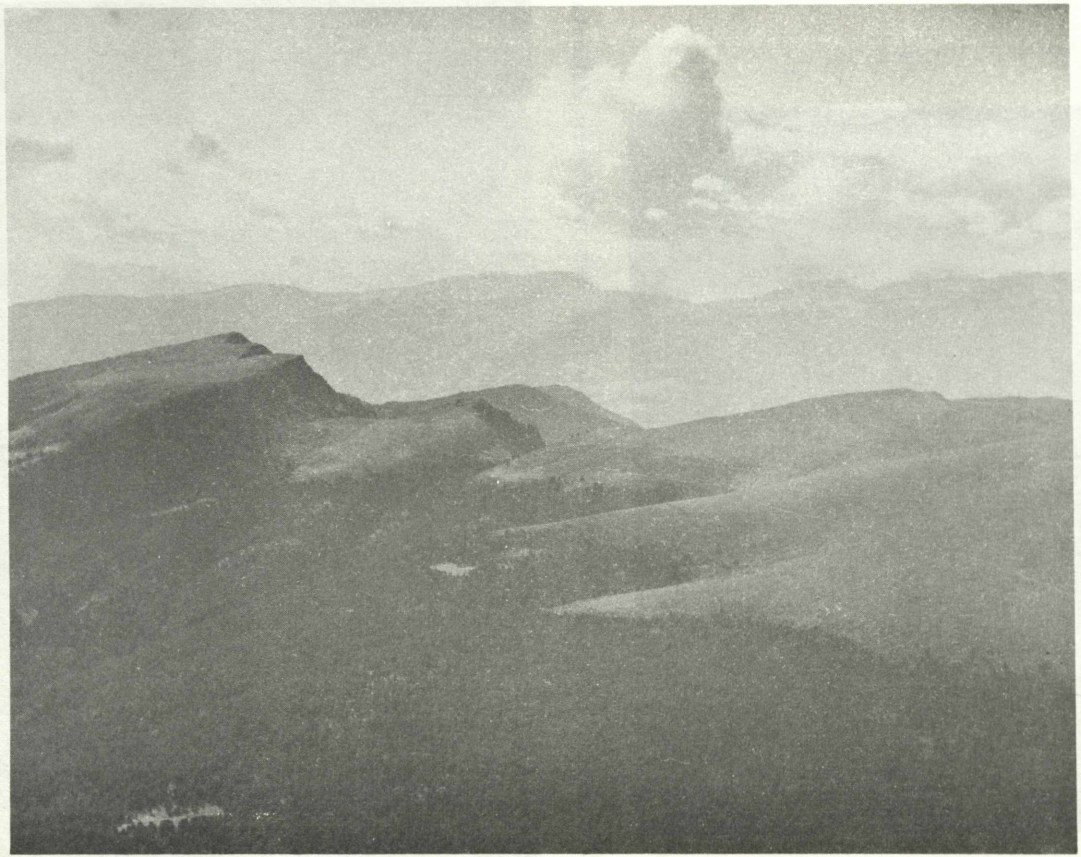

Abb. 9: Trockener, geschlossener Zirbenwald auf der Raschötz im Grödental

©Bundesforschungszentrum für Wald, Wien, download unter www.biologiezentrum.at

jene Bestände im trockensten Vintschgau, die man als subalpine Zirben–Steppenwälder bezeichnen kann und die durch Koeleria hirsuta, Festuca halleri, Astragalus penduliflorus, Laserpitium halleri, Juniperus communis, Senecio abrotanifolius ssp. tiroliensis und Sempervivum wulfenii gekennzeichnet sind (siehe Tabelle).

Erlauben uns die bisherigen Feststellungen zwar den Schluß, daß auch die trockensten Hänge der subalpinen Stufe in den Ostalpen Wald und zwar in erster Linie Zirbenwald tragen könnten, so scheinen der Wiederaufforstung vollkommen entwaldeter Sonnenhänge doch noch ernste Widerstände entgegenzustehen. Von einigen dieser Schwierigkeiten und auch Möglichkeiten, sie zu überwinden, berichten die folgenden Referate. Weitere Untersuchungen werden die Frage klären müssen, ob das zeitweilige Fehlen einer schützenden Schneedecke die Ursache der vermutlich größeren Schadenshäufigkeit auf Sonnenhängen ist. Ferner scheinen Schäden durch Strahlung und Licht (HOLZER 1959), durch Schneedruck und Kriechschnee typische Erscheinungen zu sein, die an Sonnenhängen häufiger auftreten. Der Klärung dieser Frage und der Überprüfung von Gegenmaßnahmen müssen daher weitere Forschungsprogramme gewidmet sein.

Die aktuellen und die potentiellen natürlichen Zirbenwaldflächen der zentralen Ostalpen

Aus den bisherigen Ausführungen ergibt sich, daß die Zirbe in den zentralen Ostalpen für die Wiederbewaldung von Sonnenhängen die wichtigste Baumart ist. Dazu kommt, daß das Zirbenholz in allen Abmessungen sehr begehrt und gut bezahlt wird, sodaß auch der Holzertrag noch lange Zeit attraktiv bleiben dürfte. Viel wichtiger sind in den Hochlagen jedoch andere Eigenschaften der Zirbe. Sie ist nämlich sowohl als Einzelbaum wie auch als Baumgruppe und als Bestand besonders schön und bildet eine Zierde der Landschaft. Die Gefahr eines Reizverlustes, welche einer Landschaft durch „Verwaldung" drohen kann, ist bei Aufforstungen mit Zirben ausgeschlossen. Auch vermag der Zirbenwald seine Funktion als Schutzwald in hohem Maße zu erfüllen.

Die genaue heutige Verbreitung der Zirbe und die Feststellung jener Flächen auf denen Zirben unter den heutigen klimatischen Verhältnissen vorkommen könnten (potentielle Zirbenwaldfläche), ist daher seit einigen Jahren Gegenstand eines eigenen Forschungsprogrammes. Vorarbeiten hiezu wurden bereits bei der 1952 – 1954 unter Leitung von Prof.H.GAMS und Dr.H.FRIEDEL durchgeführten Kartierung der aktuellen Vegetation Tirols 1 25.000 geleistet (siehe auch SCHIECHTL 1961, 1965, 1967). Diese wertvollen Vegetationsaufnahmen werden nun endlich in zwölf Teilblättern (je ca. 2.000 km^2) im Maßstab 1 100.000 gedruckt und das erste Blatt (Blatt 6 „Innsbruck–Stubaier Alpen")erschien bereits (SCHIECHTL 1970), das 2. Blatt (Blatt 7 „Zillertaler und Tuxer Alpen") ist gedruckt und wird 1971 erscheinen,

Weitere wichtige Vorarbeiten für die geplante Zirben – Monographie der Ostalpen wurden bereits in unserem Symposium über die „Ökologie der subalpinen Waldgrenze" in Innsbruck 1966 vorgetragen und 1967 veröffentlicht.

©Bundesforschungszentrum für Wald, Wien, download unter www.biologiezentrum.at

SONNENHANG-ZIRBENWÄLDER DER TIROLER ZENTRALALPEN

Tabelle vereinfacht Zufällige ausgeschieden

A	Penken/Mayrhofen	2000m	G	Sulden/Ortler	2220m
B	Largotzalm/Inntal	2060m	H	Stilfs/Stilfserjoch	2100m [1]
C	Geislachalm/Sölden	1900m	I	= Martelltal	2210m
D	Radurscheltal/Pfunds	2000m			
E	Angeralm/Sölden	2100m			
F	Rittnerhorn/Klobenstein	1900m			

[1]) Aufnahme: F. PEDROTTI/Camerino

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Baumschicht:									
Pinus cembra	3	5	2	3	3	5	2	3	4
Picea abies	+		1	1		+	+	1	
Larix decidua			1	+	+		+	1	+
Strauchschicht:									
Alnus viridis	+								
Juniperus comm. ssp. nana	2	2	+	+	+	2	1	3	2
Rhododendron ferrugineum	3	2	2		1	+	+	1	
Vaccinium myrtillus	3	1	3	1	1		3	3	+
Vaccinium uliginosum	3	1	+	1			1	1	+
Lonicera caerulea	2				+	+		+	
Vaccinium vitis idaea		1	1	2	1	3		3	+
Calluna vulgaris	+	1			+	2		3	2
Linnea borealis			+	+					
Arctostaphylos uva ursi					1			2	+
Krautschicht:									
Valeriana tripteris	2								
Calamagrostis villosa	2		2		2	2	+	+	+
Luzula albida	1		+	1	1	+		+	+
Oxalis acetosella	1		+	1				+	
Homogyne alpina	+			+	+			1	
Solidago virgaurea ssp. alpestris	+			+	+			1	+
Hieracium silvaticum	1				+		+	+	
Deschampsia flexuosa		1	1	1	2	4	1	2	1
Melampyrum silvaticum			+				+	1	+
Hieracium lachenalii				+	+				
Avenochloa versicolor				+	+			1	
Agrostis rupestris				+					1
Hieracium pilosella				+					+
Festuca halleri					1				+
Antennaria dioica					+			2	+
Luzula lutea					+				
Sempervivum montanum					+				1
Senecio abrotanifolius ssp. tiroliensis								3	1
Laserpitium halleri								2	1
Astragalus penduliflorus								1	1
Sempervivum wulfenii								1	1
Koeleria hirsuta									2
Moosschicht:									
Hylocomium splendens	3		2		+			+	
Rhythidiadelphus triquetrus	3		2	+				1	
Dicranum scoparium	1			1			+		
Pleurozium schreberi			1	1			+		
Polytrichum formosum				+			+		+
Cetraria islandica	2			+			2	2	+
Peltigera aphtosa	3			+			+	+	
Cladonia silvatica	2	1		+			+	1	+
Cladonia rangiferina		+					2	3	1
Cladonia gracilis	2			+					
Cladonia bellidiflora	1								

zunehmende Trockenheit →

©Bundesforschungszentrum für Wald, Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Heute lege ich zum ersten Mal ein Blatt eines abgeschlossenen Zentralalpentales vor (Ötztal), in welchem die aktuellen Zirbenwaldvorkommen und das potentielle natürliche Zirbenwaldareal nach dem heutigen Stand unseres Wissens eingetragen sind (Abb. 10). Diese Karte möge nicht nur als Dokument sondern auch als Planungsgrundlage verwendet werden. Sie sagt aus, wo heute Pinus cembra vorkommt oder für Aufforstungen verwendet werden kann. Ob und welche Teilgebiete tatsächlich aufgeforstet werden sollen, ist je nach den örtlichen Bedürfnissen und der Abwägung der Prioritäten Wald oder Weide zu entscheiden. Die schon aus dem Jahre 1910 stammende „Waldgrenzenkarte" der österreichischen Alpen von R.MAREK und die Arbeit von H.FRIEDEL 1967 „Über den Verlauf der alpinen Waldgrenze" sowie mehrere Publikationen von H.GAMS mit Karten waren dazu weitere wertvolle Grundlagen ebenso wie auch die vielen früheren Forschungsarbeiten unseres Institutes.

Im Rahmen der in Arbeit befindlichen Zirbenmonographie ist der Abdruck von Teilkarten aller für die Zirbe in Betracht kommender Gebirge Österreichs in derselben Art wie die vorliegende Karte vorgesehen.

Zusammenfassung

Die Sonnenhänge sind in den zentralen Ostalpen weniger mit Wald bestockt als Schattenhänge (Abb.1 – 4). Zur Klärung der Ursachen wird das Ötztal, das kontinentalste Seitental des Inn in Tirol, untersucht.

Die Entwaldung geht vor allem auf die menschliche Besiedlung zurück und zwar einerseits auf großflächige Rodungen, von denen die älteste im 7. Jahrhundert vor Chr.nachgewiesen wurde, und andererseits auf die allmähliche Bestandesvernichtung und Strukturumwandlung durch Holzentnahme, Streunutzung und Waldweide.

Auf Grund neuer Niederschlagskarten wird nachgewiesen, daß auch die trockensten Sonnenhänge Wald tragen könnten, weil die Jahresniederschlagsmittel nirgends unter 800 mm und die Sommerniederschlagsmittel (Juni, Juli, August) nirgends unter 350 mm sinken.

Erhalten gebliebene Wälder auf Sonnenhängen (Abb. 7 – 9) wurden ertragskundlich und pflanzensoziologisch untersucht. In den ungünstigsten trockensten Lagen überwiegt zwar der Schwachholzanteil, doch weisen die etwas siedlungsferneren und daher nicht so intensiv beweideten Bestände trotzdem Vorräte von 100 – 200 Vfm/ha auf. Zur floristischen Kennzeichnung der Trockenheit werden verschiedene subalpine Zirbenwaldtypen beschrieben.

Die Zirbe erweist sich aus mehreren Gründen als wichtigste Holzart für die Wiederaufforstung, obwohl sie heute vielfach auf den Sonnenhängen fehlt. Als Ergebnis zahlreicher grundlegender Vorarbeiten wird eine erste Karte des Ötztales vorgestellt, in welcher die aktuellen Zirbenvorkommen und das potentielle Zirbenareal eingetragen sind.

©Bundesforschungszentrum für Wald, Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Literatur

BEHRE K.H.:
Auswirkungen vorgeschichtlicher Kulturen auf die Vegetation Mitteleuropas. n + m. Mannheim 1970, 7, 34, S.14–29.

Beiträge zur subalpinen Waldforschung Mitt. Forstl. Bundesversuchsanstalt Mariabrunn 1965, Heft 66, 271.S.

CZELL A.:
Die forstliche Eignung von Böden oberhalb des Wirtschaftswaldes. Ber.natw.–medizin.Ver.Innnsbruck 1963, 53, S.29–55.

FLIRI F.:
Niederschlagskarten. Tirol – Atlas. 1. Lieferung 1969.

FRIEDEL H.:
Verlauf der alpinen Waldgrenze im Rahmen angrenzender Gebirgsgelände. Mitt. Forstl.Bundesversuchsanstalt Wien 1967, Heft 75, S.81–172.

GAMS H.:
Die Pflanzendecke der Venter Täler. Das Venter Tal. Deutscher Alpenverein. Zweig Mark Brandenburg, Bruckmann München 1939, S.56–63.

HOLZER K.:
Winterliche Schäden an Zirben nahe der alpinen Baumgrenze. Centralbl.Ges.Forstw. 1959, 76.Jg., Heft 4, S.232–244.

HUFNAGL H.:
Die wichtigsten Waldtypen des nördlichen Wald– und Mühlviertels. Centralbl.Ges. Forstw. 1966, 83.Jg., Heft 4, S.230–252.

MAREK R.:
Waldgrenzkarte der österreichischen Alpen 1910, Petermanns Mitt., Ergänzungsheft 168. Mit Karte 1 1 Mill.

NEUWINGER I., CZELL A.:
Standortsuntersuchungen in subalpinen Aufforstungsgebieten. Forstwiss.Centralbl. 1959, 78.Jg., Heft 11/12, S.327–372.

NEUWINGER I.:
Beziehungen zwischen Relief, Pflanzendecke und Boden an der Obergrenze des Zirben–Lärchenwaldgürtels. Ber.natw.–medizin.Ver.Innsbruck 1963, 53, S.143–156.

©Bundesforschungszentrum für Wald, Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Ökologische Untersuchungen in der subalpinen Stufe Teil I, Mitt.Forstl.Bundesversuchsanstalt Mariabrunn 1961, Heft 59.

Ökologische Untersuchungen in der subalpinen Stufe Teil II, Mitt.Forstl.Bundesversuchsanstalt Mariabrunn 1963, Heft 60.

Ökologie der alpinen Waldgrenze Symposium Innsbruck 1966. Mitt.Forstl.Bundesversuchsanstalt Wien 1967, Heft 76.

OSWALD H.:
Verteilung und Zuwachs der Zirbe (Pinus cembra L.) der subalpinen Stufe an einem zentralalpinen Standort. Mitt.Forstl.Bundesversuchsanstalt Mariabrunn 1963, Heft 60, S.437–500.

OSWALD H., THOMASSONE R.:
Eine Anwendung des Trennverfahrens zur Unterscheidung von 2 Zirbenstandorten (Pinus cembra L.). Centralbl.Ges.Forstw. 1966, 83.Jg., Heft 4, S.193–215.

SCHIECHTL H.M.:
Die Vegetationskartierung im Rahmen der Wiederbewaldungsprobleme in der subalpinen Stufe. Mitt.Forstl.Bundesversuchsanstalt Mariabrunn 1961, Heft 59, S.21–32.

SCHIECHTL H.M.:
Die Vegetationskartierung des Finsingtales (Nordtirol) als Grundlage für Abflußuntersuchungen und Hochlagenaufforstung. Mitt.Forstl.Bundesversuchsanstalt Mariabrunn 1965, Heft 66, S.53–89.

SCHIECHTL H.M.:
Die Physiognomie der potentiellen natürlichen Waldgrenze und Folgerungen für die Praxis der Aufforstung in der subalpinen Stufe. Mitt.Forstl.Bundesversuchsanstalt Wien 1967, Heft 75, S.5–55.

SCHIECHTL H.M.:
Karte der aktuellen Vegetation Tirols. Blatt 6 „Innsbruck–Stubaier Alpen" 1 100.000. Documents pour la carte de la Vegetation des Alpes. VIII, 1970, 7–34.

SCHILCHER CHR.:
Erfahrungen über Lawinenverbauungen und Aufforstungen im Großen Walsertal. Centralbl.Ges.Forstw. 1965, 82.Jg., Heft 2, S.65–88.

STERN R.:
Untersuchungen über die Eignung der Zirbe für Hochlagenaufforstungen. Diss. Hochschule f.Bodenkultur Wien, 1956.

©Bundesforschungszentrum für Wald, Wien, download unter www.biologiezentrum.at

TRANQUILLINI W.:
Die Bedeutung des Lichtes und der Temperatur für die Kohlensäureassimilation von Pinus cembra–Jungwuchs an einem hochalpinen Standort. Planta 1955, 46, S.154–178.

TRANQUILLINI W.:
Standortsklima, Wasserbilanz und CO_2–Gaswechsel junger Zirben (Pinus cembra L.) an der alpinen Waldgrenze. Planta 1957, 49, S.612–661.

TRANQUILLINI W.:
Die Frosthärte der Zirbe unter besonderer Berücksichtigung autochthoner und aus Forstgärten stammender Jungpflanzen. Forstwiss.Centralbl. 1958, 77.Jg.,H.3/4, S.65–128.

TRANQUILLINI W.:
Die Stoffproduktion der Zirbe an der Waldgrenze während eines Jahres. Planta 1959, 54, S.107–129.

TURNER H.:
Maximaltemperaturen oberflächennaher Bodenschichten an der alpinen Waldgrenze. Wetter und Leben 1958, X.Jg., Heft 1–2, S.1–12.

WALTER – LIETH:
Klimadiagramm – Weltatlas. G.Fischer, Jena 1964.

Anschrift des Verfassers:

Ing. Dr. Hugo Meinhard SCHIECHTL

Forstliche Bundesversuchsanstalt
Außenstelle für subalpine Waldforschung

Rennweg 1, Hofburg
A – 6020 Innsbruck

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen der forstlichen Bundes-Versuchsanstalt Wien

Jahr/Year: 1972

Band/Volume: 96_1972

Autor(en)/Author(s): Schiechtl Hugo Meinhard

Artikel/Article: Grundsätzliches zur Wiederbewaldung inneralpiner Sonnenhänge 5-22