

Hans-Peter SCHROLL

Christof CORAZZA

*Anstalt für Landschaftspflege
Landesforstdirektion Tirol*

unter Mitarbeit von:

Irene FISCHER

Umweltbundesamt

Reports

UBA-89-041

ÜBERPRÜFUNG EINER ÖKO-CHECKLISTE

FÜR DIE VERBESSERUNG VON

SCHIABFAHRTEN IM HINBLICK AUF IHRE

UMWELTEINFLÜSSE

Impressum:

Medieninhaber und Herausgeber: Umweltbundesamt, 1010 Wien, Biberstraße 11.

© Umweltbundesamt, Wien, Oktober 1989

Alle Rechte vorbehalten

ISBN 3-85457-040-6

ZUSAMMENFASSUNG

Das Projekt "Überprüfung einer Öko-Checkliste für die Verbesserung von Skiabfahrten in Hinblick auf ihre Umwelteinflüsse" wurde vom Umweltbundesamt in Zusammenarbeit mit der Anstalt für Landschaftspflege durchgeführt.

Als Grundlage für dieses Überprüfungsverfahren diente eine auf die Überprüfung von bestehenden Skisportanlagen adaptierte "Öko-Checkliste", in die das auf dem Gebiet der Skipistenökologie derzeit vorhandene Basiswissen eingebracht wurde. Damit soll eine rasche und gezielte Erhebung der Schäden durch Skierschließungen und daraus resultierend deren Sanierung erreicht werden.

Als Ergebnis wurden Maßnahmen zur Verbesserung des ökologischen Pistenstandards erarbeitet, um schwerwiegenden, langfristigen Schäden an der Umwelt vorzubeugen.

Das Skigebiet "Christlum" in Achenkirch wurde als Projektgebiet ausgewählt. Zusätzlich wurden Erfahrungen aus verschiedenen Gebieten mit unterschiedlichen Ausgangsbedingungen berücksichtigt.

Eine Anforderung an die "Öko-Checkliste" ist neben vollständiger Erfassung der Auswirkungen und Maßnahmenorientierung die rasche Durchführbarkeit der Überprüfung. Sieht man von den in Einzelfällen notwendigen Detailuntersuchungen ab, so läßt diese Checkliste eine relativ einfache und rasche Überprüfung von bestehenden Skigebieten zu. Voraussetzung ist ein entsprechend geschultes und erfahrenes Überprüfungspersonal.

Es kann festgestellt werden, daß sich durch diese Überprüfung der Checkliste verwertbare Erfahrungen und Verbesserungen in der Anwendung der "Öko-Checkliste" ergeben haben. Damit scheint die Checkliste für die ökologische Überprüfung von

Skierschließungen bestehender Anlagen gut geeignet. Eine laufende Verbesserung der Checkliste wird sich mit Fortdauer der Anwendung zwangsläufig ergeben.

Summary

The Austrian Federal Environmental Agency (Umweltbundesamt) in cooperation with the Institute for the Care and Preservation of the Countryside (Landesanstalt für Landschaftspflege und Forstpflanzenerzeugung) carried out a survey of the ski slopes, with the aim of ascertaining their effect on the environment. The basis for this survey was an already existing "ecological checklist" designed to identify and repair damage caused by the opening up of the landscape to skiers.

The area designated for the project was Christlum in Achenkirch.

The survey revealed that the checklist is well-suited for ecological examination of skiing areas. By means of this list, it is possible to conduct a relatively simple and speedy examination of the existing ski areas. The result of the project enabled a comprehensive catalogue of measures, containing 58 proposals to be presented in respect of the ski area "Christlum".

I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

A EINLEITUNG

	Seite
1. PROBLEMSTELLUNG	1
2. AUFNAHMEMETHODIK	2
2.1 Natürliche Gewässersysteme und Ent- wässerung auf den Abfahrten bzw. Austiegshilfen (Schlepplifttrassen)	2
2.2 Erosionserscheinungen auf den Skipisten und Schlepplifttrassen bzw. im Pisten- umfeld	3
2.3 Waldökologie	3
2.4 Wildökologie	4
2.5 Vegetation und Begrünungsverhältnisse auf der Skipiste bzw. Aufstiegshilfe	4
2.6 Pistenpflege	5
2.7 Landschaftsbild	5
2.8 Naturschutz	5
2.9 Beeinträchtigung von regionalen und überregionalen Planungen	5

B ALLGEMEINES

1. LAGE, AUFSTIEGSHILFEN	6
2. GEOLOGIE UND BODEN	9
3. KLIMA	10
4. NATÜRLICHE WALDGESELLSCHAFTEN, FUNKTIONEN DES WALDES	11

5.	FREMDEKVERKEHRSEKTEKWLUNG SEIT 1970	14
----	-------------------------------------	----

<u>C ÜBERPRÜFUNG DES UNTERSUCHUNGSGBIETES ANHAND</u>		
<u>DER ENTWICKELTEN ÖKO-CHECKLISTE FÜR BESTEHENDE</u>		
<u>SKIERSCHLIESSUNGEN</u>		16

1.	HYDROLOGIE	19
1.1	Allgemeines	19
1.2	Natürliche Entwässerungsgräben	21
1.3	Künstliche Entwässerung	25
1.4	Beseitigung der Abwässer	34
1.5	Zusammenfassung	34
2.	EROSION	35
2.1	Rinnenerosion	36
2.2	Tiefenerosion	36
2.3	Flächenerosion	36
2.4	Absitzungen bzw. Rutschungen	37
2.5	Akkumulation	37
2.6	Sonstige Schäden	38
2.7	Zusammenfassung	39
3.	WALDÖKOLOGIE	39
3.1	Direkte Waldschäden	40
3.2	Indirekte Waldschäden	42
3.3	Zusammenfassung	44
4.	WILDÖKOLOGIE	45
4.1	Rotwild	45
4.2	Rehwild	45
4.3	Gamswild	46
4.4	Birkwild	46
4.5	Zusammenfassung	46

5.	PISTENVEGETATION, BEGRÜNUNG, REKULTIVIERUNG	46
5.1	Pistencharakter	46
5.2	Deckungsgrad der Pistenvegetation	48
5.3	Deckungsgrad der Böschungsvegetation, Schleppliftrassen, sonstige Ein- richtungen	52
5.4	Begrünungsverfahren	56
5.4.1	Lage und Beschreibung der Bodenprobe- flächen	57
5.4.2	Ergebnisse der Bodenanalysen	60
5.4.3	Zusammenfassung	64
5.5	Schlußbemerkung	67
6.	PISTENPFLEGE	67
7.	LANDSCHAFTSBILD	69
8.	NATURSCHUTZ	71
9.	REGIONALE UND ÜBERREGIONALE PLANUNG	71
	<u>D MASSNAHMENKATALOG UND GESAMTBEURTEILUNG</u>	72
	<u>E SCHLUSSFOLGERUNGEN FÜR DIE ENTWICKELTE "ÖKO-CHECKLISTE" AUF IHRE ANWENDBARKEIT IN DER PRAXIS</u>	87
	<u>F SCHLUSSBEMERKUNG, AUSBLICK</u>	94
	<u>G LITERATURVERZEICHNIS</u>	95

VORBEMERKUNGEN ZUM PROJEKT

Die Erschließung der Christlum wurde im Jahre 1969 mit dem Bau des Riedberg- und des Chistlumschleppliftes sowie den dazugehörigen Abfahrten eingeleitet. Bis zur Errichtung der Lawinenverbauung im Jahr 1974 wurde das Skigebiet Christlum kontinuierlich erweitert. Der Brandtalschlepplift und die Brandtalabfahrt wurden 1982 errichtet. Die letzte Erschließung erfolgte 1983 durch den Nordhangschlepplift und der dazugehörigen Abfahrt. Das Gebiet der Christlum kann somit als voll erschlossen bezeichnet werden.

Bereits 1976 wurde im Zuge der Arbeiten des Fonds für Umweltstudien (FUST) zum Thema "Alpine Umwelt" für das Gebiet um Achenkirch eine Studie, "Ökologische Veränderungen durch das Anlegen von Schiabfahrten an Waldhängen", erstellt. Dabei wurde besonderes Augenmerk auf die Untersuchung der ökologischen Veränderungen gelegt.

In der Studie wurde aufgezeigt, daß jede Störung gewachsener Böden eine starke Beeinträchtigung des Wasser- und Bioelementhaushaltes zur Folge hat. Im unteren Bereich der Schipiste Christlum wurde eine starke Verminderung der Speicherleistung des Bodens für Wasser- und Bioelemente aufgrund der nahezu vollständigen Entfernung des Bodens festgestellt. Infolge des vermehrten Abflusses der Oberflächenwässer kam es zu Erosionen. Die Speicherleistung der Skipiste betrug 1976 nur ein Zehntel des angrenzenden Waldes (NEUWINGER und FRIEDRICH). Um zumindest eine Einhaltung der Schäden zu erreichen, wurde in dieser Studie das rasche Aufbringen einer "standortstauglichen Begrünung" als erforderlich angesehen.

Fragen im Zusammenhang mit einer nachfolgenden Begrünung, Pflege und allfälligen Nutzung der Skiabfahrt sollten allerdings bereits im Planungsstadium aufgezeigt und geklärt werden.

1987 wurde eine Öko-Checkliste zur Umweltverträglichkeitsprüfung von Skisportanlagen von MAYER, RAMSKOGLER und SCHROLL veröffentlicht. Diese Öko-Checkliste wurde adaptiert und war Grundlage des 1988 durchgeführten Projektes "Überprüfung einer Öko-Checkliste für die Verbesserung von Skipisten in Hinblick auf ihre Umwelteinflüsse", dessen Bericht hier vorliegt. Ziel des Projektes war es, aufzuzeigen, ob die adaptierte Öko-Checkliste für die rasche und gezielte Erhebung der durch Skierschließungen bedingten Schäden als geeignet erscheint. Daraus resultierend wurden in weiterer Folge Sanierungsvorschläge erarbeitet.

A) EINLEITUNG

1. PROBLEMSTELLUNG

Im Land Tirol waren mit Stand 1.4.1987 1.247 für den öffentlichen Personenverkehr bestimmte Seilförderanlagen in Betrieb (Seilbahnen und Lifte in Tirol, Amt der Tiroler Landesregierung). Die Entwicklung zwischen 1985 und 1987 zeigt eine Steigerung um 36 Aufstieghilfen. Im Jahre 1978 betrug die Pistenfläche in Tirol 6.388 ha (Tiroler Seilbahn- und Pistenkonzept, Amt der Tiroler Landesregierung, Juni 1981). Seither hat diese Zahl aufgrund der regen Bautätigkeit erheblich zugenommen. Das heißt, Tirol besitzt eine große Anzahl unterschiedlich gebauter alter Skipisten, deren Zustand besonderes Augenmerk geschenkt werden muß. Die Qualität der Bauausführung der Skipisten hat sich aufgrund der gewonnenen Erfahrungen bei den neueren Pisten wesentlich verbessert.

Im Zuge eines auf bereits gebaute Skiabfahrten ausgerichteten ökologischen Aufnahmeverfahrens sollen diese Abfahrten und Aufstieghilfen auf Ansuchen des Betreibers überprüft werden. Als Ergebnis werden Maßnahmen zur Verbesserung des ökologischen Pistenstandards erarbeitet, um schwerwiegenden, langfristigen Schäden an der Umwelt vorbeugen zu können.

Als Grundlage für dieses Überprüfungsverfahren dient eine zu diesem Zweck adaptierte "Öko-Checkliste", in die das auf dem Gebiet der Skipistenökologie derzeit vorhandene Basiswissen eingebracht wurde. Damit soll eine rasche und gezielte Erhebung der Schäden durch Skierschließungen und daraus resultierend deren Sanierung erreicht werden.

Zur Überprüfung der Tauglichkeit der "Öko-Checkliste" bzw. zur Änderung und Verbesserung wurde dieses Projekt gemeinsam mit dem Umweltbundesamt durchgeführt. Als Projektgebiet

wurde das Skigebiet "Christlum" in Achenkirch ausgewählt. Zusätzlich werden Erfahrungen aus verschiedenen Gebieten mit unterschiedlichen Ausgangsbedingungen berücksichtigt.

2. AUFNAHMEMETHODIK

Alle Skiabfahrten und Aufstiegshilfen einschließlich der begleitenden Einrichtungen (Lawinenverbauung, Wege etc.) des Skigebietes "Christlum" wurden aufgenommen.

2.1 Natürliche Gewässersysteme- und Entwässerung auf den Abfahrten bzw. Aufstiegshilfen (Schlepplifttrassen); Kartierung auf Orthophoto Maßstab 1 : 3000

- Natürliche Entwässerungsgräben und Gerinne
 - o Begehung sämtlicher natürlicher Entwässerungsgräben, die durch die Skierschließung beeinflusst sein könnten.
 - o Überprüfung der Erosionsanfälligkeit der natürlichen Entwässerungssysteme.
 - o Dauernd oder nur zeitweise wasserführend.

- Künstliche Entwässerung
 - o Entwässerungsgräben, Durchlässe, Halbschalen, Drainagen etc.
 - o Lineare oder flächige Entwässerung.
 - o Funktionsfähig oder nicht funktionsfähig (Tiefe, Breite, Länge).

- Mögliche Beeinflussung von Quellen, Naßstellen etc.

- Abwasserbeseitigung bei Betriebsgebäuden

2.2 Erosionserscheinungen auf den Skipisten und Schleppliftrassen bzw. im Pistenumfeld; Kartierung im Orthophoto 1 : 3000

Unter Erosionsaktivität ist die Ausbreitungsgeschwindigkeit des Erosionsschadens zu verstehen. Trennung von Schäden aus früherer Zeit (alte Schäden, die aufgrund geänderter Ausgangslage nicht mehr erosionsaktiv sind).

- Rinnenerosion: Tiefe 5-20 cm, Erosionsaktivität
- Tiefenerosion: Tiefe über 20 cm, Erosionsaktivität
- Flächenerosion: Flächige Abspülung, oberflächlich, Erosionsaktivität
- Akkumulation: Eingeschwemmtes Pistenmaterial im Pistenumfeld durch flächige Entwässerung, Erosionsaktivität, Tiefe
- Absitzung bzw. Rutschung
- Sonstige Schäden: Fahrspuren, Trampelpfade, Skikanten- und Ratracschäden, Beweidung etc.

2.3 Waldökologie; Kartierung der Schäden im Orthophoto 1 : 3000

- natürliche Waldgesellschaft, aktueller Waldzustand, Waldfunktionen, Betraufung (Volltrauf, Halbtrauf, trauflos)
- direkte Schäden:
 - o Windwurf: vereinzelt - flächig, Flächengröße
 - o Schneebruch, Schneedruck: vereinzelt - flächig, Flächengröße

- o Rindenbrand: vereinzelt - flächig, Flächengröße
- o Steinschlag: vereinzelt - flächig, Bestandestiefe
- o Wurzelschäden, Verletzung der Wurzeln an Oberböschungen, Einschütten der Wurzeln an Unterböschungen
- o Akkumulationsschäden siehe Erosion

- indirekte Schäden:

- o Skikantenschäden an Verjüngungen durch Variantenski-fahrer; bestandesgefährdend - nicht bestandesge-fährdend, Beeinträchtigung der Waldfunktionen

2.4 Wildökologie

- Beeinträchtigung des Lebensraumes von Wildtierarten durch die Skierschließung; verbale Beschreibung
- Schälschäden durch Rotwild, Flächenausmaß

2.5 Vegetation und Begrünungsverhältnisse auf der Skipiste bzw. Aufstiegshilfe; Kartierung im Orthophoto 1 : 3000, kleinste Aufnahmeeinheit ca. 250 m²

- Deckungsgrad der Vegetation bzw. Begrünung
 - o DG 0 %: Vegetationslos, vereinzelt Moose
 - o DG 1-30 %: Spärliche Vegetationsdecke
 - o DG 31-50 %: Lückige Vegetationsdecke
 - o DG 51-80 %: Geschlossene Vegetationsdecke mit vereinzelten weniger dichten Stellen, keine geschlossene erosionshemmende Grasnarbe
 - o DG 81-100 %: Überwiegend geschlossene Vegetationsdecke, gut ausgebildete Grasnarbe

Liegt der DG unter 51 %, muß die Begrünung des Schi-gebietes "Christlum" als unzureichend bezeichnet werden.

- Pistencharakter

- o Vollplanierung: Großflächige Geländekorrekturen mit völliger Durchmischung bzw. Zerstörung des natürlichen Bodens und der Vegetationsdecke
- o Teilplanierung: Fallweiser Geländeausgleich bei Kuppen und Mulden, nur örtlicher Eingriff in den gewachsenen Boden
- o Almboden
- o Weide
- o Wiese
- o Waldboden

2.6 Pistenpflege

Verbale Beschreibung und Erhebung der Pflegeaufwendungen wie Begrünung, Rekultivierung, Düngung, Wartung, Instandhaltung und Kontrolle.

2.7 Landschaftsbild

Verbale Beschreibung der Auswirkungen der Skierschließung auf das Landschaftsbild (Linienführung der Abfahrten, Bestandesrandausgestaltung, Pistenvegetation, Gebäude etc.).

2.8 Naturschutz

Beeinträchtigung von Biotopen, geschützten Tier- und Pflanzenarten. Erhebung und verbale Beschreibung.

2.9 Beeinträchtigung von regionalen und überregionalen Planungen

Erhebung und verbale Beschreibung.

B) ALLGEMEINES

1. LAGE, AUFSTIEGSHILFEN

Das Skigebiet "Christlum" liegt in den nördlichen Kalkalpen bei Achenkirch am Achensee an einem nordöstlich exponierten Rücken zwischen Unter- und Oberautal (Abb.1).

Der höchste Punkt der Skierschließung liegt auf einer Seehöhe von 1.780 m ("Christlumkopf"). Die Talstation liegt auf 920 m (Achenkirch).

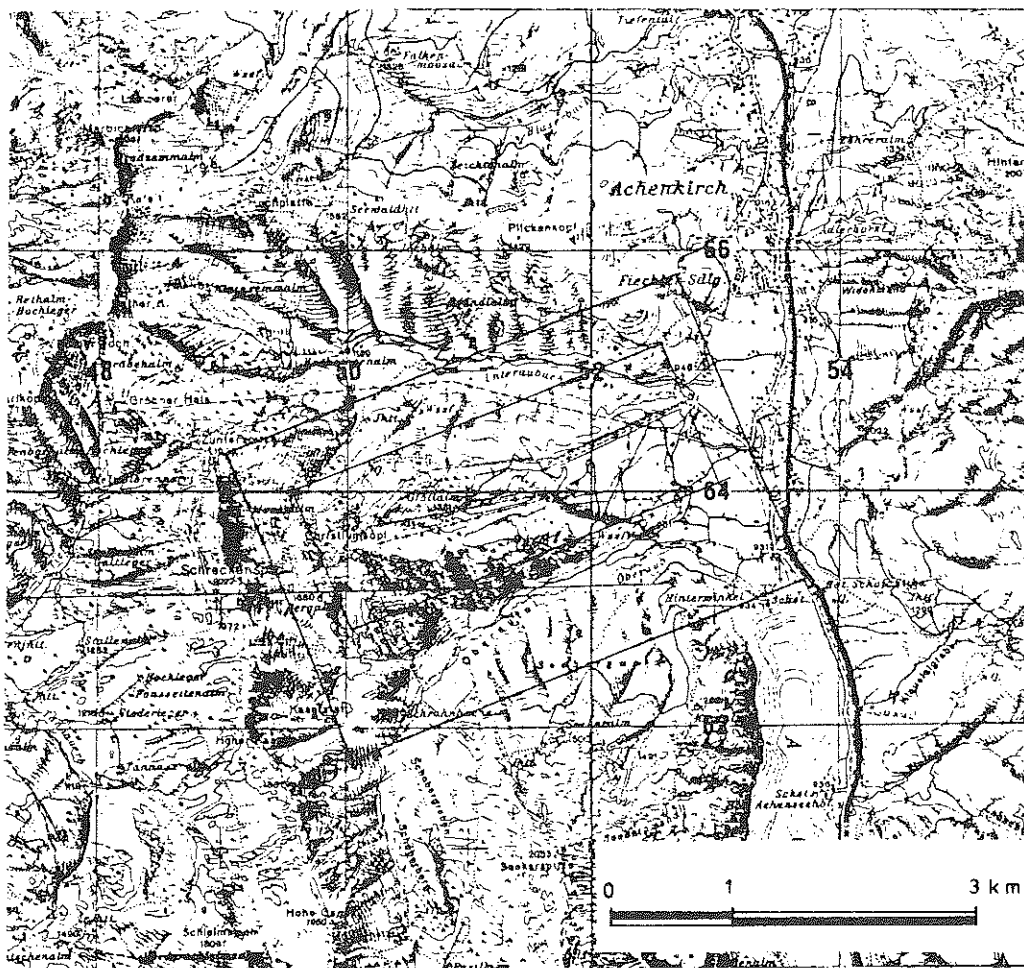


Abb.1: Lage des Skigebietes "Christlum"

Das Erschließungsgebiet liegt in einem der wenigen Bereiche des Achenseegebietes, die sich aufgrund der Geländeverhältnisse für ein Skigebiet eignen. Die Hangneigungen lassen, bis auf wenige Abschnitte, Abfahrten mit mittlerem Schwierigkeitsgrad, also Familienabfahrten zu. Das Skigebiet verfügt daher über ein ausgeglichenes, vielseitiges Pistenangebot; zwei schwere (über 40% Neigung), zwei mittlere (25-40%) und drei leichte Abfahrten (bis 25%).

Das Relief zeigt überwiegend keine ausgeprägten Geländebrüche und Geländekanten, die tiefgreifende Geländekorrekturen mit erheblichen Massenbewegungen notwendig machen, ausgenommen beim Bau der Nordhangabfahrt. Die vorwiegend östliche Exposition der Abfahrten bedingt eine langanhaltende Schneebedeckung ohne frühzeitig ausapernde Abschnitte. Die Talabfahrten werden durch eine Schneekanonenanlage beschneit.

Das Skigebiet wird durch 2 Doppelsesselbahnen und 5 Schleplifte erschlossen (Tab.1, Abb.2).

Tab.1: Aufstiegshilfen im Skigebiet Christlum

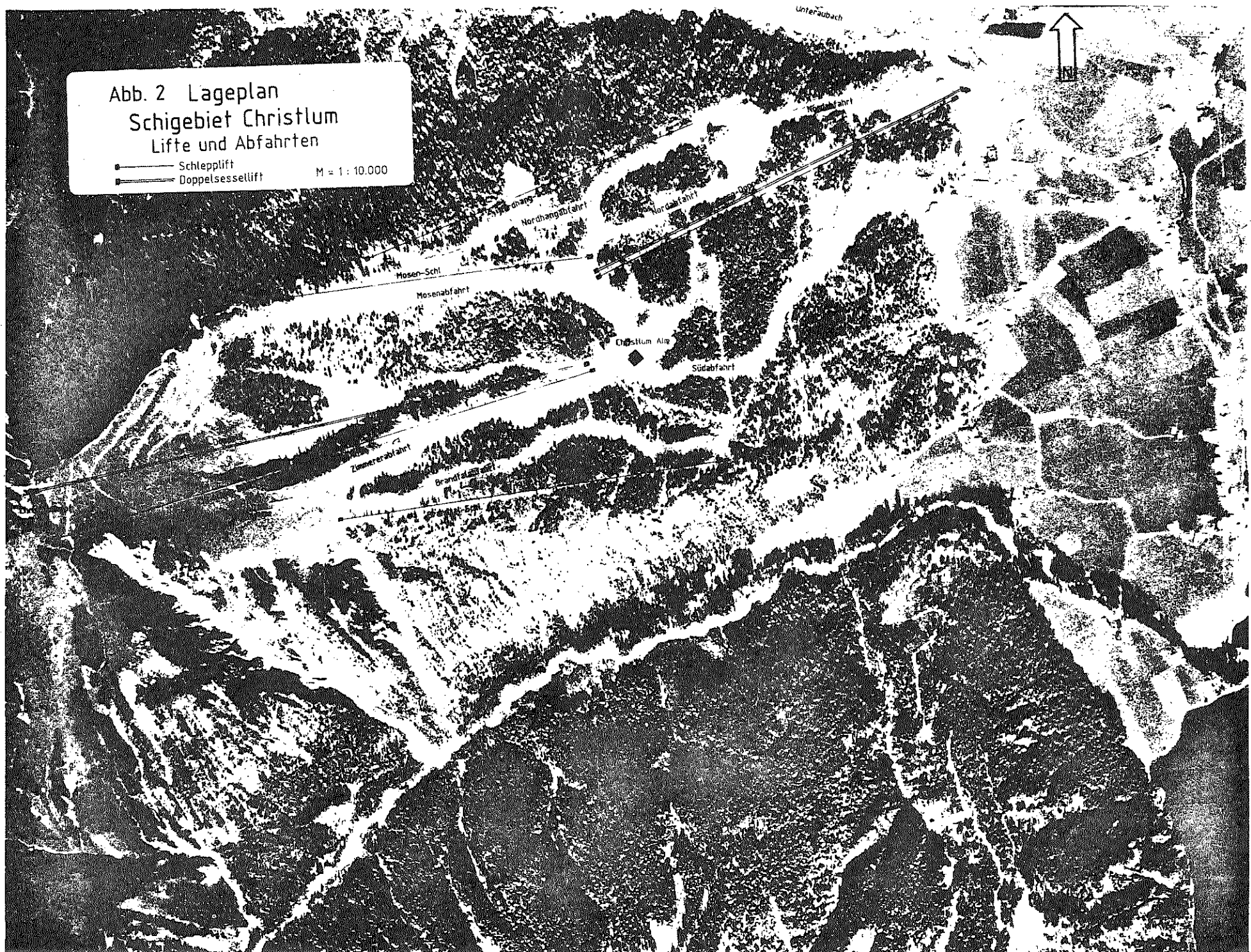
Bezeichnung	schräge Länge (m)	Höhen- diffe- renz	max.Förder- leistung P/H
Christlum Doppelsessellift	1.226	339	900
Riedberg Doppelsessellift	1.700	514	989
Christlum Schleplift	1.225	336	1.000
Riedberg Schleplift	1.647	490	1.000
Moser Schleplift	875	215	1.000
Brandtal Schleplift	1.373	320	1.200
Nordhang Schleplift	1.121	278	1.431

Abb.2: Lageplan Schigebiet Christlum

Abb. 2 Lageplan
Schigebiet Christlum
Lifte und Abfahrten

— Schlepplift
— Doppelsessellift

M = 1 : 10.000



Die Erschließung der Christlum wurde im Jahre 1969 mit dem Bau des Riedberg- und des Christlumschleppliftes und den dazugehörigen Abfahrten (Südabfahrt, Gföllgraben, Zimmererabfahrt) eingeleitet. Die Mosenabfahrt und der Mosenlift wurden 1970 errichtet. Ein Jahr später, 1971, kamen der Riedbergschlepplift und der Riedbergdoppelsessellift hinzu. Die Nordabfahrt wurde gebaut. Die bereits vorhandenen Abfahrten wurden in der Zwischenzeit laufend skitechnisch verbessert. 1973 wurde der Christlum-Doppelsessellift errichtet. Danach erfolgte, ausgenommen der Errichtung der Lawinenverbauung im Jahre 1974, bis 1982 keine Ausweitung des Skigebietes. 1982 kam der Brandtalschlepplift und die Brandtalabfahrt hinzu. 1983 erfolgte die bisher letzte Erschließung durch den Nordhangschlepplift mit dazugehöriger Abfahrt. Das Gebiet der Christlum kann somit als voll erschlossen bezeichnet werden.

2. GEOLOGIE UND BODEN

Das Gebiet um den Christlumkopf liegt im Bereich der nördlichen Kalkalpen. Der Hauptfelsbildner im Projektgebiet ist der Hauptdolomit, aus dem wenig fruchtbare Böden hervorgehen. Gegenüber dem tonärmeren Wettersteinkalk wird dieser unter sonst gleichen Umständen doch noch leichter besiedelt. Im westlichsten Teil des Projektgebietes treten Kössener Schichten auf. Diese verwittern bei ausreichendem Wasserabzug aufgrund ihres Tongehaltes zu tiefgründigen und fruchtbaren Böden. Sonst neigen sie zu Versumpfung (Almname - Mosenalm). Ebenfalls im westlichen Teil findet sich in den Kössener Schichten ein Riffkalkzug. Im Bereich der Gföllalm befinden sich Grundmoränenablagerungen des Inntal- bzw. Lokalgletschers. Im nördlichen Teilbereich treten Neokommergel auf.

Im gesamten Projektgebiet gibt es auf den vorwiegend flachgründigen Standorten schlecht nährstoff- und wasserversorgte Rendzinaböden. Im westlichsten Teil und im Bereich der Gföllalm finden sich entsprechend der geologischen Unterlage tief-

-gründigere, besser wasser- und nährstoffversorgte Braunlehme und Braunerden. Im westlichen Teil kommt es zur Ausbildung von pseudovergleyten Bodentypen.

3. KLIMA (HYDROGRAPHISCHER DIENST)

In Achenkirch liegt der mittlere Jahresniederschlag bei 1.392 mm, auf der Dürrachsperre bei ca. 1.746 mm und am Hochstögen bei ca. 2.556 mm (Periode 1971-1980). Somit fielen in der Periode 1971-80 auf der Dürrachsperre um 1/4 und am Hochstögen um mehr als 3/4 mehr Niederschlag als in Achenkirch. Bei allen Stationen fallen rund 39 % des Gesamtjahresniederschlags allein in den Sommermonaten Juni, Juli und August. Lediglich rund 18 % des Gesamtjahresniederschlags fallen in den Wintermonaten Dezember, Jänner und Feber.

Am 8. Mai 1912 wurde der größte je in Achenkirch gemessene Starkniederschlag mit 134,9 mm verzeichnet. In der Periode 1971-80 lag das größte 1-Tages-Niederschlagsereignis bei 107 mm und das höchste 10-Tages-Niederschlagsereignis bei 221 mm.

Bei der Dürrachsperre wurde in der Periode 1971-80 sogar ein 1-Tages-Ereignis von 209 mm festgestellt, und das höchste 10-Tages-Ereignis lag bei 254 mm. Im Projektbereich treten somit periodisch erhebliche Starkniederschläge auf, die in Hinblick auf das Abflußgeschehen und auf die Skipistenerhaltung unbedingt berücksichtigt werden müssen (geschlossene Vegetationsdecke, Wasserausleitungen, Humusauftrag).

Die Winterdecke hält bei der Dürrachsperre rund 155 Tage und in Achenkirch rund 110 Tage an. Die kürzeste je verzeichnete Dauer der Winterdecke in Achenkirch betrug 27 Tage, die längste Dauer 163 Tage. Bei der Dürrachsperre beträgt die durchschnittlich größte Schneehöhe 130 cm (50 - 170 cm) und in Achenkirch 90 cm (27 - 150 cm). In Hinblick der Lage der Skipisten in größerer Seehöhe kann die Schneesituation in

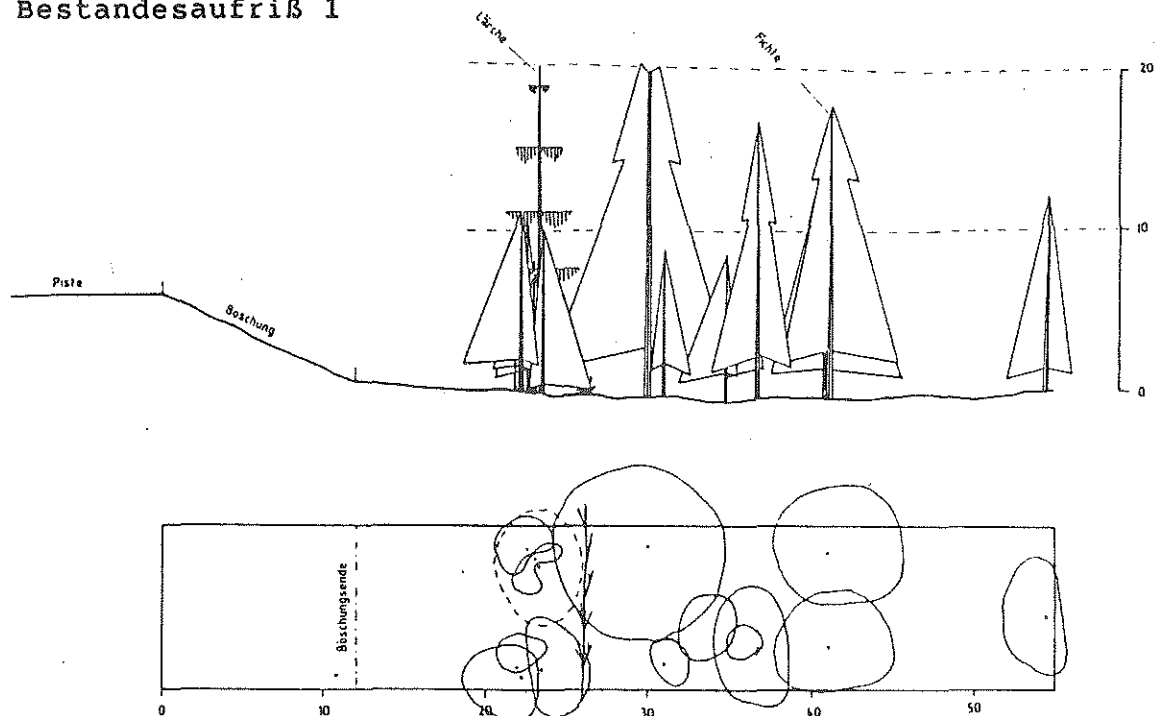
diesem Skigebiet als sehr gut bezeichnet werden. Der zeitweilig auftretende starke Wind aus südlicher Richtung führt im Winter zu Betriebseinstellungen (vor allem Christlum-Doppelsessellift) und erheblichen Schneeverfrachtungen (Lawinengefahr - Lawinenverbauung, Abwehungen auf der Piste - Schneezäune).

4. NATÜRLICHE WALDGESELLSCHAFTEN, FUNKTIONEN DES WALDES

Das Schigebiet "Christlum" liegt im nördlichen, randalpinen Fichten-Tannen-Buchenwaldgebiet (Abieti-Fagetum). Die aktuelle Waldgrenze wird im Bereich "Christlumkopf" durch einen Latschengürtel von unterschiedlicher Ausdehnung gebildet. Während er nordöstlich an den steilen Abhängen ins Unterautal bis auf den vom Christlumkopf nordöstlich verlaufenden Grat hinaufreicht, ist er östlich vom Christlumkopf stark durch das dortige Lawinenabbruchgebiet (Wächtenbildung, Lawinenverbauung) bzw. Lawinenanbruchgebiet und Lawinenbahnen, aber auch durch die Almwirtschaft beeinträchtigt und daher kleinflächiger auf das Gebiet unterhalb der Lawinenverbauung beschränkt. Mit sinkender Höhenlage wandern Fichte, Lärche, Buche und Bergahorn in diesen Latschengürtel ein, der allmählich in einen stark weidebeeinflussten, locker bis räumigen subalpinen Fichten-Buchen-Lärchenwald übergeht (Bestandsaufriß 1). Die Baumartenzusammensetzung wechselt kleinlokal. Die Bestände sind geringwüchsig, ausgenommen in tiefgründigeren, besser wasser- und nährstoffversorgten Muldenlagen. Die Einzelindividuen sind tief bekront und weisen niedrigere H/D-Verhältnisse (abholzig) auf. Daraus ergeben sich stabile Bestände, die auch bei plötzlichem Aufreißen (Schipisten) standfeste Bestandesränder ausbilden. Zusammenhängende, größere, jüngere Bestandesphasen fehlen. Überwiegend Terminalphasen, jedoch keine ausgeprägten Zerfallsphasen. Kleinflächig treten dichtere, stammzahlreichere, weniger standfeste Bestandesabschnitte auf. Ab etwa 1.500 m ist die Tanne vereinzelt als Mischbaumart zu finden. Die kleinflächig

in Bestandeslücken aufwachsende Verjüngung dieser Bestände ist stark durch die intensive Waldweide beeinträchtigt. In den für das Weidevieh schwer zugänglichen Verjüngungsflächen bzw. abgeäunten Flächen ist die Verjüngung von Fichte, Buche, Bergahorn und auch von Tanne ausreichend. Die Mischholzarten Buche, Bergahorn und Tanne werden zusätzlich von Gams- bzw. Rehwild verbissen. Gegenüber diesen Schädigungen sind die festgestellten Schikantenschäden an Verjüngungen geringer zu bewerten.

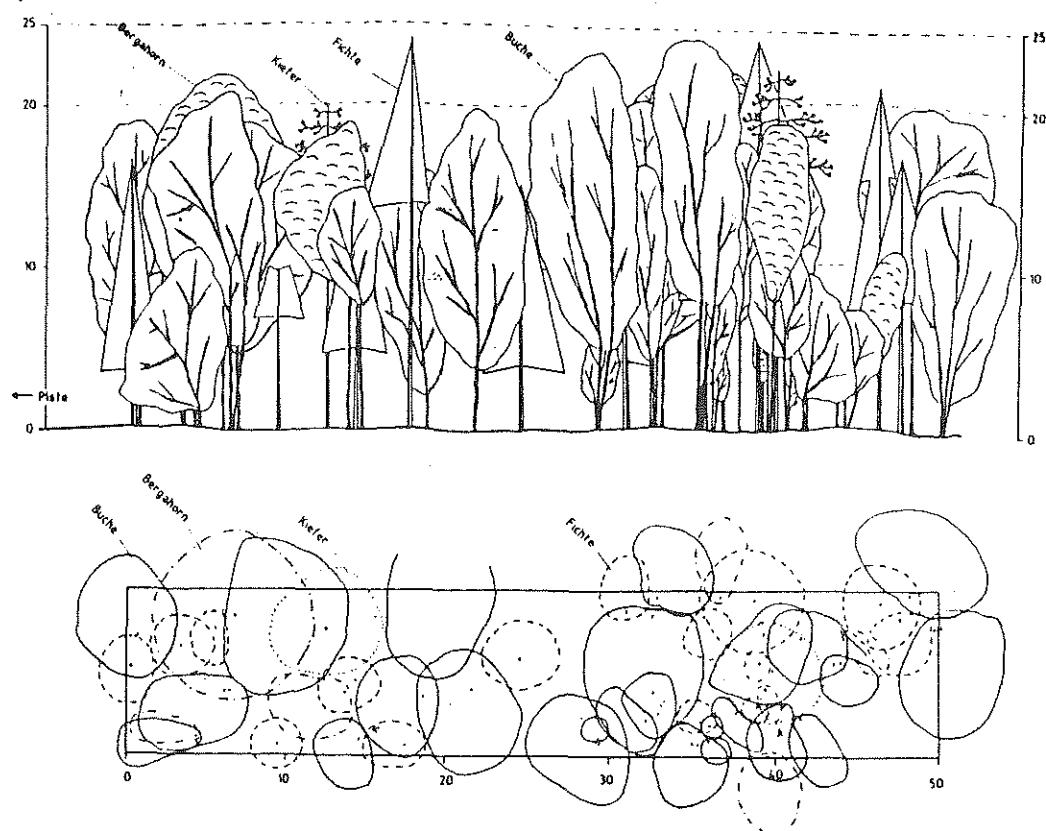
Bestandesaufriß 1



Im montanen Waldbereich werden die Bestände stammzahlreicher. Sie zeigen jedoch trotz des geringen Standraumes lange Kronen und im Durchschnitt relativ gute H/D-Werte. Sie sind mehrschichtig, ungleichaltrig, gut gemischt und stabil. Die Bestandesränder der Talabfahrten sind dadurch gut betrauft und zeigen keinen großflächigen Bestandesschaden aufgrund der Skipistenerschließung (Bestandesaufriß 2). Die Bestände besitzen einen hohen Laubholzanteil an Buche und Bergahorn (0,4 - 0,7), und es treten im Gegensatz zum subalpinen Waldbereich

großflächige Verjüngungen auf (Nutzung, kleinere Windwürfe). Hauptsächlich ausgehende Optimal- bzw. Terminalphasen, kleinflächig Initialphasen, Zerfallsphasen fehlen. Aufgrund der flachgründigen Standorte ist die Wüchsigkeit sehr gering (Ertragsklasse 4, nach den Hilfstafeln für die Forsteinrichtung, Fichte - Bayern). Im talnahen Hangbereich nimmt der Kiefernanteil erheblich zu (0,3 - 0,4).

Bestandesaufriß 2



Der Waldzustand ist, wie im gesamten Tiroler Nordalpenbereich, relativ schlecht. Sowohl Fichte, Tanne als auch Buche zeigen im gesamten Gebiet starke Kronenverlichtungen und damit geringe Vitalität.

Der Waldentwicklungsplan der Bezirksforstinspektion Schwaz weist für einen Großteil des Schigebietes "Christlum", Wald mit vorrangiger Erholungsfunktion aus. Die Bestände an der

Wald- und Baumgrenze sind Schutzwald. Zusätzlich ist die Wohlfahrtswirkung, die mit der Wertziffer 2 bewertet wird, von Bedeutung, da Trinkwasser aus diesem Waldgebiet kommt.

5. FREMDENVERKEHRSENTWICKLUNG SEIT 1970 (ABB.3)

Zur Beurteilung der Fremdenverkehrsentwicklung wurden vom Amt der Tiroler Landesregierung (Abteilung Ic, Sachgebiet Statistik), Daten über Bettenanzahl und Anzahl der Übernachtungen der letzten 18 Jahre zur Verfügung gestellt. Im Winterhalbjahr 1969/70 betrug die Anzahl der privaten und gewerblichen Betten 1.421 und die Anzahl der Übernachtungen 23.982. Bis Ende der 70er-Jahre stiegen beide Werte kontinuierlich an und erreichten bei den Betten 178 % und bei den Übernachtungen gar 440 % der Ausgangswerte. Nach einem leichten Stagnieren der Betten- und Übernachtungszahlen Ende der 70er- Anfang der 80er-Jahre stiegen die Übernachtungszahlen bis heute weiter an und erreichten im Winter 1986/87 über 600 % des Ausgangswertes von 1969/70. Die Bettenanzahl hingegen zeigte seit Ende der 70er-Jahre nur geringe Schwankungen.

Der Sommertourismus entwickelte sich bis in die Mitte der 70er-Jahre nicht annähernd so stürmisch wie der Wintertourismus. Von 1970 bis 1976 konnte lediglich eine Übernachtungssteigerung von 128 % bei gleichzeitiger Anhebung der Bettenzahl um 146 % erreicht werden. Von 1977 bis 1981 konnte auch im Sommertourismus eine ganz beachtliche Steigerung erzielt werden. 1981 erreichten die Übernachtungen 246 % des Wertes des Jahres 1970. Ab 1981 nahmen die Übernachtungen von Jahr zu Jahr ab (Ausnahme 1986).

Die Gegenüberstellung von Winter- und Sommertourismus zeigt zwar, daß das Sommerhalbjahr nach wie vor mehr Übernachtungen aufzuweisen hat als das Winterhalbjahr (185.600 gegenüber 145.600 Übernachtungen im Jahr 1987), ebenso deutlich zeigt

diese aber auch, daß der Wintertourismus im Gegensatz zum Sommertourismus bis heute eine steigende Tendenz aufweist. Die Tendenz im Sommertourismus kann als stagnierend bis absinkend bezeichnet werden.

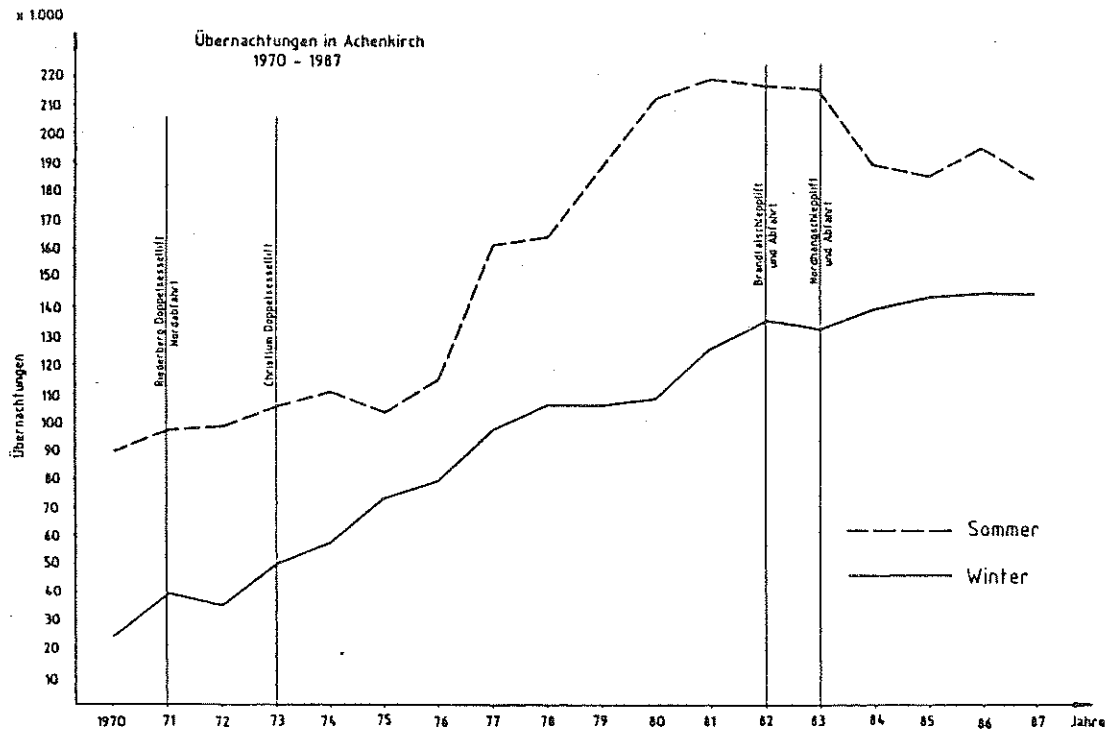


Abb.3: Entwicklung der Übernachtungen von 1970-1987 in Achenkirch

Der Bau der Aufstiegshilfen und Abfahrten von 1969-1973 bewirkte ein schnelles, gleichmäßiges Ansteigen des Wintertourismus bis ins Jahr 1978. Mit der Erweiterung des Skigebietes in den Jahren 1982 und 1983 konnte nur mehr ein leichtes Ansteigen des Wintertourismus erzielt werden.

Das Skigebiet "Christlum" profitiert von seiner günstigen Lage zu den Ballungszentren im deutschen Raum (München) und ist daher derzeit praktisch konkurrenzlos. Das bedeutet, daß dieses Skigebiet auch bei ungünstigen Witterungsverhältnissen mit einer relativ sicheren jährlichen Auslastung rechnen kann.

**C) ÜBERPRÜFUNG DES UNTERSUCHUNGSGEBIETES ANHAND DER ENT-
WICKELTEN ÖKO-CHECKLISTE FÜR BESTEHENDE SKIERSCHLIEßUNGEN**

Checkliste für die Verbesserung von Skiabfahrten in Hinblick
auf deren Umwelteinflüsse

Diese Checkliste ist ein kurzer Auszug aus der Öko-Checkliste zur Umweltverträglichkeitsprüfung von Skisportanlagen, die von Mayer, Ramskogler und Schroll zur Vereinfachung von Umweltverträglichkeitsprüfungen 1987 veröffentlicht wurde. Sie bezieht sich ausschließlich auf die ökologische Überprüfung von Altanlagen und soll durch Sanierung von vorhandenen Schäden eine schrittweise ökologische Verbesserung der Skiabfahrten in Tirol ermöglichen bzw. helfen, größere Schäden in Zukunft zu verhindern.

Besonderer Wert wird auf eine rasche Durchführung der Überprüfung innerhalb eines erträglichen Kostenrahmens, aber auch auf eine umfassende Erhebung und Beurteilung aller wesentlichen Gesichtspunkte einer bestehenden Skierschließung gelegt. Daraus müssen sich für das Skiunternehmen umsetzbare Verbesserungsvorschläge ergeben.

* Hydrologie (enge Zusammenarbeit mit der Wildbach- und Lawinenverbauung)

Eine Beurteilung der hydrologischen Verhältnisse ist aufgrund der durch die Skipisten veränderten Abflußverhältnisse (gesteigerter Oberflächenabfluß) und der daraus erwachsenen Gefährdungen notwendig.

- Hydrologische Beeinflussung des Pistenumfeldes (Wasser-einzugsgebiet) der natürlichen Entwässerungssysteme (Gerinne, Bergwasser, Hangwasser, Quellen etc.).
- Hydrologische Verhältnisse auf der Piste (Wasserableitung, Drainagen etc.).

* Erosion

Die Erosion im Pistenumfeld und auf der Piste selbst ist eine Funktion der geänderten hydrologischen Verhältnisse, der geologischen Ausgangsbedingungen und der erfolgten Geländekorrekturen. Sie sind nach Verursacher, Art, Flächenausdehnung, Kubatur, Länge, Tiefe und Breite zu erheben.

- Erosionserscheinungen auf der Piste

- Erosionserscheinungen im Pistenumfeld

* Waldökologie

Sie spielt eine wesentliche Rolle, da ein Großteil der Skipisten in Tirol Wald beanspruchen bzw. durch Waldgebiete führen. Der Eingriff durch den Skipistenbau kann für ein Waldökosystem schwerwiegende Folgen haben. Besonders gefährdet sind dabei die an die attraktivsten Skigebiete oberhalb der Wald- und Baumgrenze anschließenden Schutzwälder.

- Direkte Schäden am Wald durch Bau und Betrieb von Skipisten (Steinschlag, Windwurf, Wurzelschäden, Rindenbrand, Einschüttungen etc.) und der Folgewirkungen.

- Indirekte Schäden am Wald und ihre Folgewirkungen (Variantenskifahrer, Schälschäden durch gestreßtes und beunruhigtes Wild).

* Wildökologie

Beeinträchtigung des Lebensraumes von Wildtierarten und Folgewirkungen. (Schäden, Schadensausmaß)

* Pistenvegetation, Begrünung, Rekultivierung

Der Zustand der Pistenvegetation (künstlich, natürlich) ist entscheidend für die Erosionshemmung auf der Skipiste und deren Wiedereingliederung in die Landschaft.

- Deckungsgrad und Vitalität der Pistenvegetation (evt. Artenzusammensetzung)
- Deckungsgrad und Vitalität der Böschungsvegetation
- Schäden an der Vegetationsdecke der Piste (Skikanten, Ratrac)
- Schäden an der Vegetation neben der Piste

* Pistenpflege

- Begrünung, Rekultivierung, Pflege der Pistenvegetation
- Wartung, Instandhaltung und Kontrolle

* Landschaftsbild

Eine weitgehende harmonische Wiedereingliederung in die umgebende Landschaft muß ein Grundsatz für jede Skiabfahrt sein.

- Ausmaß der Geländeeingriffe (Vollplanung, Teilplanung, Oberflächenplanung, Aufschüttung)
- Linienführung der Skiabfahrt

- Bestandesrandgestaltung (Förderung möglich)
- Pistenvegetation
- Gebäude, Aufstiegshilfen etc.

* Naturschutz

- Beeinträchtigung von Biotopen (Hochmoore, alpine Rasengesellschaften etc.)
- Beeinträchtigung von geschützten Tierarten bzw. Pflanzen

* Regionale und überregionale Planungen

Beeinträchtigung von regionalen und überregionalen Planungen durch den Skipistenbau (Ruhegebiete, Landschaftsschutzgebiete, Naturschutzgebiete, Gefahrenzonenpläne etc.).

1. HYDROLOGIE (siehe Anhang: PLAN 1)

1.1 Allgemeines

Das gesamte Skigebiet "Christlum" liegt auf Hauptdolomit, der eine rasche Versickerung des Niederschlagswassers bewirkt. Aufgrund dieser Einsickerungsverhältnisse sind nur wenige dauernd wasserführende Gräben vorhanden. Der Graben des "Stodbaches" beginnt ca. 350 m unterhalb der Bergstation des Christlum-Schleppliftes. Im Gföllgraben ist der Bach, bis etwa 150 m unterhalb der Talstation des Christlum-Schleppliftes, nicht dauernd wasserführend. Ab hier führt er jedoch, bedingt durch austretende Quellen (Quellfassung), ständig Wasser und fließt anschließend, ca. 300 m unterhalb der Talstation des Brandtalliftes, über einen Wasserfall in das

Oberautal. Bei der Steinschlichtung im Talstationsbereich des Christlum-Doppelsessel- bzw. -Schleppliftes mündet ein zweiter Graben, der zwischen Brandtal- und Zimmererabfahrt verläuft und ebenfalls nur zeitweise Wasser führt, in den Stodbach ein (s. Anhang: Plan 1). Im Unterhangbereich des Riedberges treten zwei kleinere Gerinne aus einer Naßstelle oberhalb des Weges zum Trinkwasserhochbehälter aus. Diese Naßstelle erhält zusätzlich Wasser aus zwei Ableitungen (Rohrdurchlaß bzw. Rohr).

Die mit starken Eingriffen in das natürliche Gelände durchgeführten Skierschließungen sowie Abzug bzw. Verlust der natürlichen Vegetationsdecke, völlige Durchmischung und Zerstörung des gewachsenen Bodens, Verdichtung durch Beweidung und Skibetrieb, Versiegelung des Bodens durch Bauwerke, erfordern trotz guter natürlicher Einsickerungsverhältnisse ein einwandfrei funktionierendes Entwässerungssystem, das die auftretenden Oberflächenwässer (Starkregen über 100 mm/Tag möglich) schadlos ableitet. Daß mit hohem Oberflächenabfluß gerechnet werden muß, beweisen die, sowohl auf der Skipiste als auch im Pistenumfeld, auftretenden Erosionserscheinungen. Das Entwässerungssystem des Christlum-Skigebietes ist derart aufgebaut, daß die Oberflächenwässer der Brandtal-, Zimmerer- und Gföllgrabenabfahrt über Entwässerungsgräben in den Stodbach entwässern. Bei der Mosenabfahrt, die nur wenige Entwässerungsgräben aufweist, wird infolge ihres Verlaufes entlang eines Geländerückens das Oberflächenwasser teils in den Gföllgraben, teils in Richtung Unterautal flächig abgeleitet. Dieses Wasser versickert nach der Skiabfahrt relativ rasch, führt jedoch auf der Skipiste zu erschwerten Begründungsbedingungen (Flächenspülung, Humusverlust, Abschwemmen des Samens etc.) bzw. zu Erosionserscheinungen (Plan 1). Die Nordhangabfahrt, Nordabfahrt und deren Zubringer von der Mittelstation und die Nordhangschleppliftrasse leiten ihre Oberflächenwässer direkt in die steil abfallenden Gräben des Unterautales ein.

Der Abschnitt der Südabfahrt zwischen Talstation Christlum-Schlepp- und Doppelsessellift und Weg zur Gföllalm, knapp nach der Abzweigung zum Trinkwasserhochbehälter entwässert zum Teil über die Wegentwässerung in zwei natürliche Gerinne am Unterhang des Riedberges bzw. entlang des Forstweges über einen langen, betonausgekleideten Berggraben in das Unterautal. Der kurze Abschnitt zwischen Abzweigung Forstweg zur Talstation des Nordhangschleppliftes bis zur Talstation Riedberglifte wird durch einen Entwässerungsgraben über ein eigens parallel zur Skipiste geführtes Entwässerungssystem, teilweise ausbetoniert, bis ins Tal entwässert.

Die Oberflächenwässer der Brandtalschlepplifttrasse werden direkt in die Einhänge des Oberautales abgeleitet, die der Christlum-Schlepplifttrasse in den Stodbach.

Der überwiegende Teil des Sickerwassers aus dem Skigebiet "Christlum" (Christlumkopf-Gföllalm-Christlumalm), das bevorzugt an den Bankflächen des Hauptdolomites unterirdisch weitergeleitet wird, gelangt über Kluftsysteme in das Oberautal (MOSTLER, Gutachten vom 16.8.1984). Der Rest sickert in Richtung Unterautal bzw. Achantal.

1.2 Natürliche Entwässerungsgräben (siehe Anhang: Plan 1)

Der wichtigste natürliche Entwässerungsgraben für das Skigebiet Christlum ist der sogenannte Stodbach bzw., wie er im oberen Abschnitt genannt wird, Gföllgrabenbach. In diesen Graben wird der überwiegende Teil der Oberflächenwässer der Skipisten oberhalb der Talstation Christlum-Doppelsessellift und der gesamten Brandtalabfahrt eingeleitet. Durch die Auspflasterung des Grabens mit großen Steinen bzw. durch quergelegte Baumstämme im oberen Grabenabschnitt wurde dieses Gerinne für den zusätzlichen Wasseranfall adaptiert (Abb.4). Im Abschnitt zwischen Gföllalm und Talstation Christlum-Doppelsessellift, wo keine derartigen Verbauungsmaßnahmen durchge-

führt wurden, kommt es im mittleren Bereich zu Tiefenerosionserscheinungen und damit einhergehend zur Absitzung der dadurch instabil gewordenen Uferböschungen (Plan 1).



Abb.4; Mit großen Steinen ausgepflasterter und durch quergelegte Stammabschnitte gesicherter oberer Bereich des Gföllgrabenbaches bzw. Stodbaches

Daran anschließend ist der Graben auf ca. 70 - 80 m Länge mit einem ausreichend dimensionierten Durchlaß verrohrt und die Unterböschung bei der Rohrmündung mit einer mächtigen Grobsteinschüttung gesichert. Bei dieser Grobsteinschüttung mündet, wie oben bereits erwähnt, ein zweiter Graben ein, der im obersten Abschnitt keine Anzeichen von Überlastung zeigt.

Vor der Einmündung bei der Steinschüttung ist dieser Graben auf einer Fließstrecke von ca. 260 - 280 m verrohrt (Plan 1). Um eine gute Wartung dieser langen Rohrstrecke zu gewährleisten und das Einleiten der Entwässerungsgräben von der Zimmererabfahrt in dieses Rohr zu ermöglichen, wurden in unregelmäßigen Abständen Kanalschächte mit Eisengitter (7 Stück) eingesetzt. Trotzdem sollten bei derart langen Rohrstrecken bzw. bei möglichen Geschiebefrachten bei den Einmündungen der Rohrdurchlässe kleinere Materialrückhaltevorrichtungen (Gitter, Fallschächte) ausgeführt werden, um schon im Ansatz, vorbeugend, ein Verlegen dieser Rohre auszuschließen.

Nach der Steinschlichtung beginnt eine Schluchtstrecke des Stodbaches, die nach einer kurzen Unterbrechung bei der Zufahrt zur Brandtallift-Talstation, zum Wasserfall in das Oberautal führt. In dieser klammartigen Schlucht steht der Fels direkt an, ein Eintiefen der Grabensohle ist daher nicht möglich. Die Ufer bilden überwiegend ebenfalls Felsen. Ca. 250 m unterhalb der Grobsteinschlichtung fließt Wasser aus einem Quellhorizont (Wasserfassung) am Grabeneinhang in den Stodbach. Ab dieser Stelle führt der Graben dauernd Wasser. Die Uferböschungen und die Grabensohle sind trotz zusätzlicher Wassermengen aus den Skipisten, bis auf einen kurzen Uferböschungsbereich, der einen kleinen Anriß zeigt und mit einem Steinwurf gesichert werden könnte (jedoch kaum zugänglich), stabil.

Die natürlichen Gräben in das Unterautal sind bei ihrem Beginn meist bewachsen und führen kein Oberflächenwasser, zeigen jedoch Hangwasserzug (Abb.5). Wasser fließt in diesen Gräben nur bei starken Niederschlägen bzw. bei der Schneeschmelze, dann aber, wie das Aussehen der Gräben vermuten läßt, in beträchtlichen Mengen. Die natürlichen Entwässerungsgräben beginnen teils oberhalb der Nordhang-

schlepplifttrasse, werden mittels Rohrdurchlässen unter der Schlepplifttrasse hindurchgeführt, verlaufen anfangs noch flach bis zu einer extremen Geländekante und fallen dann steil in das Unterautal ab. Der Fels steht in den Gräben direkt an, es kann also kaum Material in größeren Mengen erodiert werden. Es handelt sich somit durchwegs um sehr stabile, natürliche, nur zeitweise wasserführende Gerinne, die den zusätzlichen Oberflächenwasseranfall aus den Skipisten und Schlepplifttrassen verkraften. Schwachstellen sind die bereits erwähnten Rohrdurchlässe, die ausreichend dimensioniert sind, bei denen wiederum Vorkehrungen gegen ein Verlegen ausgeführt werden müssen (Abb.6).



Abb.5: Vergraste natürliche Gräben ins Unterautal



Abb.6: Stark eingeschütteter Rohrdurchlaß bei der Nordhang-Schlepplifttrasse

Die beiden, nur gering durch Pistenoberflächenwasser belasteten natürlichen, wasserführenden Gräben am Unterhangbereich des Riedberges zeigen ebenfalls keine wesentlichen Erosionserscheinungen.

1.3 Künstliche Entwässerung (siehe Anhang: Plan 1)

Das Funktionieren bzw. Nichtfunktionieren von künstlich geschaffenen Entwässerungssystemen (Entwässerungsgräben, Drainagen, Halbschalen etc.) wirkt sich meist unmittelbar auf den Umfang von Erosionserscheinungen und in weiterer Folge auf die Begrünungsverhältnisse aus. Erosionserscheinungen und deren Verursacher, wie unzureichend ausgeführte Wasserableitungen, müssen daher immer gemeinsam betrachtet werden. Oberhalb der aktuellen Waldgrenze (nur geringe Geländeingriffe)

wurden nur bei einer planierten Fläche unterhalb des Querweges, der zur Bergstation des Christlum-Schleppliftes führt, Entwässerungsgräben gebaut (Plan 1). Ein durchgehendes System von Querentwässerungen weisen die Brandtal- und die Nordhangabfahrt auf. Die Mosenabfahrt entwässert bis auf zwei Wasserableitungen ca. 150 - 170 m unterhalb der Bergstation Mosenlift, flächig jedoch nicht konzentriert in die Randbestände. Die Zimmererabfahrt wurde ebenso wie die Gföllgrabenabfahrt, Nord- und Südabfahrt nur auf einigen Abschnitten mit Wasserableitungen ausgestattet.

Die vorhandenen Wasserableitungen sind auf den Pisten selbst durchwegs funktionsfähig, sie weisen eine ausreichende Breite, Tiefe und Länge auf. Nur oberhalb der Talstation des Nordhangschleppliftes konnten Rinnenerosionen, die über mehrere Wasserableitungen hinweg verliefen und damit die Wasserableitungen unterbrachen, festgestellt werden. Dieser Abschnitt ist in Plan 1 eingezeichnet, wurde jedoch im Zuge dieser Arbeit bereits durch das Liftunternehmen saniert (Verlängerung der Wasserableitungen, Instandsetzung, Begrünung der eingeebneten Erosionsflächen mit einem Klärschlamm-Humusgemisch).

In den überwiegenden Fällen enden die Wasserableitungen jedoch am Pistenrand, d.h. an der Böschungsoberkante der Abfahrt bzw. Schlepplifttrasse. Eine schadlose, lineare Weiterleitung des anfallenden Pistenwassers bis zum nächstgelegenen natürlichen Graben wurde nicht durchgeführt. Die im Einflußbereich von Wasserableitungen liegenden Unterböschungen wurden nicht entsprechend der anfallenden Wassermenge durch Steinschlichtung bzw. Steinschüttung oder sonstige Stabilisierungsmaßnahmen vor Erosion geschützt. Die Folge ist ein unkontrolliertes Abfließen erheblicher Wassermengen in die Randbestände, die an den Unterböschungen der Abfahrten rückschreitende Tiefenerosionen verursachen (Abb.7, Plan 1), Pistenmaterial in die Randbestände einschwemmen bzw. auch in

den Randbeständen Erosionsschäden, wie Rinnen und Tiefenerosionen, am Waldboden hervorrufen (z.B. zwischen Nordhangabfahrt und Nordhangschleppliftrasse).



Abb.7: Rückschreitende Tiefenerosion am Ende von Wasserableitungen

Da die anfallende Wassermenge unterschätzt wurde, sind an einigen Stellen die Wasserableitungen zu wenig stabil und gesichert (Steinschüttung). Es kommt zu Eintiefungen der Wasserableitungen, die bis 2 m Tiefe erreichen können (z.B. Brandtalabfahrt).

Auch am Ende von Rohrdurchlässen konnte beginnender Tiefenschurf aufgrund fehlender Sicherungsmaßnahmen beobachtet werden (Trasse Nordhangschlepplift). Die Berggräben der Forstwege werden teilweise zur Pistenentwässerung genutzt (Abb.8).

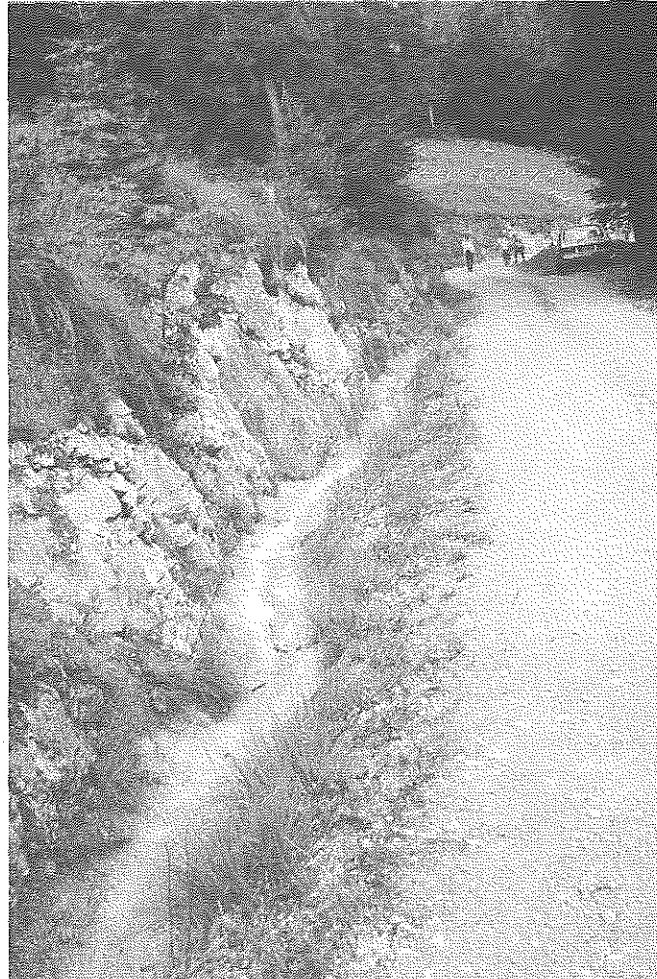


Abb.8: Ausbetonierter Berggraben des Forstweges; eingebunden in die Pistenentwässerung

Eine besondere Problematik ergibt sich bei den Schlepplifttrassen des Christlumskgebietes. Die Trasse des ältesten Schleppliftes, des Riedbergliftes, weist bei den steileren Stellen Neigungen zwischen 40 % und 50 % auf. Zudem wurden durch die tiefgreifenden Eingriffe beim Bau dieser Trasse

Abschnitte mit typischen Hohlwegcharakter erzeugt. Dadurch kann das oberflächlich abfließende Wasser nicht ausgeleitet werden, es entstehen vegetationslose Erosionsflächen (Flächenspülung, Abb.9).



Abb.9: Vegetationslose Erosionsflächen, Hohlwegcharakter

Verschärft wird diese Situation durch die Benützung der Trasse als Fahrweg und infolge fehlender Wasserableitung. Die Fahrspuren bieten ideale Erosionsansatzpunkte für das unkontrolliert abfließende Oberflächenwasser, das sich in den Fahrspuren sammelt und dort Rinnen-, Tiefen- und in weiterer Folge Flächenerosionen verursacht. In diesem Fall ist es notwendig, zusätzliche Entwässerungsgräben je nach Gelände-

neigung dort vorzusehen, wo es möglich ist (knapp oberhalb der Hohlwege) und das Befahren einzustellen, um die bereits vorhandenen Schäden zumindest teilweise sanieren zu können. Für eine endgültige Sanierung und Wiedereingliederung der Schlepplifttrasse in die Landschaft ist langfristig ein Auflassen dieses Schleppliftes anzustreben.

Beim Mosenschlepplift ist die Situation ähnlich, es fehlen aber die Hohlwege. Dadurch ist eine umfassende Sanierung durch Entwässerungsgräben und gleichzeitiger Humusierung und Begrünung möglich (Abb.10). Im untersten Abschnitt wurde bereits damit begonnen (Aufbringung eines Klärschlamm-Humusgemisches).

In Höhe der Gföllalm zeigen sich schwerwiegende Probleme bei der Entwässerung der Trasse des Christlumliftes. Das Wasser fließt bei diesem steilen Abschnitt entlang der Trasse, teils in Fahrspuren ab. Dadurch konnte eine ca. 180 - 200 m lange Erosionsfläche mit Tiefen- und Flächenerosion entstehen (Abb.11). Ursache sind fehlende Entwässerungsgräben, die das Wasser schadlos in Richtung Gföllgraben bzw. Stodbach ableiten. Die restliche Schlepplifttrasse weist eine ausreichende Anzahl an Wasserableitungen auf.



Abb.10: Mosenschleppliftrasse (Klärschlamm)

Gut entwässert sind die Brandleiten- und Nordhangschleppliftrasse. Sie zeigen keine Erosionserscheinungen. Die Entwässerung der Nordhangschleppliftrasse erfolgt mittels Querenwässerungen, Rohrdurchlässen und einen gut gelungenen Entwässerungsgraben entlang der Schleppliftrasse (Abb.12), der an einigen Stellen noch durch Steinschüttungen zu sichern wäre (beginnende Tiefenerosion). Das Befahren dieser Trasse sollte umgehend eingestellt werden, um den Erfolg der Entwässerungs- und Begrünnungsmaßnahmen nicht zu gefährden.



Abb.11: Tiefen- bzw. Flächenerosion auf der Christlumschlepplifttrasse bei der Gföllalm

Es ist also festzustellen, daß beim künstlichen Entwässerungssystem in den meisten Fällen eine Einleitung des Pistenoberflächenwassers in natürliche Gräben erfolgt, jedoch das Zwischenstück von der Wasserableitung auf der Skipiste bis zum natürlichen Graben in vielen Abschnitten fehlt und dort, wo das Wasser nicht nach kurzer Strecke versickert, Erosionsschäden in benachbarten Nutzungsarten hervorgerufen werden.

Auf einigen Pistenteilstücken sind zusätzliche Wasserableitungen zur Sanierung der auftretenden Erosionsschäden bzw. zur langfristigen Sicherung des Begrünungserfolges notwendig. Das Befahren der Skiabfahrten und Schlepplifttrasse ist aufgrund der dadurch hervorgerufenen Schäden einzustellen, um einer Zerstörung vorhandener Entwässerungsgräben und Entstehung neuerlicher Erosionsschäden vorzubeugen. Die künstlich beschneiten Skipisten sind laufend zu beobachten und zu überprüfen, um erforderlichenfalls rechtzeitig Entwässerungsgräben einlegen zu können.



Abb.12: Längsentwässerungsgraben bei der Nordhang-Schlepplifttrasse

1.4 Beseitigung der Abwässer

Die aus dem Skibetrieb resultierenden Abwässer werden über einen Kanal in das Achental abgeführt (WC - Talstation Christlum-Doppelsessellift - Christlumalm).

1.5 Zusammenfassung

Die hydrologischen und hydrogeologischen Voraussetzungen für eine lineare, schadlose Ableitung der Pistenwässer im Skigebiet Christlum sind aufgrund der hohen Infiltrationsrate bei ungestörten Böden sowie der stabilen natürlichen Entwässerungsgräben sehr günstig. Nur auf einer kurzen Strecke des Gföllgrabens - bzw. Stodbaches sind Sicherungsmaßnahmen, wie sie oberhalb der Gföllalm bereits durchgeführt wurden, erforderlich.

Das bestehende künstliche Entwässerungssystem führt das Pistenwasser, vor allem bei den später gebauten Skipisten, den vorhandenen natürlichen Gräben zu. Die auf den Abfahrten gut funktionierenden Wasserableitungen, nur wenige sind durch Fahrspuren und Erosionserscheinungen unterbrochen und damit nicht funktionsfähig, enden jedoch überwiegend am Pistenrand, sodaß das Pistenoberflächenwasser, wenn es nicht nach kurzer Strecke versickert, im Bereich zwischen Skipistenrand und natürlichen Graben unkontrolliert abfließt und dabei Erosionsschäden wie Tiefenerosionen, Rinnenerosionen und Akkumulationen (Einschwemmungen) verursacht. Selten zeigen die Wasserableitungen selbst Anzeichen von Instabilität (Tiefenschurf etc.). Die älteren Abfahrten, wie die Mosen-, Süd- und Nordabfahrt sind nur in Teilabschnitten mit Wasserableitungen ausgestattet, ansonsten entwässern sie, je nach den Querneigungsverhältnissen, flächig in die Randbestände. Die Folge davon sind Wiederbegrüpfungsschwierigkeiten durch Flächenspülung bzw. Rinnen- und Tiefenerosionen (z.B. Mosenabfahrt).

Die größten Entwässerungsschwierigkeiten ergeben sich bei den Trassen des Christlum- und Riedbergschleppliftes bzw. etwas abgeschwächt beim Mosenschlepplift. Dort zeigen sich infolge unzureichender Entwässerung und Benützung der Trasse als Fahrweg, vor allem bei Steilstücken und Trassenabschnitten mit Hohlwegcharakter großflächige Erosionserscheinungen.

Abschließend kann festgestellt werden, daß die erhobenen Schwachstellen bei den Entwässerungen durch entsprechende Maßnahmen saniert werden könnten. Für die Riedbergschleppliftstrasse wäre eine langfristige Lösung mit Auflassen des Liftes am günstigsten.

2. EROSION

Die unmittelbar mit der Entwässerung in Zusammenhang stehenden Erosionserscheinungen wurden bereits bei Pkt.C1 erläutert.

Das Gebiet oberhalb der aktuellen Waldgrenze um den "Christlumkopf" wurde früher landwirtschaftlich genutzt ("Christlummahder"). Heute zeigt dieser Bereich Erosionserscheinungen, wie sie im Achantal bei Auflassen der Bewirtschaftung von Almflächen typisch sind. Das langhalmige Gras wird in die Schneedecke eingefroren und dadurch kommt es beim Gleiten des Schnees zum Abzug der Vegetationsdecke.

Es handelt sich um charakteristische, beginnende Verkarsungserscheinungen, wobei festzustellen ist, daß diese Erosionsflächen, wie ein Vergleich der Luftbilder von 1973 mit 1983 zeigt, wohl aufgrund der Verbauungsmaßnahmen der Liftgesellschaft seit 1973 deutlich abgenommen haben (siehe Punkt C5.2 Luftbildvergleich).

2.1 Rinnenerosion

Rinnenerosionen treten häufig gemeinsam in Erosionssystemen mit Tiefen- und Flächenerosionen auf. Sie sind im mittleren Abfahrtsabschnitt der Mosenabfahrt, bei der Brandtalabfahrt, hier vor allem im Bereich der Querfahrt zur Christlumalm, zu finden. Die ca. 90 - 100 m lange Rinnenerosion oberhalb der Talstation des Nordhangschleppliftes wurde im Herbst 1988 saniert. Weiters sind Rinnenerosionen gemeinsam mit Absitzungen von Böschungen bei der Christlumschlepplifttrasse, bei einer labilen Böschung im unteren Teil der Zimmererabfahrt und bei den Böschungen des Weges zur Lawinenverbauung zu beobachten. Ursache ist in allen Fällen ein unzureichendes Entwässerungssystem (zu geringe Anzahl bzw. fehlende Wasserableitungen).

Die erosionsfreudigsten und daher am dringlichsten zu sanieren sind die Rinnenerosionen der Brandtalabfahrt bzw. Erosionen an den Böschungen. Im Pistenumfeld kommen sie nur in Verbindung mit unzureichenden Entwässerungen vor (siehe Pkt.C1).

2.2 Tiefenerosion

Tiefenerosionen treten, außer in unmittelbarer Verbindung mit dem Entwässerungssystem, kaum auf. Sie sind oft gemeinsam mit Rinnenerosionen sowie im Pistenumfeld zu finden (siehe 2.1). Eine alte Tiefenerosion, die beim Bau entstanden sein muß, befindet sich unterhalb der Talstation des Mosenschleppliftes in Richtung Nordabfahrt.

2.3 Flächenerosion

Flächenerosionen treten, ausgenommen auf den Schlepplifttrassen (siehe Pkt.C1), nur im Mittelteil der Mosen- und Brandtalabfahrt auf. Sie sind jedoch durchwegs äußerst erosionsaktiv und drohen sich bei Nichtdurchführung von Gegenmaßnahmen rasch zu vergrößern.

2.4 Absitzungen bzw. Rutschungen

Diese Erosionsform findet man an den Böschungsflächen des Weges zur Lawinenverbauung, der Christlumschlepplifttrasse oberhalb der Gföllalm und an einer Böschung im unteren Abschnitt der Zimmererabfahrt. Das betroffene Flächenausmaß bzw. die bewegten Kubaturen sind dabei eng begrenzt bzw. gering. Trotzdem ist eine Sanierung, um größeren Schäden vorzubeugen, unbedingt erforderlich.

2.5 Akkumulation

Einschwemmungen von Pistenmaterial in die Randbestände bzw. Ablagerungen von erodiertem Material auf der Piste selbst stehen immer in engem Zusammenhang mit der Entwässerung.

Größere, aktive Akkumulationsflächen, Ablagerung in Geländemulden je nach Relief, finden sich zwischen Nordhangabfahrt und Nordhangschlepplifttrasse (siehe Pkt.C1).

Kleinere Flächen (einige Quadratmeter) treten vielfach am Ende von Ausleitungen über das gesamte Skigebiet verteilt auf bzw. am Ende der Flächen- bzw. Tiefenerosion in Höhe der Gföllalm auf der Christlumschlepplifttrasse.

Mächtige Akkumulationen (ca. 0,5 m tief) wurden unterhalb der Nordhangschlepplifttrasse am Einhang zum Unterautal festgestellt. Es handelt sich hierbei um nicht mehr aktive Einschwemmungen, die im Zuge des Baues der Nordhangschlepplifttrasse entstanden sind.

Die Akkumulationsschäden führen langfristig zu Vitalitätsschwächungen der Randbestände durch Verschlechterung des Bodenlufthaushaltes; Folgeschäden wie Windwurf, also frühzeitiges Zusammenbrechen der Pistenrandbestände, ist die Folge.

Eine Sanierung bzw. Vermeidung dieser Schäden geht mit einer Verbesserung des künstlichen Entwässerungssystems einher.

2.6 Sonstige Schäden (Ansatzpunkte für Erosion)

* Skikanten- und Ratracschäden auf der Skipiste

Das Fehlen einer entsprechend dichten, erosionshemmenden Pistenvegetation wird auf Teilflächen des Christlumski-gebietes durch Skikanten- und Ratracschäden verursacht. Besonders betroffen sind steile oder früh ausapernde Abfahrtsabschnitte bzw. Geländekanten (Mosenabfahrt, Brandt- talabfahrt, Südabfahrt, unterer Teil der Nordabfahrt. Diese vegetationslosen Flächen sind der erodierenden Tätigkeit der Niederschlagswässer ungeschützt ausgesetzt. Frühzeitige Behebung dieser Schäden spart höhere Folgekosten.

* Fahrspuren, Nutzungsschäden

Wie bereits in Pkt.C1 erwähnt, sind Fahrspuren bei allen Schlepplifttrassen zu beobachten und dort Mitverursacher erheblicher Erosionsschäden. Im Bereich zwischen Gföllalm und Bergstation Brandtalschlepplift führen ebenfalls Fahrspuren auf den Skipisten zu Erosionsschäden (Flächen-, Tiefen-, Rinnenerosionen).

Das Wasser fließt in den Fahrspuren schneller ab, wird dort gesammelt, die Schleppkraft wird wesentlich erhöht, es entstehen Erosionserscheinungen. Verursacher dieser Fahrspuren ist nicht nur die Liftgesellschaft, sondern in vielen Fällen sind es Waldeigentümer und Nutzungsberechtigte, die nach erfolgter Holzbringung den entstandenen Schaden am Boden nicht sanieren (Nutzungsschäden).

* Schneezäune

Bei der Errichtung der Schneezäune oberhalb der Bergstation Brandtalschlepplift wurde praktisch auf der gesamten Schneezäunlänge die Vegetationsdecke aufgerissen. Diese offenen Flächen drohen sich zu vergrößern.

2.7 Zusammenfassung

Gesamtheitlich betrachtet konzentrieren sich die Erosionsschäden auf Bereiche mit unzureichender Pistenentwässerung. Eine Verbesserung der Entwässerung bildet daher die Grundvoraussetzung für eine Sanierung. Besondere Bedeutung kommt den Fahrspuren und Nutzungsschäden zu, die in vielen Bereichen an Erosionsschäden direkt, aber auch durch Zerstörung von Entwässerungsgräben indirekt mitverantwortlich sind. Aufgrund des relativ gut funktionierenden Entwässerungsnetzes halten sich die Erosionsschäden auf den Abfahrten in Grenzen. Im Pistenumfeld sind die Schäden auf Teilabschnitten jedoch als erheblich zu bezeichnen. Das Problem der Schlepplifttrasse tritt hier ebenso wie bei Pkt.C1 auf.

Sanierungsmaßnahmen in absehbarer Zeit wären in allen Fällen möglich.

3. WALDÖKOLOGIE (siehe Anhang: PLAN 2)

Die Skipistenrandbestände des Christlumsgebietes bilden überwiegend stabile, vollbetraufte Bestandesränder aus (siehe Pkt.B4). Halbtrauf kommt nur auf kurzen Teilstücken im unteren Teil der Brandtal- und Nordhangabfahrt, im oberen und untersten Abschnitt der Südabfahrt, im untersten Bereich der Nordhangschlepplift- bzw. am Anfang der Mosenschlepplifttrasse und auf kurzen Strecken der Christlumschlepplifttrasse vor. Trauflose Bestandesränder sind auf ein ca. 120 m langes

Talstück der unteren Nordhangabfahrt, einen ca. 60 m langen Bestandesrand der unteren Brandtalabfahrt und auf einen ca. 60 m langen Bereich am Ende der Christlumschlepplifttrasse beschränkt.

Der gesamte Waldbereich von der aktuellen Waldgrenze bis ca. auf die Höhe der Nordhangschlepplifttalstation ist stark weidebelastet. Dies führt zu erheblichen Verjüngungsschwierigkeiten bzw. fehlender Verjüngung und in der Folge zu überalteten, lückigen, langfristig instabilen Waldbeständen. Verstärkt wird diese Entwicklung durch den Wildverbiß bzw. Fegeschäden und in manchen Teilabschnitten durch Skikantenschäden der Variantenskifahrer.

Im unteren Waldabschnitt des Riedberges konnte aufgrund der vorhandenen Pistenflächen eine Wald-Weide-Trennung durchgeführt werden, deren Erfolg sich in den gut aufgewachsenen Verjüngungen zeigt.

3.1 Direkte Waldschäden

- * Windwürfe treten trotz erheblicher Bestandeszerschneidungen durch die Skierschließung nur vereinzelt auf. Eine ca. 0,5 ha große Windwurffläche zwischen Nord- und Nordhangabfahrt, ist eindeutig dem Aufreißen durch die Skipisten zuzurechnen. Eine Vergrößerung der Windwurffläche ist nicht auszuschließen.
- * Schneebruchschäden aufgrund der Skierschließungen fehlen.
- * Rindenbrand ist vereinzelt oder in Gruppen an südlich exponierten, trauflosen oder halbbetrauften Bestandesrändern festzustellen. Daher ist eine Erhöhung der Labilität im unmittelbaren Bestandesrandbereich zu erwarten. Mit großflächigen Folgen ist nicht zu rechnen.

- * Steinschlagschäden konzentrieren sich auf den nördlichen Bestandesrand der Nordhang-Schlepplifttrasse bzw. Nordhangabfahrt. Im speziellen beim Talstationsbereich, wo es im Zuge des Baues zu gravierenden Steinschlagschäden gekommen ist, die bis ca. 100 - 150 m in den Bestand hineinreichen und aufgrund des steilen Geländes erhebliche Stammverletzungen verursacht haben. In diesem Waldbereich ist langfristig mit einem Vitalitäts- und Stabilitätsrückgang zu rechnen, der zu einem flächigen Zusammenbruch infolge Rotfäule bzw. Windwurf führen kann. Entlang des Nordrandes der Nordabfahrt sind ebenfalls Steinschlagschäden, jedoch auf den Randbereich beschränkt, zu beobachten.

Dort wo Steinschlagschäden kombiniert mit Wurzel- bzw. Rindenbrandschäden am selben Stamm auftreten, ist mit einem ungleich schnelleren Vitalitäts- und Stabilitätsverfall zu rechnen. Dadurch steigt die Gefahr von Folgeschäden. Steinschlagschäden sind jedoch im Christlumskigebiet nur auf kurze Bestandesrandstrecken beschränkt. Das Schadensausmaß ist dadurch bis auf den flächigen Steinschlagschaden nicht erheblich.

- * Wurzelschäden, wie Kappungen oder Einschüttungen von Wurzeln bzw. Stämmen an Ober- und Unterböschungen, treten hauptsächlich an Stellen mit tiefgreifenden Geländekorrekturen auf. Im Bereich der Nordhangabfahrt, der Nordhangschlepplifttrasse, im obersten Abschnitt der Nordabfahrt und im untersten Teil der Südabfahrt treten Wurzelschäden vermehrt entlang der Bestandesränder auf. Ebenfalls stark geschädigt sind die Randbestände entlang des Weges zur Lawinenverbauung.

Durch die sehr lockeren bis räumigen Waldbestände zwischen Bergstation Riedberglift und Waldgrenze verursacht der Bau der Mosen- und Gföllgraben-, Zimmerer- und Brandtalabfahrt

mit den dazugehörigen Schlepplifttrassen nur vereinzelt Wurzelschäden. Je nach Böschungshöhe beschränkt sich dieser Schaden auf ca. 2 - 6 m Bestandestiefe, d.h. auf den unmittelbaren Bestandesrand. Aufgrund der geringen Anzahl an geschädigten Bäumen spielen Wurzelschäden im Skigebiet Christlum nur eine untergeordnete Rolle.

Die Problematik von Mehrfachschädigungen wurde bereits bei den Steinschlagschäden angesprochen.

- * Akkumulationsschäden, das sind Einschwemmungen von Pistenmaterial in die Randbestände, treten vermehrt zwischen Nordhangabfahrt und Nordhangschlepplifttrasse auf (Plan 1). Ansonsten nur im Quadratmeterbereich nach Wasserableitungen. Ursache ist in diesen Fällen ein nicht bis zum natürlichen Gerinne weitergeführtes Wasserableitungssystem. Nicht mehr aktive, beim Bau entstandene, relativ mächtige Einschwemmungen (bis ca. 0,5 m tief) findet man unterhalb der Nordhangschlepplifttrasse. Folgen siehe C2.5.

3.2 Indirekte Waldschäden

- * Skikantenschäden durch Variantenskipfaher (Abb.13)

Skikantenschäden treten im Skigebiet Christlum konzentriert in zwei Bereichen auf.

- im Erholungs- bzw. Wirtschaftswald auf der Trasse der Riedberglifte, wo sich bereits in einigen Abschnitten unterhalb des Doppelsesselliftes Verjüngung eingestellt hat. Dort finden sich sowohl Terminal- und Seitentriebkappungen als auch Stammschälungen. Die Folgen sind eine Verlängerung des Verjüngungszeitraumes durch immer wiederkehrende Schädigung und dadurch eine Verlängerung der Umtriebszeit, Entwertung des Holzes infolge von Pilzinfektionen bei Stammschälungen, erhöhtes Bestandesrisiko in späteren Entwicklungsphasen (Windwurf- und

Windbruchgefahr). Daraus ergeben sich entsprechende Ertragseinbußen für den Waldeigentümer. Eine Gefährdung der Wiederbewaldung ist jedoch infolge guter Verjüngungspotenz nicht gegeben.

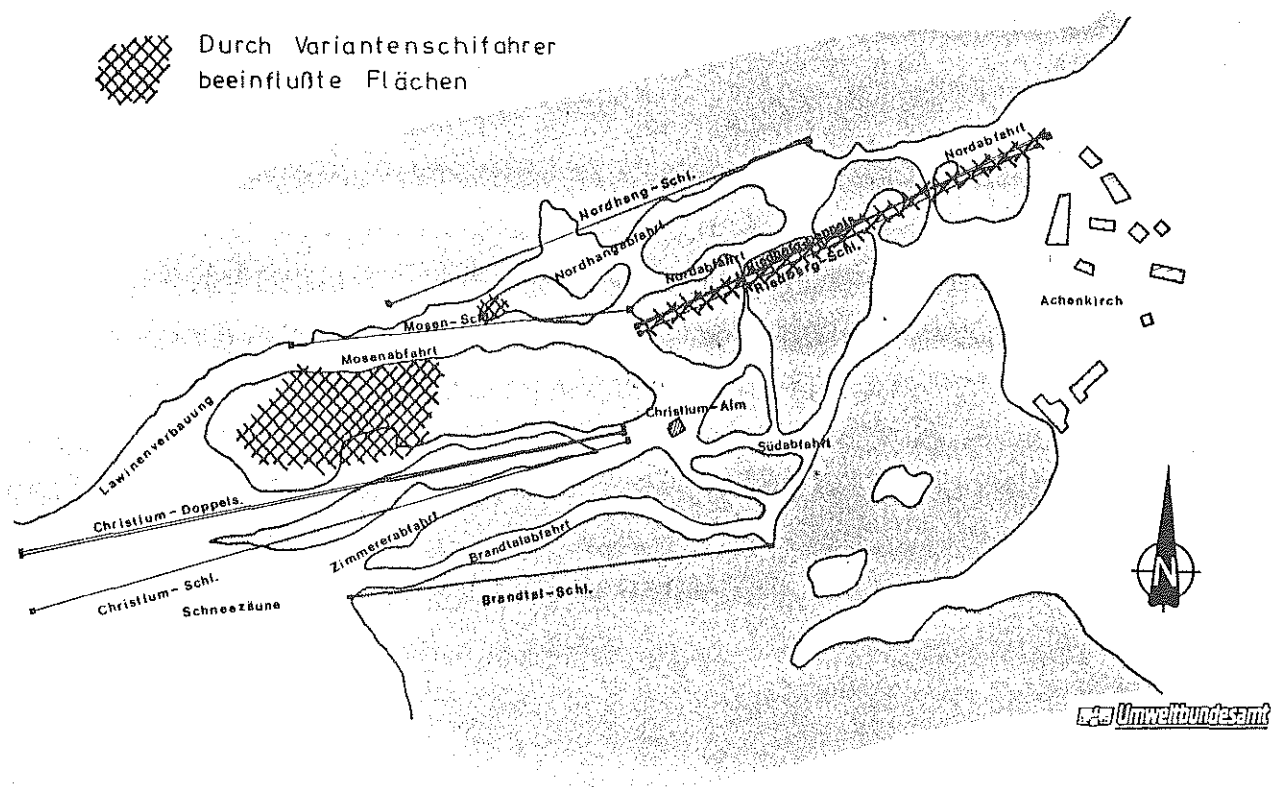


Abb.13: Durch Variantenschifahrer beeinflusste Flächen

- Der Schutzwaldbereich am Christlumkopf bietet sich aufgrund der lockeren bis räumigen Bestände besonders zum Befahren an. Betroffen ist der Waldabschnitt zwischen Mosenabfahrt und der Gföllgrabenabfahrt unterhalb der Lawinerverbauung.

Es handelt sich hierbei um verjüngungsnotwendige Fichten-Lärchen-Altholzbestände mit vereinzelter Buche. Die vorhandenen nur an einzelnen Stellen auftretenden Verjüngun-

gen sind infolge der Waldweide und des Wilddruckes (Verbiß- und Fegeschäden) stark zurückgeblieben, werden durch die Variantenskipfahrer zusätzlich geschädigt und reichen für eine rechtzeitige Wiederbewaldung nicht aus. Gegenüber der Waldweide und der Schädigung durch Wild tritt der Schaden durch Variantenskipfahrer jedoch stark zurück. Trotzdem sollte dieser Schaden soweit als möglich ausgeschlossen werden. Die Schutz- bzw. Wohlfahrtsfunktion (Quelleinzugsgebiet) sind, durch diese vielfältigen sich gegenseitig aufschaukelnden negativen Beeinträchtigungen einer rechtzeitigen Wiederbewaldung, extrem gefährdet. Langfristig droht ein Verlust dieser wichtigen Funktionen des Waldes.

Abschließend sei noch auf das Forstgesetz 1975 verwiesen, das in §33 ein Befahren des Waldes mit Skiern 500 m beiderseits von Aufstiegshilfen, Pisten und markierten Abfahrten verbietet. Ein Befahren von Verjüngungen ist ebenfalls verboten. Es sollte daher von seiten der Liftunternehmung alles versucht werden, ein Befahren von Waldflächen soweit als möglich zu vermeiden. Ausschließen läßt sich das Variantenskipfahren, wie die Praxis bereits gezeigt hat, kaum.

- * Schälgeschäden, infolge Beunruhigung des Rotwildes, treten im Waldgebiet der Christlum nicht auf. Es fehlen jedoch auch typische Schälbestände (Stangenhölzer).

3.3 Zusammenfassung

Die direkten Schäden an den Pistenrandbeständen im Skigebiet Christlum halten sich bis auf die Windwurf- und Steinschlagschadensflächen im Bereich der Nordhangabfahrt in Grenzen. Dieser Umstand ist jedoch nicht auf eine pflegliche Pistenbauweise zurückzuführen, sondern ergibt sich aus dem Fehlen von Skiwegen und Querfahrten, die Konzentrationspunkte von

Randschäden sind, und vor allem aus der stabilen Bestandesstruktur (z.B. gute Betraufung) der Randbestände im Christlumskegebiet. Die Beeinflussung des Waldökosystems durch die Variantenskifahrer, besonders im sensiblen Schutzwaldbereich, darf keinesfalls unterschätzt werden, obwohl das Wald-Weide-Problem und das Wild-Problem im Schutzwald vorrangig zu lösen wären.

4. WILDÖKOLOGIE (AUSKÜNFTE DES ZUSTÄNDIGEN JAGDAUFSICHTS-ORGANES)

Die durch die Skierschließung betroffenen Wildtierarten sind das Rotwild, Rehwild, Gamswild und Birkwild.

4.1 Rotwild

Der vordere Teil des Riedberges ging aufgrund der Skierschließung als Wintereinstandsgebiet verloren. Das Rotwild zog sich daraufhin mehr in Richtung Oberautal zurück. Bei der Fütterung in der Nähe des Trinkwasserhochbehälters kommt es zu Störungen durch den Wintertourismus, wobei auch das Nachtrodeln für erhebliche Beunruhigung sorgt.

Daneben wurde durch die gut begrünten Abfahrtsflächen das Äsungsangebot erhöht. Das Rotwild nimmt diese Flächen in weniger touristisch belasteten Zeiten, Frühjahr und Spätherbst, gut an (Nordhangabfahrt). Gesamt gesehen ist die Beeinträchtigung des Rotwildlebensraumes eher gering.

4.2 Rehwild

Das Rehwild wird durch die Skierschließung nicht beeinträchtigt.

4.3 Gamswild

Der Gamswildbestand hat seit der Erschließung und der damit verbundenen Erhöhung des Äsungsangebotes zugenommen. An einigen Tagen konnten im Bereich "Christlumkopf" an die 30-35 Gamsen gezählt werden.

4.4 Birkwild

Das Birkwild ist die am schwersten durch das Skigebiet beeinträchtigte Wildtierart. Der Bestand ging von 12 auf einen Birkhahn zurück. Das heißt, der Lebensraum für das Birkwild ist praktisch verloren gegangen. Gleichzeitig mit der Abnahme des Bestandes im Christlumgebiet kam es jedoch, laut Auskunft des zuständigen Jägers, nahm der Bestand in anderen Gebieten zu.

4.5 Zusammenfassung

Eine Beeinträchtigung des Lebensraumes, der im Christlumbereich vorkommenden Wildtierarten, ist natürlich gegeben (Beeinträchtigung). Ausgenommen für das Birkwild sind die negativen Auswirkungen eher gering. Teilweise ist eine Verbesserung (Äsung) eingetreten. Der Lebensraum des Birkwildes wurde auf der Christlum praktisch zerstört. Das bedeutet, trotz Zunahme des Birkwildes in anderen Gebieten, einen schwerwiegenden Lebensraumverlust dieser Wildtierart.

5. PISTENVEGETATION, BEGRÜNUNG, REKULTIVIERUNG (siehe Anhang: PLAN 2)

5.1 Pistencharakter (Abb.14)

Die Gesamtpistenfläche, die von den Abfahrten des Skigebietes Christlum (ausgenommen Liftrassen, Wege etc.) beansprucht wird, beträgt ca. 57 ha. Bei der Feststellung dieser Fläche

ergaben sich geringe Unsicherheiten in der Abgrenzung der Abfahrten oberhalb der Wald- und Baumgrenze.

67,3 % der Gesamtpistenfläche entfallen auf Vollplanierungen, d.h. der überwiegende Teil der Abfahrten wurde mit tiefgreifenden Geländeeingriffen hergestellt. Die natürliche Vegetationsdecke und der Boden wurde zerstört. Dies bedingte, ebenso wie der Verlust der Humusdecke, einen gesteigerten Oberflächenabfluß. Umfangreiche Wiederbegrünungsmaßnahmen waren und sind notwendig.

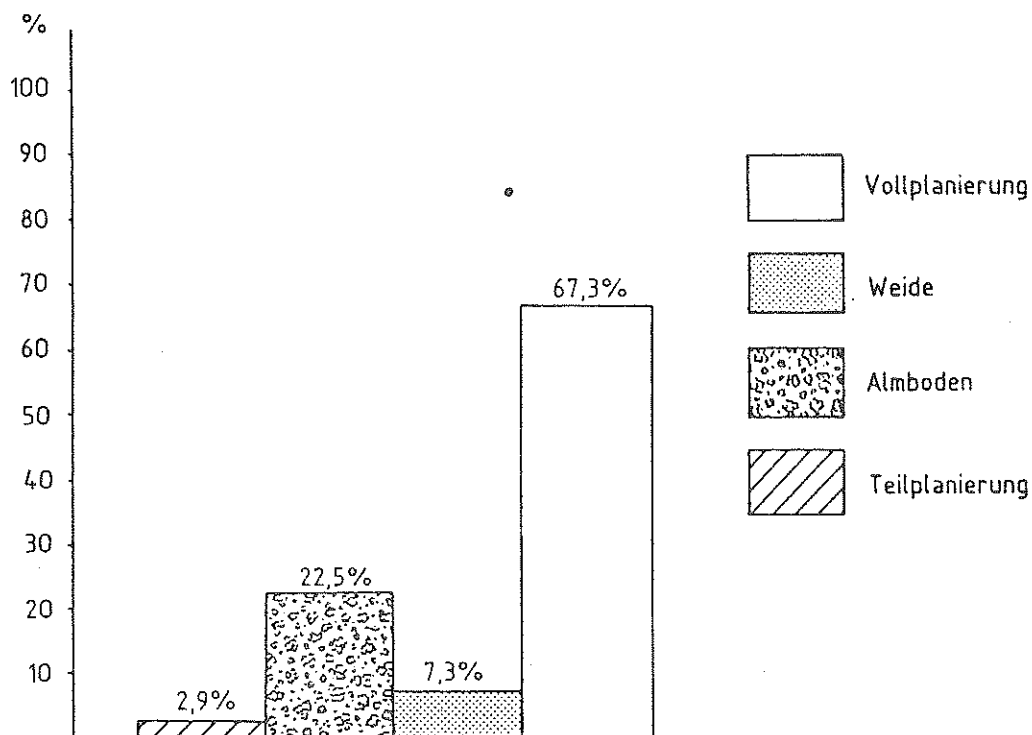


Abb.14: Pistencharakter in % der Gesamtpistenfläche

Bei 7,3 % der Abfahrtsfläche wurde nur in Teilbereichen ein Geländeausgleich durchgeführt (z.B. oberer Teil Südabfahrt, unterer Teil Nordabfahrt). In diesen Abschnitten sind noch bodengleich abgeschnittene, alte Baumstämme zu finden.

Auf Naturpisten entfallen 25,4 %, wobei 22,5 % auf den Almboden oberhalb der Wald- und Baumgrenze und 2,9 % auf als Weide anzuspreekende Abschnitte entfallen.

Gesamtheitlich ist festzustellen, daß der Großteil der Skipisten mit schweren Maschinen, ohne Rücksicht auf den vorhandenen Oberboden, gebaut wurde. Daraus resultieren die Begrünungsschwierigkeiten, die aufgrund der geologischen Unterlage (Hauptdolomit) begrünungstechnisch schon von vorneherein ungünstig zu beurteilenden Christlumskigebietes.

5.2 Deckungsgrad der Pistenvegetation

Ein Vergleich der Vegetation von 1973 (Abb.15) mit der von 1983 (Abb.16) zeigt die wesentliche Verbesserung der Begrünungssituation im Skigebiet Christlum auf. In Abbildung 15 (Waldbestand und Pistenvegetation 1973) sind deutlich mehr vegetationslose Flächen ausgewiesen. Bei der im Zuge dieses Projektes 1988 durchgeführten Erhebung konnte, im Vergleich zu 1983, wiederum eine Verbesserung der Begrünungsverhältnisse festgestellt werden.

64,7 % der Gesamtpistenfläche weisen einen Deckungsgrad der Pistenvegetation von 81 - 100 % auf und bieten durch eine dichte Grasnarbe ausreichend Schutz vor Erosionserscheinungen. Ca. die Hälfte entfällt auf Naturpisten (2,9 % Weide, 22,4 % Almboden) und Teilplanierungen (7,2 %). 32,2 % entfallen auf Vollplanierungen (Nordhang-, Brandtal-, Zimmererabfahrt).

Abb. 15: Waldbestand und Pistenvegetation 1973

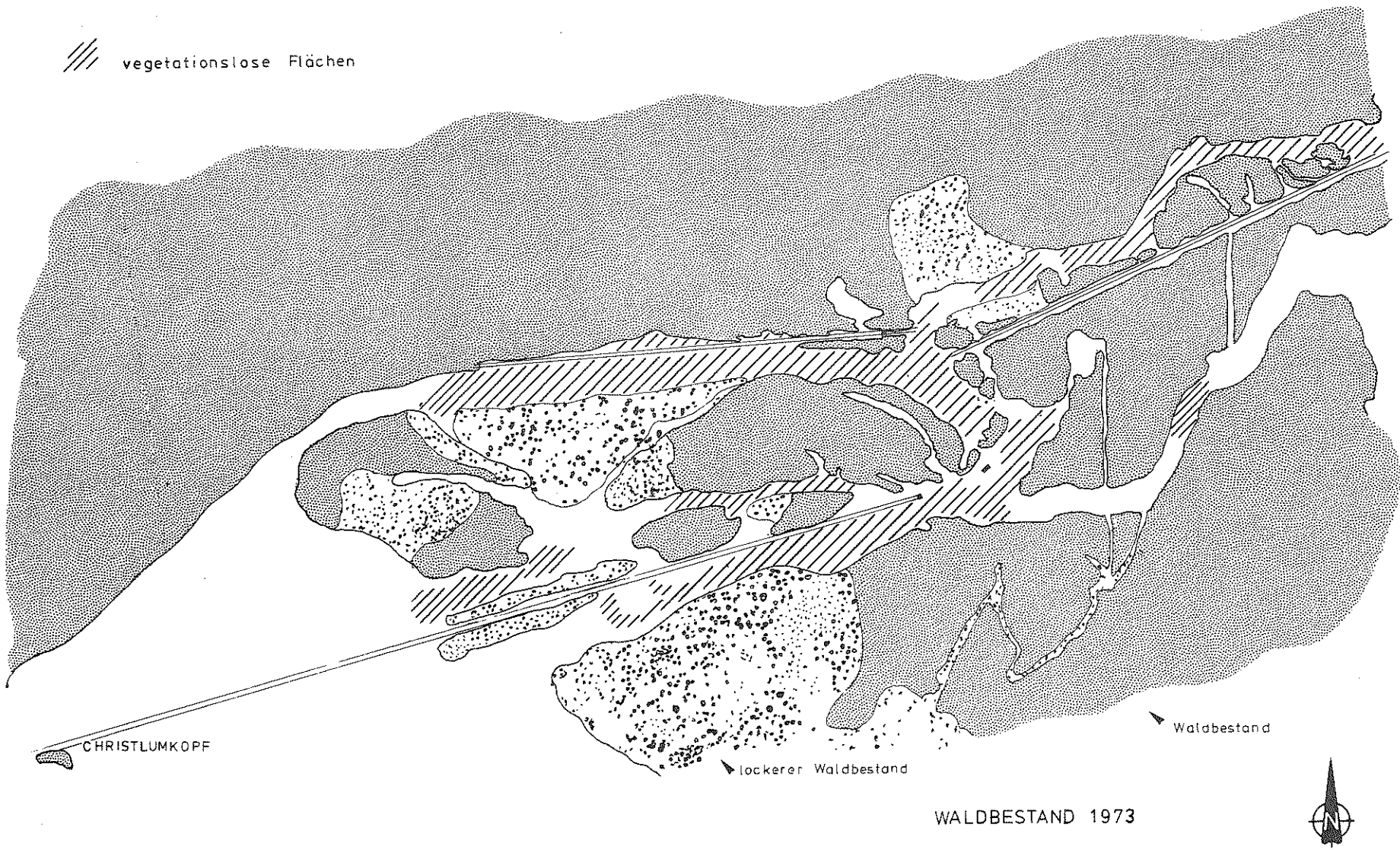
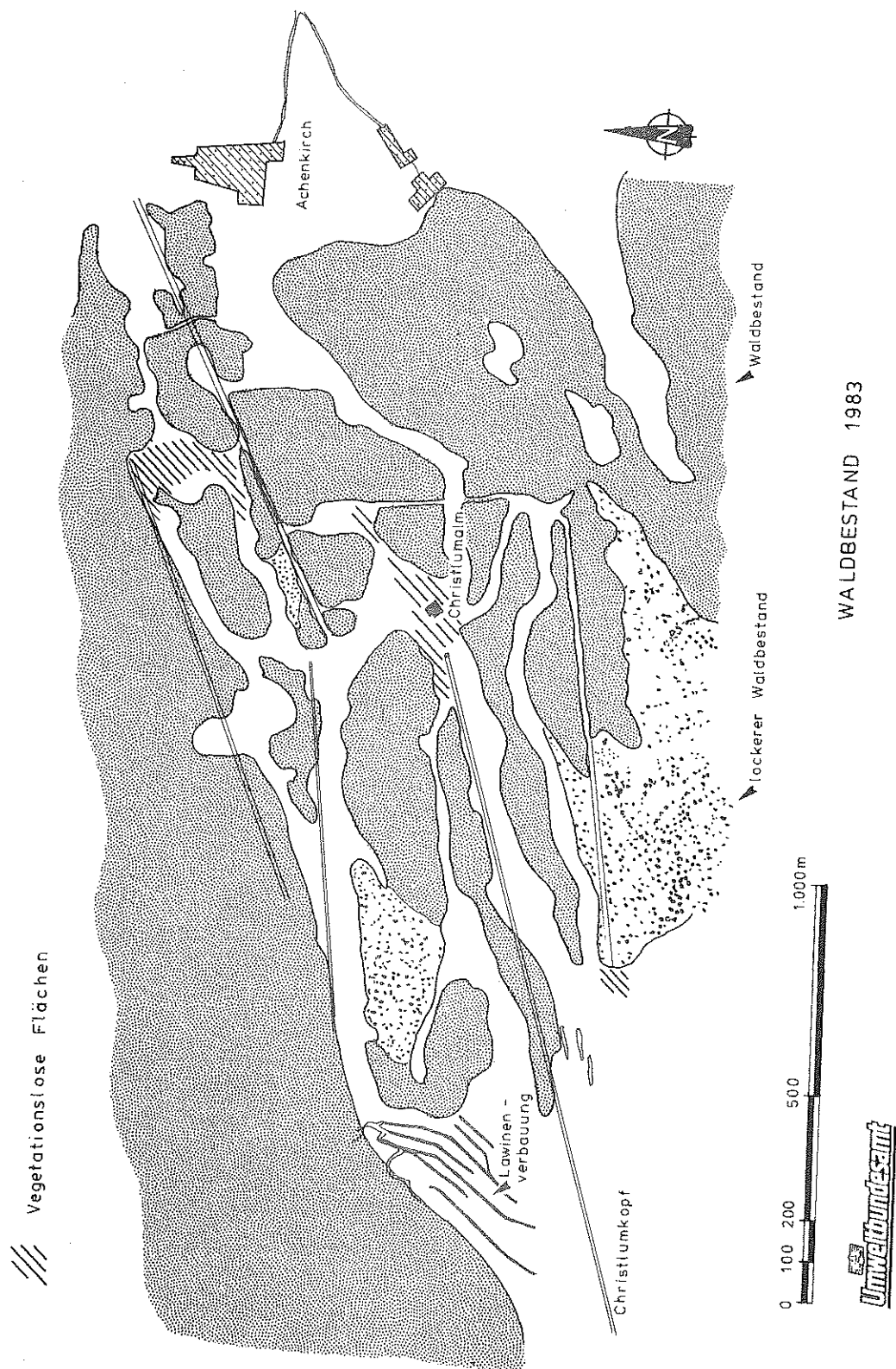


Abb.16: Waldbestand und Pistenvegetation 1983



26,2 %, praktisch nur Vollplanierungen, besitzen einen Deckungsgrad von 51 - 80 %, der bei den vorgegebenen natürlichen und durch den unpfleglichen Pistenbau verursachten schwierigen Anwuchsbedingungen noch als zufriedenstellend zu bezeichnen ist, jedoch noch verbessert werden müßte (Abb.17).

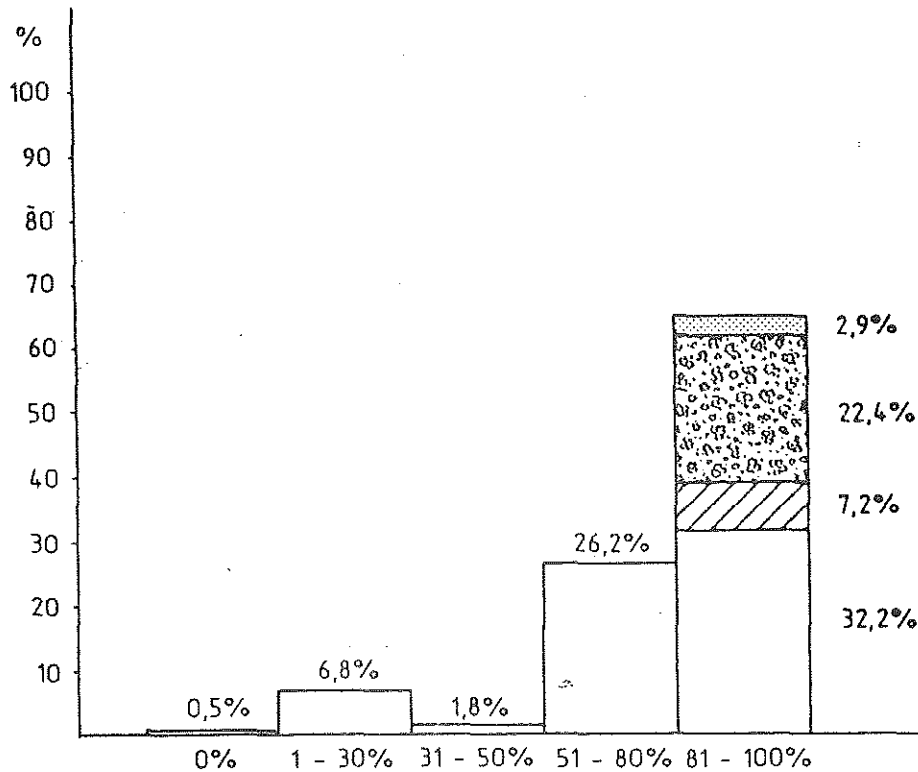


Abb.17: Deckungsgrad der Pistenvegetation in % der Gesamtpistenfläche

Als Begrünungsmißerfolg sind jene Flächen anzusprechen, deren Deckungsgrad unter 51 % liegt. In diesen Fällen reicht die Pistenvegetation für eine Hintanhaltung von Erosionsschäden nicht mehr aus. Es handelt sich hierbei um ca. 9,1 % der Gesamtpistenfläche, das sind in absoluten Zahlen immerhin noch ca. 48.700 m², wobei ca. 2.870 m² vegetationslos sind. Diese Abfahrtsabschnitte sind durch entsprechende Maßnahmen (Verbesserung der Entwässerung, Aufbringen von Oberboden, Saat und Düngung) umgehend zu begrünen, bis ein Deckungsgrad von 85 - 100 % erreicht ist.

90,9 % der Abfahrtsfläche besitzen einen Deckungsgrad über 50 %, wovon 58,4 % auf Vollplanierungen entfallen. Das heißt, daß die bisherigen Begrünungsmaßnahmen, wie die Luftbild- und Orthophotovergleiche beweisen, gut gegriffen haben. Dadurch konnten die Abfahrten wieder relativ gut in die Landschaft eingegliedert werden.

5.3 Deckungsgrad der Böschungsvegetation, Schleppliftrassen, sonstige Einrichtungen (Weg-, Lawinenverbauung)

Der Deckungsgrad der Böschungen ist im Durchschnitt geringer als jener der Abfahrtsflächen. Ursachen dafür sind, infolge der Geländeingriffe und der felsigen Böschungen (Nordhang-, Nord- und Südabfahrt; Abb.18), die übersteilten, nicht an den natürlichen Böschungswinkel angepaßten Böschungen. Aber auch unzureichende Entwässerung und Beweidung, die an den Böschungen zu Trittschäden und Erosionserscheinungen führt und dadurch einen bereits gesicherten Begrünungserfolg zunichte macht, bedingen den geringen Deckungsgrad der Böschungen.



Abb.18: Vegetationslose Böschungen der Nordabfahrt

Ein besonderes Problem sind, wie bereits erwähnt, die Schleppliftrassen. Die Trassen des Mosen- und Christlumschleppliftes sind aufgrund unzureichender Entwässerung und nicht ordnungsgemäß durchgeführter Begrünungsmaßnahmen auf größeren Abschnitten vegetationslos bzw. weisen unzureichende Deckungsgrade auf (siehe Plan 2). Die Liftgesellschaft ist jedoch bemüht, kontinuierlich Verbesserungen durchzuführen (Abb.19). Gut begrünt sind die Nordhang- und die Brandtalschleppliftrassen.



Abb.19: Begrünungsmaßnahme im unteren Teil der Mosenschleppliftrasse (Klärschlamm)

Die Riedbergschleppliftrasse wird in Bereichen, in denen sich längere Hohlwegabschnitte befinden, trotz verbesserter Entwässerung kaum ausreichend zu begrünen sein. An einigen Trassenteilstücken ist jedoch zu erkennen, daß bei entsprechenden Maßnahmen eine Verbesserung der Begrünungsverhältnisse zu erreichen wäre (Abb.20, 21).

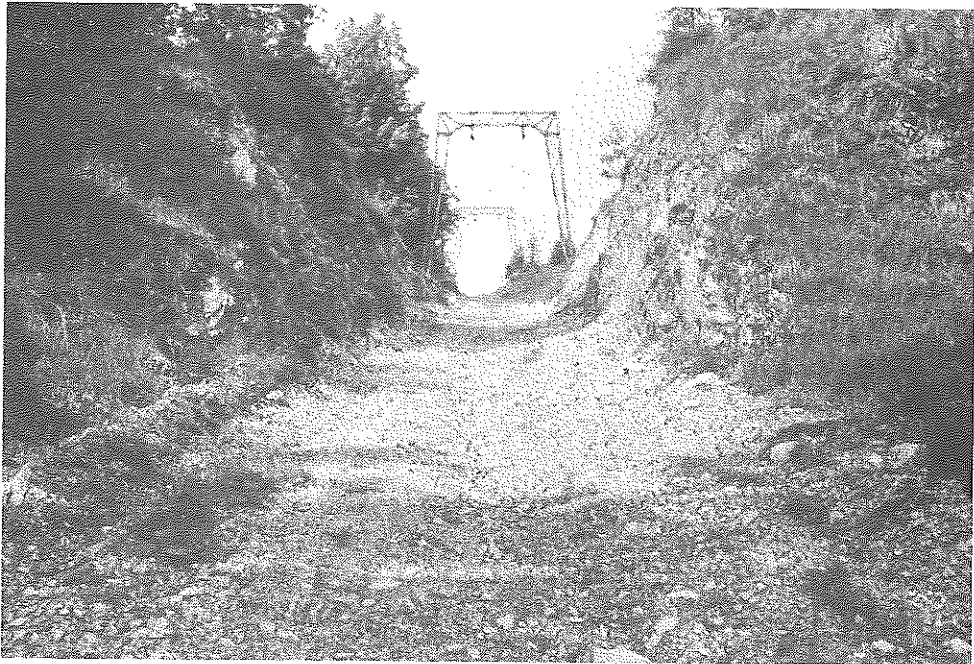


Abb.20: Vegetationsloser Abschnitt der Riedberg-Schleppliftrasse mit Hohlwegcharakter



Abb.21: Gut gelungene Begrünung im obersten Abschnitt der Riedberg-Schleppliftrasse

Der Weg zur Lawinenverbauung bzw. zur Bergstation Christlumschlepplift beeinträchtigt, ebenso wie die Lawinenverbauung, sehr stark das Landschaftsbild. Die aufgrund der schlechten Begrünungsverhältnisse größtenteils vegetationslosen Ober- und Unterböschungen sind zum Teil übersteilt und zeigen abschnittsweise Absätzungserscheinungen (Abb.22).



Abb.22: Vegetationslose, übersteilte Oberböschung des Weges zur Lawinenverbauung

Die Lawinenverbauung ist durch ihre hellen, weithin sichtbaren, felsigen Oberböschungen der Bauwege und Bermen ein besonders markanter Störfaktor in der Naturlandschaft. Die steilen Böschungen sind im derzeitigen Zustand (laufend nachbrechendes Böschungsmaterial) kaum ausreichend zu begrünen, obwohl lokal eine gute Begrünung gelungen ist.

Eine langfristige ausreichende Begrünung kann nur durch Aufschüttung der Bauwege und Bermen mit humosem Material erfolgen. Die sofortige Begrünung und Bepflanzung mit Latschen,

die den Latschengürtel bis zum Rücken hinauf erweitern soll, ist erforderlich. Aufgeschüttete Bermen ohne Schneebrücken sind mit solchen auszustatten. Die Wildbach- und Lawinenverbauung schlägt eine Ausweitung der Verbauung in Richtung Gföllgraben zur besseren Absicherung der Abfahrt vor. Der Weg zwischen Christlum-Doppelsessellift und Christlum-Schlepplift ist aufgrund der übersteilten Böschungen ebenfalls nicht zu begrünen. Ein Ausrunden der Böschungen erscheint infolge der extremen Geländesteilheit nur an einigen Stellen möglich. Die Restflächen werden kaum mehr ausreichend zu begrünen sein.

5.4 Begrünungsverfahren

Die vollplanierten Abfahrten des Skigebietes Christlum wurden teilweise mittels eines Gemisch Klärschlamm - humoser Mineralboden wiederbegrünt (z.B. Nordhang- und Brandtalabfahrt). Dieses Gemisch wurde auf den völlig durchmischten, gestörten Böden, teilweise sogar auf Fels bzw. Felsschutt, aufgebracht. Das Mischungsverhältnis Klärschlamm (Kläranlage Schwaz) zu humosen Mineralboden beträgt ca. 1:1, wobei jedoch größere Schwankungen durchaus möglich sind (Auskunft der Geschäftsführung). Die Dicke der aufgebrachten Schichten beträgt ca. 10-15 cm. Zu Düngungszwecken wird reiner Klärschlamm, jedoch wesentlich geringermächtig, 3-5 cm hoch, aufgebracht.

Der Begrünungserfolg dieses Verfahrens ist gegeben (siehe 5.2), obwohl auch andere Verfahren, wie z.B. Ausbringen von Humus, darüber Strohdeckverfahren, sowie laufende Düngung und Pflege, ebenfalls zum Ziel geführt hätten. Durch entsprechende pflegliche Bauweise wäre dieses großflächige Begrünungsproblem von vornherein zu vermeiden gewesen.

Da dieses Begrünungsverfahren aufgrund der im Klärschlamm enthaltenen Schwermetalle ökologisch bedenklich ist, wurden 9 Bodenproben geworben und am Institut für Forstökologie der Universität für Bodenkultur auf Blei, Kupfer, Zink, Nickel,

Cadmium, Kohlenstoff, Stickstoff, Kalium, Kalzium und Magnesium analysiert. Zusätzlich wurden die Gutachten von MOSTLER 1984, BENGER 1978 und DIERICH 1984 mitberücksichtigt.

5.4.1 Lage und Beschreibung der Bodenprobeflächen (Abb.23)

* Probefläche 1:

Seehöhe 1.660 m, Exposition Nordost, Hangneigung 15 Grad, ausgeglichenes Kleinrelief, frisch, vollplaniert.

Lage: Querfahrt Bergstation Christlum Doppelsessellift
Richtung Lawinenverbauung.

Bodentyp: Kunstboden.

Begrünungsverfahren: humoser Mineralboden; Herkunft:
Industriegelände Schwaz (Auskunft der Geschäftsführung).

* Probefläche 2:

Seehöhe 1.660 m, Exposition Nordost, Hangneigung 25 Grad, ausgeglichenes Kleinrelief, mäßig frisch, Almfläche.

Lage: zwischen Bergstation Christlum Schlepplift und Doppelsessellift, oberhalb des Weges.

Bodentyp: flachgründige Braunerde.

Keine Begrünung bzw. Düngung mit Klärschlamm.

* Probefläche 3:

Seehöhe 1.260 m, Exposition Ost, Hangneigung 10 Grad, ausgeglichenes Kleinrelief, mäßig frisch, Weide/Wiese.

Lage: Mosenabfahrt, oberhalb Bergstation Riedberglift.

Bodentyp: Verbraunte Rendsina.

Keine Begrünung bzw. Düngung mit Klärschlamm.

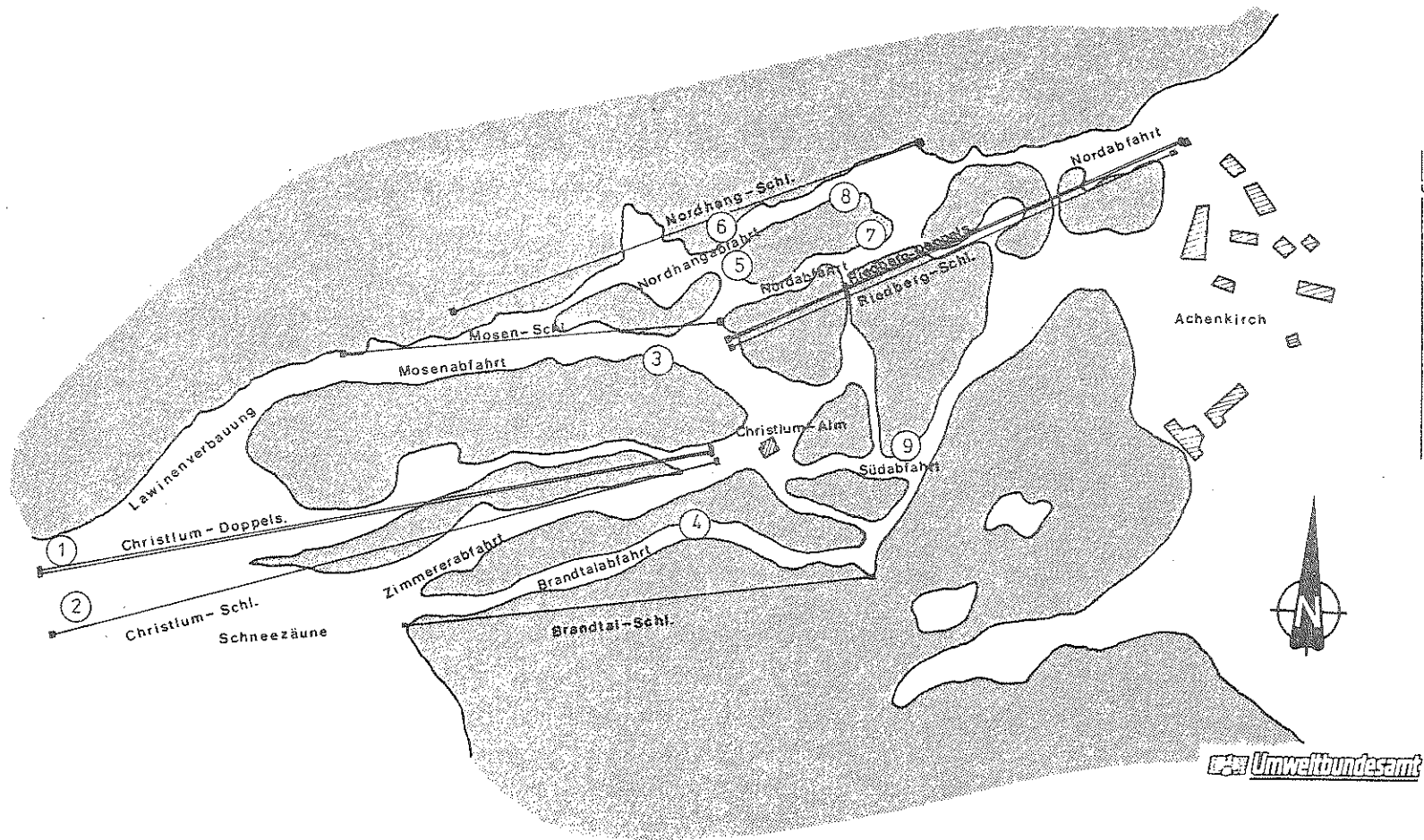


Abb. 23 : Lage der Bodenprobeflächen

* Probefläche 4:

Seehöhe 1.200 m, Exposition Ost, Hangneigung 11 Grad, ausgeglichenes Kleinrelief, mäßig frisch, Vollplanierung.

Lage: Brandtalabfahrt bei Querfahrt zu den Talstationen der Christlumlifte.

Bodentyp: Kunstboden, extrem gestörtes Profil, AH-Reste in ca. 40 cm Tiefe.

Begrünungsverfahren: Gemisch Klärschlamm - humoser Mineralboden.

* Probefläche 5:

Seehöhe 1.200 m, Exposition Nordost, Hangneigung 10 Grad, ausgeglichenes Kleinrelief, mäßig frisch, Vollplanierung.

Lage: Nordhangabfahrt, unterhalb Viehtränke.

Bodentyp: Kunstboden.

Begrünungsverfahren: Gemisch Klärschlamm - humoser Mineralboden.

* Probefläche 6:

Seehöhe 1.190 m, Exposition Nord, Hangneigung 12 Grad, Kleinrelief mit Buckeln, Rinnen und Gräben, mäßig frisch, Waldboden.

Lage: zwischen Nordhangabfahrt und Nordhangschlepplifttrasse im direkten Einflußbereich einer Pistenentwässerung.

Bodentyp: Braunlehm.

* Probefläche 7:

Seehöhe 1.150 m, Exposition Süd, Hangneigung 18 Grad, ausgeglichenes Kleinrelief, mäßig frisch, Waldboden.

Lage: zwischen Nord- und Nordhangabfahrt, von Pistenentwässerung unbeeinflußt.

Bodentyp: Rendsina.

* Probefläche 8:

Seehöhe 1.150 m, Exposition Nordost, Hangneigung 17 Grad, ausgeglichenes Kleinrelief, mäßig frisch, Vollplanierung.

Lage: Nordhangabfahrt, oberhalb Talstation Nordhangschlepplift.

Bodentyp: Kunstboden.

Begrünungsverfahren: Gemisch Klärschlamm - humoser Mineralboden.

* Probefläche 9:

Seehöhe 1.120 m, Exposition Ost, Hangneigung 18 Grad, ausgeglichenes Kleinrelief, mäßig frisch, Vollplanierung.

Lage: Südabfahrt.

Bodentyp: Rendsina.

Begrünungsverfahren: Aufbringen von Humus und Düngung mit Klärschlamm

5.4.2 Ergebnisse der Bodenanalysen (Tab.2)

Die Probenahme erfolgte je Probefläche aus 3 Profilgruben. Aus diesen 3 Profilgruben wurde eine Mischprobe gebildet. Von einer Trennung nach Bodenhorizonten wurde aufgrund der Flachgründigkeit der Böden und der starken Durchmischung auf den Abfahrten abgesehen.

KENNUNG	20g otro	frisch/ lutro	pH CaCl2	pH H2O	C	N	K	Ca	Mg	Pb	Cu	Zn	Ni	Cd
					g/kg									
					mg/kg									
Probe 1	12,19	0,5827	6,9	7,0	150	6,79	1,553	52,88	14,63	186,75	282,68	660,25	30,00	1,710
Probe 2	9,35	0,5121	7,0	7,1	128	10,64	5,700	0,71	10,88	90,00	19,80	158,25	66,82	7,410
Probe 3	11,52	0,6054	7,1	7,1	141	5,77	1,005	109,88	60,00	42,75	13,95	107,25	24,30	0,870
Probe 4	14,59	0,743	7,3	7,3	97	2,52	1,313	115,88	58,13	42,75	58,80	117,00	23,85	0,540
Probe 5	13,36	0,6823	7,1	7,0	65	3,53	1,043	29,10	16,88	42,75	25,05	102,75	22,65	0,330
Probe 6	11,72	0,6146	7,0	7,0	103	6,37	1,365	4,80	8,63	69,75	14,63	149,25	26,25	0,945
Probe 7	11,01	0,5725	7,1	7,1	185	6,99	0,630	118,20	57,00	75,00	13,50	109,35	11,40	0,930
Probe 8	13,68	0,7019	7,0	7,0	59	1,41	0,900	28,73	17,63	39,75	23,55	95,25	14,78	0,308
Probe 9	12,12	0,6335	7,1	7,1	92	6,26	1,373	57,98	29,25	47,25	27,75	128,25	23,70	0,983
Probe 7a/HNO3			5,9	6,3	366	15,71	0,600	50,63	19,13	72,75	12,53	76,50	13,80	1,208

Tab.2: Ergebnisse der Bodenanalysen

Schwermetalle

Die Grenzwerte für Schwermetalle in Böden liegen laut "Richtlinien für die Ausbringung von Klärschlamm auf Böden" (Amt der Tiroler Landesregierung 1987) für Blei bei 100 mg/kg, Kupfer 100 mg/kg, Zink 300 mg/kg, Nickel 50 mg/kg und für Cadmium bei 2 mg/kg luftgetrocknetem Boden.

Diese Grenzwerte wurden auf der Christlun in der Bodenprobe 1 bei Blei um 87 %, bei Kupfer um 183 % und bei Zink um 123 %, also beträchtlich überschritten. Die Bodenprobe 2 zeigt Überschreitungen bei Zink (um 34 %) und bei Cadmium (um 270 %).

Die Bodenproben von den mit Klärschlamm behandelten, vollplanierten Pistenflächen (Probe 4, 5, 8, 9) unterscheiden sich nicht wesentlich voneinander und liegen bei den Schwermetallgehalten unterhalb der angeführten Grenzwerte. Gegenüber den durchschnittlichen Schwermetallgehalten von natürlichen Böden der Kalkalpen (Tab.3) sind die Werte der mit Klärschlamm behandelten Skipisten teilweise für Blei und Kupfer wesentlich höher, bei Nickel niedriger.

Horizont	cm	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Cd	Pb	pH
An (n=7)	5	38	350	1,9	5	14	20	59	0,76	48	7,6
AnCr (n=3)	7	16	221	0,6	2	7	5	22	0,34	15	7,6

Tab.3: Rendsinen aus nordalp. Karbonatgesteinen, Schwermetallgehalte (mg/kg); Hangschutt und Verwitterungsgrus aus Hauptdolomit (n = Anzahl der Proben)

Extreme Überschreitungen liegen bei der Bodenprobe 1 für Blei, Kupfer und Zink vor. Das Auftreten dieser hohen Werte (humoser Mineralboden von landwirtschaftlichen Flächen) müsste in einer eigenen Untersuchung näher geprüft werden.

Überraschend sind die Überschreitungen der Grenzwerte für Nickel und Cadmium in der Bodenprobe 2, die nicht mit Klärschlamm behandelt wurde. Es handelt sich hierbei um einen natürlichen Boden (Almboden). Diese hohen Schwermetallgehalte können daher nur aus dem Grundgestein und zu einem geringeren Anteil aus der atmosphärischen Deposition stammen. Daß dies möglich ist, zeigen ähnliche Cadmiumgehalte in natürlichen alpinen Böden im Königseegebiet (4,25 +- 1,47 mg/kg Cadmium) aus dem GLA Fachbericht des Bayerischen Geologischen Landesamtes von 1987.

Im Trinkwasser des Tiefbrunnens Oberautal lagen die Schwermetallgehalte bei Untersuchungen vom 28.7.1988 unter der Nachweisgrenze. Es ist also derzeit keine Beeinträchtigung des Trinkwassers durch Schwermetalle gegeben (Messungen des Institutes für Hygiene).

Stickstoff

In dem bereits erwähnten Gutachten (MOSTLER, BENGER, DIERICH) wird auf eine mögliche Stickstoffbelastung durch die Ausbringung von Klärschlamm nicht eingegangen. Darum wird dieser Aspekt hier näher berücksichtigt.

Nach Angaben der Hochalmlifte Christlum werden jährlich ca. 2.200 m³ Klärschlamm aufgebracht. Das ergibt seit 1980 eine Gesamtmenge von ca. 17.600 m³ Klärschlamm, der, laut Angaben des Klärwerkes Schwaz, zwischen 27 % und 33 % Trockensubstanz besitzt. Auf den ca. 40 ha Vollplanierungsflächen des Skigebietes wurden bei gleichmäßiger Verteilung pro Hektar ca. 440 m³ (352 t) Klärschlamm ausgebracht. Das entspricht, bei 30 % Trockensubstanz des Klärschlammes, einem Mischungsverhältnis von 1:1, Klärschlamm zu humosem Mineralboden (Angaben der Geschäftsleitung), und einem Stickstoffgehalt

von 8 kg/t Feuchtschlamm, einer Stickstoffmenge von 2.816 kg/ha bzw. 352 kg/ha/a aus dem Klärschlamm, wobei es sich in vielen Fällen um eine einmalige Aufbringung der Gesamtmenge handelt.

Noch wesentlich höhere Stickstoffmengen ergeben sich bei einer Auftragsstärke des Gemisches Klärschlamm - humoser Mineralboden (Volumsverhältnis der Mischung 1:1) von 10-15 cm (Angaben der Geschäftsleitung, z.B. Nordhangabfahrt). Das sind 1.000 bis 1.500 m³ pro Hektar. Bei einer angenommenen Bodendichte von 1,4 t/m³ Mineralboden und einer Klärschlamm-dichte von 0,8 t/m³ ergeben sich 700 - 1.050 t Mineralboden und 400 - 600 t Klärschlamm pro Hektar. Bei einem Stickstoffgehalt von 8 kg pro Tonne Klärschlamm lassen sich 3.200 kg/ha bis 4.800 kg/ha Stickstoff rein aus dem Klärschlammanteil des aufgebrauchten Bodens berechnen. Der Stickstoffgehalt von Kulturböden im Talbereich liegt zwischen 3.000 und 9.000 kg/ha, wobei jedoch diese Böden sehr mächtig sind, im Gegensatz dazu ist die Stickstoffmenge auf den Skipisten in den 10-15 cm Boden enthalten und wird zudem noch auf einmal aufgebracht. Es werden also durch dieses Begrüungsverfahren erhebliche Stickstoffmengen aufgebracht, die aufgrund der großen Mengen nicht im Boden gebunden, sondern teilweise ausgewaschen werden. Die Trinkwasseranalysen (Institut für Hygiene) im Tiefbrunnen Oberautal, in dessen unmittelbaren Einzugsgebiet das Skigebiet Christlum liegt, zeigen jedoch auf, daß die Nitratbelastung des Trinkwassers von 1973 auf 1988 nur unwesentlich von 5 mg/l auf 7 mg/l zugenommen hat und damit weit unter dem geforderten Grenzwert von 100 mg/l liegt (Angaben des Institutes für Hygiene). Es ist daher wahrscheinlich ein starker Verdünnungseffekt durch das Gesamtwassereinzugsgebiet des Tiefbrunnens gegeben, sodaß die Stickstoffbelastung durch die Klärschlamm-Humusausbringung nicht zum Tragen kommt.

Phosphor

Da der Phosphorgehalt des Klärschlammes in etwa gleich hoch ist wie der Stickstoffgehalt, gelten die für Stickstoff errechneten Aufwandsmengen auch für Phosphor (2.800 - 4.800 kg P_2O_3 /ha). Verglichen mit den Phosphorgehalten natürlicher Böden (25.000 kg/ha bis 1 m Bodentiefe) sind die aufgebrauchten Phosphormengen bei der geringen Bodenmächtigkeit (10 - 15 cm) als extrem hoch einzustufen. Da Phosphor in Böden mit hohem pH-Wert gut fixiert wird und daher nur schwer beweglich ist, erscheint eine Auswaschung ins Trinkwasser des Tiefbrunnens Oberautal als unwahrscheinlich.

5.4.3 Zusammenfassung

Die Bodenanalysen zeigen, daß durch das Begrünungsverfahren mittels Gemisch aus Klärschlamm und humosem Mineralboden teilweise erhebliche Schadstoffkonzentrationen in diesem künstlich geschaffenen Boden auftreten (Bodenprobe 1), die jedoch keine Grenzwertüberschreitungen darstellen. Die unterschiedlichen Analyseergebnisse gehen wahrscheinlich auf Schwankungen im Mischungsverhältnis Klärschlamm zu humosem Mineralboden und auf unterschiedliche Aufbringungsmächtigkeiten zurück. Das im Gutachten DIERICH geforderte Mischungsverhältnis von 1 Teil Klärschlamm und 6 Teilen humosem Mineralboden wird, weil praktisch schwer durchführbar und kontrollierbar, nicht eingehalten. Die Ausbringung erfolgt im Mischungsverhältnis 1:1 (Auskunft der Geschäftsleitung).

Aufgrund der Gutachten KILLIAN 1984 und MOSTLER 1984 kann eine laufende Auswaschung von Schwermetallen und damit Belastung der Sicker- und Oberflächenwässer nicht ausgeschlossen werden.

Eine Beeinträchtigung des Trinkwassers im Tiefbrunnen Oberautal durch Schwermetalle ist derzeit nicht gegeben. Bei Analysen des Institutes für Hygiene von 1988 lagen die Schwermetallkonzentrationen unter der Nachweisgrenze. Bei Cadmium-Nickel, den beweglichsten Schwermetallen, kann jedoch auch in späteren Jahren nach der Ausbringung eine Trinkwasserbelastung auftreten (TREFZ-MALCHER, HILDEBRAND, EVER 1985).

Die pH-Werte der künstlichen Böden liegen bei 7, zeigen also neutrale, stabile Bodenverhältnisse. Bei zunehmender Versauerung, die in der Zukunft bei anhaltendem Nährstoffentzug durch die Beweidung und saure nasse Deposition erwartet werden kann, wird die Mobilität, d.h. Auswaschungsgefahr der Schwermetalle wesentlich größer.

Daneben wurden erhebliche Stickstoffmengen mit dem Klärschlamm aufgebracht, die von den geringmächtigen Böden (ca. 10 cm - 15 cm) nicht zur Gänze gebunden werden können und somit ausgewaschen wurden bzw. werden. Es kommt daher zu einer Belastung der Sickerwässer und zu einer unkontrollierten Düngung der benachbarten Kulturgattungen. Die Nitrat-Konzentration im Trinkwasser im Oberautal liegt jedoch weit unter dem für Trinkwasser geforderten Grenzwert.

Die Auswirkungen der Klärschlammasbringung sind bisher eher gering. Es wurde jedoch ein nicht kalkulierbares Gefahrenpotential für die Zukunft geschaffen, da die weitere Entwicklung der belasteten Böden absehbar ist. Derartige Maßnahmen sind immer langfristig zu sehen und kurzfristig schwer zu beurteilen. Tatsache jedoch ist, daß das Christlumgebiet zum unmittelbaren Wassereinzugsgebiet des Tiefbrunnens Oberautal zählt und daher für derartige Maßnahmen nicht geeignet ist.

Allgemein kann festgestellt werden, daß vollplanierte Skipistenflächen aufgrund ihrer gestörten Bodenverhältnisse und geringen Infiltration sowie ihres hohen Oberflächenabflusses für eine Klärschlammasbringung äußerst ungeeignet sind. Zudem weisen Skiabfahrten meist ein starkes Gefälle auf, sodaß die in den Richtlinien des Amtes der Tiroler Landesregierung für Klärschlammasbringungen geforderte Neigung von 25 % in den meisten Fällen überschritten wird.

Neben Ausbringungsmängeln (Mischungsverhältnis, Mächtigkeiten) wurden zudem Mängel in der Zwischenlagerung des Klärschlammes festgestellt. DIERICH fordert in seinem Gutachten eine Deponierung in einer dichten Wanne. Wie beobachtet, kam es jedoch zum Zeitpunkt der Erhebungen infolge unzureichend sicherer Lagerung im Bereich der Talstation des Brandtalliftes zum unkontrollierten Abfluß des Klärschlammes in den "Stodbach" und in die Einhänge des Oberautales.

Aus den Erhebungen ergeben sich nun einige wichtige Maßnahmen:

- Kein wiederholtes Aufbringen von Klärschlamm auf denselben Flächen.
- Unbedingte Einhaltung des geforderten Mischungsverhältnisses von 1:6.
- Sichere Deponierung des Klärschlammes in dichten Wannen.
- Kalkung und Düngung (organischer Dünger) bei Fortdauer der Beweidung.
- Fortsetzung der laufenden Trinkwasserüberprüfungen; eventuell Ergänzung durch Kontrolle der Milch von Vieh, das auf Klärschlamm Boden weidet.

- Abgehen vom Begrünungsverfahren mit Klärschlamm, da praktisch schon alle vollplanierten Flächen mit Klärschlamm behandelt wurden und somit für eine neuerliche Ausbringung nicht in Frage kommen. Dadurch kann die Erhöhung des langfristigen Gefahrenpotentials vermieden werden.

5.5 Schlußbemerkung

Durch die Bemühungen der Liftgesellschaft bei der Wiederbegrünung war es möglich, die durch unpflegliche Bauweise und extreme Geländeingriffe hervorgerufenen Landschaftsschäden in einem umfangreichen Ausmaß zu beheben. Trotzdem verbleiben noch viele Stellen, an denen Verbesserungen notwendig wären.

Gleichzeitig mit der Begrünung wurde durch das Schaffen künstlicher Böden auf den durch Vollplanierung vollkommen zerstörten Flächen der Wasserhaushalt wesentlich verbessert (Erhöhung der Speicherkapazität der Böden, Verringerung der Abflußspitzen, Vermeidung von Erosion).

Das Begrünungsverfahren mittels Klärschlamm birgt jedoch neben den Vorteilen auch Nachteile (siehe 5.4.3). Es erscheint daher notwendig, in absehbarer Zeit von diesem Verfahren, das langfristig gesehen ein ökologisches Risiko mit sich bringt, abzugehen. Eine weitere Verbesserung der Begrünung ist auch mit anderen Methoden möglich.

6. PISTENPFLEGE

Die Hochalmlifte Christlum Ges.m.b.H. setzt während der Sommermonate (3 Monate) 4 Arbeiter durchgehend zur Pistenpflege ein. Die Gesamtaufwendungen betragen 1987/88 nach Angaben der Liftgesellschaft S 786.000,--. Die Arbeiter sind, wie im Zuge dieses Projektes festgestellt, neben Arbeiten an den Anlagen,

bei Begrünungsmaßnahmen bzw. Sanierung von Erosionsschäden eingesetzt; z.B. im Sommer 1988:

- Sanierung der Erosionserscheinungen und Instandsetzung der Wasserableitungen oberhalb der Nordhangschlepplifttation
- Begrünung eines Teiles der Mosenschlepplifttrasse
- Sanierung von rückschreitenden Tiefenerosionen bei Wasserableitungen der Nordhangabfahrt
- Verfüllung eines Entwässerungsgrabens mit Steinen und Begrünung auf der Südabfahrt

Die Wartung und Kontrolle der Begrünung, Entwässerung und neu entstandenen Schäden scheint eher zufällig und unsystematisch zu erfolgen. Dadurch bleiben Schwachstellen und Schäden unerkannt und können nicht rechtzeitig saniert werden.

Eine Begehung und Überprüfung aller Skiabfahrten, Schlepplifttrassen, Wege und Entwässerungsgräben sollte grundsätzlich am Ende jeder Wintersaison jährlich nach Ausaperung erfolgen. Dadurch ist eine Planung der notwendigen Sanierungsarbeiten nach Dringlichkeiten gestuft möglich. Rechtzeitig erkannte Schäden können mit einem geringeren Kostenaufwand saniert werden.

Die Beweidung der Skipisten, teilweise sind auch die Schlepplifttrassen beweidet, hat einen laufenden Nährstoffentzug zur Folge. Dieser muß durch entsprechende Düngung ausgeglichen werden, wenn eine ausreichende, dichte Pistenvegetation erhalten werden soll. Die Beweidung hat den Vorteil, daß die Vegetation kurz in den Winter geht und dadurch eine gute Durchwurzelung gefördert wird.

Bei Stellen mit unzureichender Begrünung sollte die Beweidung nach Begrünungsmaßnahmen einige Jahre lang vermieden werden, um den Begrünungserfolg nicht zu gefährden. Diese Flächen müssen jedoch gemäht oder gemulcht und das abgeschnittene Gras sollte liegengelassen werden. Dadurch werden keine Nährstoffe entzogen und die Bodenbildung wird gefördert.

7. LANDSCHAFTSBILD

Die Abfahrten und Aufstiegshilfen (Schlepplifte) des Christlumskegebietes wurden mit umfangreichen, tiefgreifenden Geländeingriffen (67,3 % Vollplanierungen) gebaut. Der Anteil der eingebundenen Naturpisten (30,2 %), wovon der überwiegende Teil auf die Almfläche oberhalb der Waldgrenze entfällt, ist gering. Daraus resultiert ohne Zweifel eine erhebliche Beeinträchtigung des Landschaftsbildes, weil Geländeformen geschaffen wurden, die in der Umgebung der Christlum nicht in einem derartigen Ausmaß anzutreffen sind. Durch den guten Begrünungsfortschritt konnte jedoch die Akzeptanz der Abfahrtsflächen, wie der Luftbildvergleich beweist, sukzessiv verbessert werden. Als stark störende Elemente in der Landschaft sind beim Bau entstandene Felsböschungen bzw. Felswände (Nordabfahrt, Nordhangabfahrt, Talstation Christlum-Doppelsessellift, Südabfahrt) und einige Schlepplifttrassen bzw. Teilstücke davon (Riedberg-, Mosen-, Christlum-Schlepplift) zu bezeichnen. Diese Schwachpunkte könnten jedoch durch entsprechende Maßnahmen ganz bzw. teilweise verbessert werden (z.B. spezielle Begrünungsverfahren, Verbesserung der Entwässerung, Vorpflanzung etc.; siehe Pkt.C5).

Die Abfahrten verlaufen zu einem überwiegenden Teil relativ geradlinig und erzeugen dadurch einen dauerhaften, unnatürlichen Bestandesrand, der jedoch aufgrund der überwiegend guten Betraufung nicht wesentlich störend wirkt.

Für die Gesamteinbindung der Abfahrten und Aufstiegshilfen in das Landschaftsbild könnten in vielen Teilabschnitten des Skigebietes Maßnahmen gesetzt werden. Bisher ist im Christlum-Skigebiet nur wenig geschehen. Es handelt sich hierbei im wesentlichen um Begrünungs- und vor allem um Bepflanzungsmaßnahmen auf Flächen, die beim Bau der Anlagen erforderlich waren, aber nun nicht mehr benötigt werden.

Die dringend erforderliche Sanierung, der in der Landschaft extrem störenden Lawinenverbauung, einschließlich des Zufahrtsweges, wurde bereits in Pkt. C4 angeführt.

Ein weithin sichtbares, störendes Objekt im Skigebiet ist die Christlumalm (Restaurant). Hier wäre, ebenso wie für den Parkplatz der Talstation mit den angrenzenden Böschungsf lächen, eine landschaftspflegerische Begleitplanung erforderlich, um eine entsprechende Wiedereingliederung in die Landschaft zu erreichen.

Durch diese umfangreichen Verbesserungsmaßnahmen wäre es möglich, das gesamte Skigebiet, einschließlich der dazugehörigen Anlagen und Einrichtungen, wesentlich harmonischer in die Umgebung einzugliedern. Das hat auch für den Sommerfremdenverkehr, der für Achenkirch, bezogen auf die Nächtigungen, eine größere Rolle spielt als der Wintertourismus, besondere Bedeutung. Wie im Zuge der Außenarbeiten festgestellt wurde, wird das Christlumgebiet intensiv zum Wandern genutzt.

8. NATURSCHUTZ

Es konnten im Skigebiet Christlum keine negativen Beeinträchtigungen von Biotopen, seltenen bzw. geschützten Tier- und Pflanzenarten festgestellt werden. Auch beim Bau wurden keine derartigen Lebensräume zerstört (Information der Umweltschutzabteilung des Landes Tirol).

9. REGIONALE UND ÜBERREGIONALE PLANUNG

Ein regionales Entwicklungskonzept (Verordnung) liegt für den Planungsraum Achenal nicht vor. Es gibt jedoch eine Regionalplanung der "Arbeitsgemeinschaft Architekten Dipl.Ing. H. Kastner und Dipl.Ing. S. Zenz" für das Achenal, das im Auftrag der Tiroler Landesregierung 1978 erstellt wurde. Darin wird jedoch das Skigebiet Christlum weder in der Bestandsaufnahme noch beim Unterpunkt "Alpiner Skilauf" erwähnt. Im Maßnahmenkatalog ist die notwendige Lawinenverbauung der Christlum angeführt.

Das Skigebiet Christlum grenzt direkt an das Naturschutzgebiet Karwendel an, das durch den Sommertouristen stark frequentiert wird und beeinflusst somit indirekt die Eindrücke der Besucher. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit einer möglichst weitreichenden Wiedereingliederung des Skigebietes in die Landschaft.

Von regionaler Bedeutung ist auch der Waldentwicklungsplan für die Bezirksforstinspektion Schwaz. Auf die Beeinträchtigung der Schutzfunktion wurde bereits im Pkt. C3 eingegangen. Ein großer Teil des Skigebietes liegt jedoch auch im Erholungswaldgebiet. Die Ausscheidung als Erholungswald ist vor allem in Bezug auf den Sommerfremdenverkehr, aufgrund des Betretungsrechtes des Waldes durch Erholungssuchende lt. Forstgesetz §33 und erst in zweiter Linie auf den Wintertou-

rismus zu sehen. Bei der Bewirtschaftung und Nutzung dieses Skigebietes ist also auch auf die Erhaltung des Waldgebietes als Erholungsraum Bedacht zu nehmen. Eine Vielzahl von Verbesserungsmaßnahmen könnten dabei im Bereich der Abfahrten und Aufstiegshilfen durchgeführt werden können.

Eine ebenfalls für die Region wichtige Bedeutung erfüllt das Christlumgebiet als Trinkwassereinzugsgebiet für den Tiefbrunnen im Oberautal. Es ist zwar derzeit kein Wasserschongebiet im Christlumgebiet ausgewiesen, jedoch in Planung. Das heißt, es ist bei Maßnahmen, die im Zuge der Skierschließung (Erhaltung und Betrieb) durchgeführt werden, auf diese Tatsache im speziellen Rücksicht zu nehmen.

D) MAßNAHMENKATALOG UND GESAMTBEURTEILUNG (s. Anhang: PLAN 3)

Aus den mit Hilfe der Öko-Checkliste durchgeführten Erhebungen läßt sich nun ein Maßnahmenkatalog für das Skigebiet Christlum erstellen. Darin werden alle Maßnahmen einzeln aufgelistet und in Plan 3 ersichtlich gemacht.

1. Verbesserung der spärlichen Vegetationsdecke im Bergstationsbereich des Christlum-Doppelsesselliftes. Teilweise Deckungsgrad von 0 %. Humusierung bzw. Aufbringung eines humosen Oberbodens, Begrünung (Strohdecke) und Düngung. Ziel ist ein Deckungsgrad von 81-100 %, d.h. es ist eine laufende Pflege und Kontrolle dieser Fläche notwendig.
2. Böschungsfläche mit einem Deckungsgrad von 0 %; Gesteinschutt. Dringend erforderliche Humusierung, Begrünung und Aufforstung der Böschungsfläche. Aufforstung mit Latsche.

3. Vegetationslose Wegböschung, übersteilt. Dort wo es möglich ist, leichte Abflachung der Böschung (keine hohe Böschung, kein Fels). Humusierung und Begrünung (Anspritzverfahren). Ein Deckungsgrad von 51-80 % sollte bei diesen Flächen wenigstens erreicht werden.
4. Am Ende der untersten Wasserableitung entstandene Tiefenerosion. Steinschüttung, um ein Fortschreiten der Erosion zu verhindern.
5. Extrem das Landschaftsbild störende Bermen und Bauwege der Lawinenverbauung. Teilweise Felsböschungen, überwiegend vegetationslose Oberböschung. Aufschütten der Bauwege und Bermen, Humusierung, Begrünung (Strohdeckverfahren) und in Fortsetzung des Latschengürtels, Bepflanzung mit Latsche. Ersatz der reinen Bermen durch Schneebrücken. Langfristig sollte eine Aufforstung mit Fichte und Lärche in den durch die Verbauung geschützten Flächen versucht werden. Die Wildbach- und Lawinenverbauung schlägt zusetzlich ein Herunterziehen der Verbauung in Richtung Gföllgraben zur besseren Absicherung der Gföllgrabenabfahrt vor.
6. Planierte, praktisch vegetationslose Fläche neben Weg. Neuerliche Durchführung von Begrünungsmaßnahmen (Einsaat, Düngung). Deckungsgrad von 81-100 % ist anzustreben. Kein Befahren dieser Fläche im Sommer, wenn notwendig Zäunung.
7. Überwiegend vegetationslose Böschungen des Weges. Sofortige Humusierung, Begrünung (Strohdeckverfahren, Anspritzverfahren) und teilweise Bepflanzung mit Latsche ist zur Hintanhaltung von weiteren Erosionserscheinungen notwendig. In labileren Böschungsabschnitten (Absatzungserscheinungen) sind Stabilisierungsmaßnahmen wie Krainerwände oder Steinschichtungen auszuführen.

8. Fortsetzung der Begrünungsmaßnahmen auf der Christlum-Schlepplifttrasse bis ein Deckungsgrad von mind. 81 % erreicht ist. Teilstücke derzeit unter 51 %, kleinflächig auch vegetationslose Abschnitte.
9. Beim Bau der Schneezäune entstandene vegetationslose Flächen. Begrünung (Strohdeckverfahren, Saat, Düngung, wenn notwendig Humusierung), um ein Fortschreiten dieser Erosionsansatzpunkte zu verhindern.
10. An die Almfläche anschließende Vollplanierung der Gföllgrabenabfahrt. Der Deckungsgrad von 1-30 % bzw. 31-50 muß als Begrünungsmißerfolg bezeichnet werden. Einlegen von 2-3 zusätzlichen Wasserableitungen, um das Oberflächenwasser in den Gföllgraben abzuleiten und eine Fächenspülung zu verhindern. Dadurch Unterstützung der erforderlichen Begrünungsmaßnahmen (Humusierung, Strohdeckverfahren, Düngung). Abzäunung dieser kleinen Fläche, um eine Beweidung zu verhindern. Mähen bzw. Mulchen und Liegenlassen des Grases.
11. Keine maschinelle Präparierung dieses Steilstückes der Mosenabfahrt (Neigung ca. 47-52 %). Dadurch werden weitere Ratracschäden an Vegetation und Boden bei exponierten Geländestellen vermieden.
12. Böschung der Christlum-Schlepplifttrasse. Verbesserung der Begrünung. Dabei ist auch in Teilbereichen (Deckungsgrad 0 %) zu humusieren. Aufforstung der Böschungsfläche mit Fichte, Lärche, Bergahorn und auf dieser Böschung vorkommenden Weiden (Stecklinge).
13. Deckungsgrad von 1-30 % oberhalb Stall der Gföllalm. Neuerliche Begrünungsmaßnahmen, bis ein Deckungsgrad von 81-100 % erreicht ist. Verhinderung der Beweidung über mehrere Jahre (Zaun).

14. Stark durch Varianten-Skifahrer belasteter Teil zwischen Mosen- und Gföllgrabenabfahrt. Aufstellung mehrerer Hinweistafeln (Verbotstafeln) entlang des Pistenrandes der Mosenabfahrt. Ohne Zäunung ist eine Verjüngung dieses Bestandes nicht möglich (Weide, Wild, Skifahrer).
15. Beim Bau entstandene vegetationslose Unterböschung bei der Bergstation des Mosenliftes; zahlreiche Wurzelschäden. Begrünung und Aufforstung mit Lärche und Fichte.
16. Flächen mit unzureichender Begrünung auf der Brandtalabfahrt. Deckungsgrad kleiner 50 %, Begrünungsmißerfolg. Einleitung neuerlicher Begrünungsmaßnahmen bis ein Deckungsgrad von 81-100 % erreicht ist. Aufbringen von humosen Oberboden, Strohdeckverfahren, Düngung.
17. Tiefen- und Rinnenerosionen durch Fahrspuren zur Brandtallift-Bergstation. Ableitung des in den Fahrspuren abfließenden Oberflächenwassers, teilweise in den Graben der zum "Stodbach" führt bzw. in einen Berggraben in den Gföllgrabenbach (später "Stodbach"). Sanierung der Erosionsschäden durch Steinschüttung.
18. Flächen mit unzureichender Begrünung auf der Zimmererabfahrt. Deckungsgrad kleiner 50 %; Begrünungsmißerfolg. Maßnahmen siehe Pkt.16. Im Bereich oberhalb der Gföllalm wurde der unzureichende Deckungsgrad entlang des Pistenrandes zum Teil durch Fahrspuren mitverursacht.
19. Flächenerosion in Kombination mit Rinnen- und Tiefenerosion auf der Christlum-Schlepplifttrasse (siehe Abb. 11). Entwässerungsgräben auf der Schlepplifttrasse sind erforderlich. Querentwässerungsgräben sollen das Oberflächenwasser in einen längs zur Schlepplifttrasse führenden Graben leiten, und dieser muß das Wasser schadlos bis zum Gföllgrabenbach führen. Um eine Erosion der

Wasserableitungen selbst zu vermeiden (Steilheit, hohe Fließgeschwindigkeit) sind diese entsprechend zu sichern (Steinschüttung in den eingelegten Entwässerungsgräben). Mindestens zwei Entwässerungssysteme mit Quer- und Längsentwässerungen ober- bzw. unterhalb der Gföllalm sind notwendig. Umgehende Sanierung der Erosionserscheinungen nach erfolgter Entwässerung durch Zuschütten der Rinnen- und Tiefenerosionen, Aufbringen von humosen Oberbodenmaterial, Strohdeckverfahren, Düngung, laufende Überwachung und Wiederholen der Maßnahmen bis ein Deckungsgrad von 81-100 % erreicht ist. Zusätzlich darf es kein Befahren der Schleppliftrasse mehr geben.

20. Stellen, an denen Materialrückhaltevorrichtungen vor Durchlässen ausgeführt werden sollen, um einem Verlegen der Rohre und daraus resultierenden Folgeschäden vorzubeugen.
21. Rückschreitende Tiefenerosionen am Ende von Wasserableitungen, zumeist bei Pistenböschungen. Steinschüttung zur Verhinderung weiterer Erosion.
22. Pistenabschnitt der Mosenabfahrt mit großflächiger, unzureichender Begrünung. Deckungsgrad 0 % bzw. 1-30 %. Voraussetzung für eine Sanierung ist die Verbesserung des bestehenden Entwässerungsnetzes. Verlängerung der bestehenden Wasserableitungen über die gesamte Piste in Richtung Unterautal. Anlage neuer Entwässerungsgräben (2-3) mit nachfolgender Begrünung (siehe Pkt.16) und Sanierung der Rinnen- und Tiefenerosionen (Zuschütten, Begrünen). Ziel ist ein Deckungsgrad von 81-100 %.
23. Abschnitte der Mosenschleppliftrasse mit unzureichender Begrünung (Deckungsgrad kleiner 50 %), teilweise größere vegetationslose Flächen (siehe Abb.10). Zur Begrünung sind an einigen Stellen Querentwässerungen notwendig. Begrünung siehe Pkt.16.

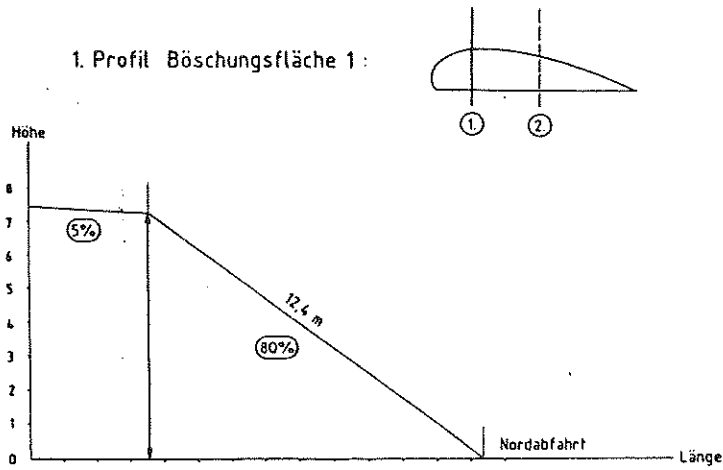
24. Verbesserung der Begrünung und anschließende Bepflanzung der Böschung zwischen den Wegen (Fichte, Lärche, Bergahorn, Mehlbeere).
25. Trassen- und Böschungsflächen mit unzureichenden Deckungsgraden (kleiner 50 %), jedoch keine vegetationslosen Abschnitte. Anzustreben wäre an den Böschungen ein Deckungsgrad von mindestens 51-80 %, ansonsten 81-100 %.
26. Rückschreitende Tiefenerosionen am Ende von Wasserausleitungen mit nachfolgenden Einschwemmungen von Pistenmaterial in den Randbestand. Steinschlichtung oder Steinschüttung bei den Tiefenerosionen; Ausführung von Materialrückhaltevorrichtungen am Ende der Wasserableitungen, um weitere Einschwemmungen zu verhindern.
27. Unzureichende Böschungsbegrünung von derzeit 31-50 % Deckungsgrad bei der Gföllgrabenabfahrt. Wiederholung der Begrünungsmaßnahmen (Saat, Düngung, eventuell Stroheckverfahren bzw. Anspritzverfahren) bis ein Deckungsgrad von 81-100 % erreicht ist.
28. Erosion der Uferböschung und Eintiefungstendenz des Gföllgrabengerinnes (zusätzlicher Wasseranfall aus den Pistenflächen). Auspflasterung und Abtreppung wie oberhalb des Stalles Gföllalm.
29. Stellen mit unzureichender Begrünung auf der Gföllgrabenabfahrt. 1-30 %, im Talstationsbereich des Christlumdoppelsesselliftes, vegetationslos. Begrünungsmaßnahmen siehe Pkt. 16.
30. Lockerer Waldabschnitt bei Kreuzung Nordhangabfahrt-Mosenabfahrt. Befahren durch Varianten-Skifahrer. Zäunung und Verjüngung dieses Waldteiles, ansonsten droht langfristig ein Verlust dieser Waldfläche.

31. Aufforstung der langen, unbestockten Unterböschung der Nordhangabfahrt. Bessere Eingliederung in das Landschaftsbild (Fichte, Bergahorn, Buche, Mehlbeere).
32. Regelmäßige Kontrolle der vegetationsbedeckten Gräben zwischen Nordhangabfahrt und Nordhangschlepplifttrasse, um bei auftretenden Erosionserscheinungen infolge der Pistenausleitungen sofort und damit rechtzeitig entsprechende Gegenmaßnahmen durchführen zu können.
33. Labile, erosionsanfällige Oberböschung; Deckungsgrad 0 %; leichte Absitzung; Flächen- und Tiefenerosion. Ableitung des für die Erosionserscheinungen verantwortlichen Wassers oberhalb der Böschung und schadlose Weiterleitung in das runterliegende Rohr (Kanalgitter), Begrünung und Aufforstung (Fichte, Lärche, Bergahorn, Mehlbeere, Weidenstecklinge).
34. Weiterführung des Entwässerungsgrabens der Brandtalabfahrt nach der Skipiste bis zur Zimmererabfahrt (Rohrdurchlaß). Kein unkontrolliertes, flächiges Ableiten wie bisher, das Rinnen- und Tiefenerosionen im Wald bzw. bei der Zuleitung zum Rohrdurchlaß auf der Zimmererabfahrt verursacht. Sanierung der Erosionsschäden siehe Pkt. 35.
35. Extremer Tiefenschurf im Entwässerungsgraben nach der Skipiste im Wald bzw. rückschreitende Tiefenerosion am Pistenrand. Sicherung der Sohle des Entwässerungsgrabens durch eine Steinschichtung, Steinschüttung bei der rückschreitenden Tiefenerosion.
36. Die vorhandenen Entwässerungsgräben der Brandtalabfahrt reichen an dieser Stelle zur Hintanhaltung von Flächen-, Rinnen- und Tiefenerosionen nicht aus. Daher ergibt sich ein ungenügender Deckungsgrad von 1-30 %. Zusätzliche Wasserableitungen (2) sind notwendig. Begrünung der Erosionsflächen siehe Pkt. 16.

37. Im Bereich der Talstationen der Christlumlifts treten größere Flächen mit zu geringem Deckungsgrad auf (0 %, 1-30 %). Begrünungsmaßnahmen (siehe Pkt.16) bis ein Deckungsgrad von 81-100 % erreicht ist, sind notwendig.
38. Ungenügend sichere Klärschlammdeponie bei der Talstation des Brandtalliftes. Der Klärschlamm konnte dadurch nach Niederschlägen in die Hänge des Oberautales bzw. direkt in den "Stodbach" abfließen. Schaffung einer sicheren Deponie für den Klärschlamm. Heraufbaggern des Klärschlammes unterhalb der Talstation, um ein weiteres Abfließen in den "Stodbach" zu verhindern.
39. Durchführung eines Bepflanzungsprojektes, um die weithin sichtbare Christlumalm besser in die Landschaft eingliedern zu können. Bepflanzung der Böschungen und der nicht benötigten ebenen Flächen.
40. Kleinere Flächen mit unzureichendem Deckungsgrad der Pistenvegetation (1-30 %). Nachbegrünung (Deckungsgrad 81-100 %).
41. Umgehende Begrünung der vegetationslosen Pistenfläche im Bereich der Mosenlift-Talstation. Maßnahmen siehe Pkt. 16.
42. Beim Bau entstandender Erosionsschaden. Auffüllen der Tiefenerosion und Begrünung.
43. Kontrollierte Weiterleitung des Pistenwassers zu den bestehenden Wasserableitungen der Nordhangabfahrt bis zum Längsgraben der Nordhang-Schlepplifttrasse. Dadurch werden Akkumulationen und andere Erosionserscheinungen in den Randbeständen verhindert.

44. Auskleiden des Längsgrabens der Nordhang-Schlepplifttrasse an Stellen, wo sich leichte Erosionserscheinungen zeigen.
45. Böschungen der Nordabfahrt mit unzureichendem Deckungsgrad; 1-30 %. Begrünungsmaßnahmen (siehe Pkt.16) bis ein Deckungsgrad von mindestens 51-80 % erreicht ist. Zusätzlich Bepflanzung der Böschung nach der Querfahrt Mosenlift-Nordabfahrt (Fichte, Lärche, Bergahorn, Mehlbeere, Weidenstecklinge).
46. Abschnitte der Nordabfahrt mit Deckungsgraden der Pistenvegetation von 1-30 % bzw. 31-50 %. Neuerliche Begrünung (siehe Pkt.16), an steileren Stellen Ausführung von Entwässerungsgräben zur Unterstützung der Begrünungsmaßnahmen.
47. Vegetationslose, felsige Oberböschungen der Nordabfahrt. Die untere Böschung im Bereich der Querfahrt zur Talstation des Nordhangliftes ist mit ca. 80 % sehr steil (siehe Abb.18, 24). Für eine Sanierung (Begrünung und Bepflanzung) ist eine ca. 2 m hohe Krainerwand, die in Richtung Talstation niedriger wird, mit einer entsprechenden Schüttung auszuführen. Der Böschungswinkel wird auf ca. 2:3 reduziert und damit begrün- und bepflanzbar (Fichte, Lärche, Bergahorn, Mehlbeere, Weidenstecklinge). Die Krainerwand ist geneigt auszuführen, Zwischenräume können mit Weidenstecklingen bepflanzt werden (Abb.25).

1. Profil Böschungsfäche 1:



2. Profil Böschungsfäche 1:

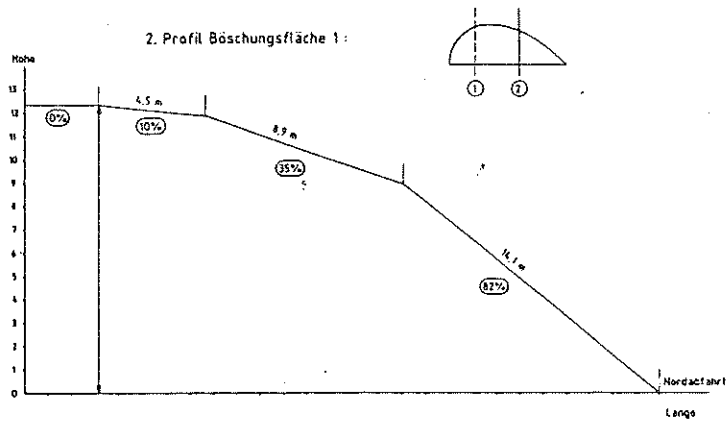
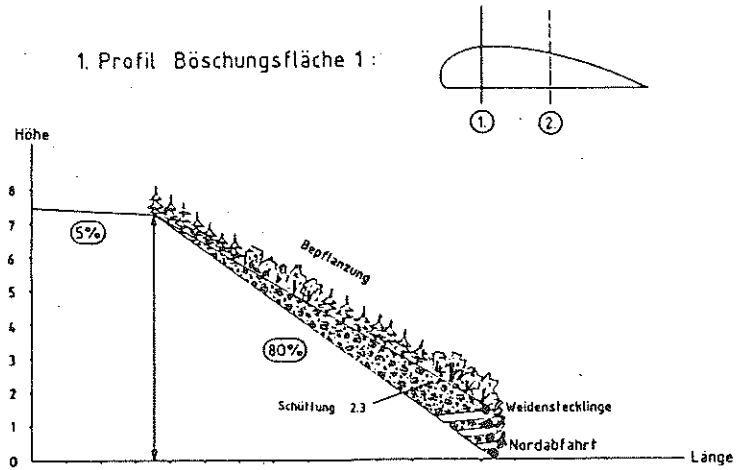


Abb. 24:

1. Profil Böschungsfäche 1:



2. Profil Böschungsfäche 1:

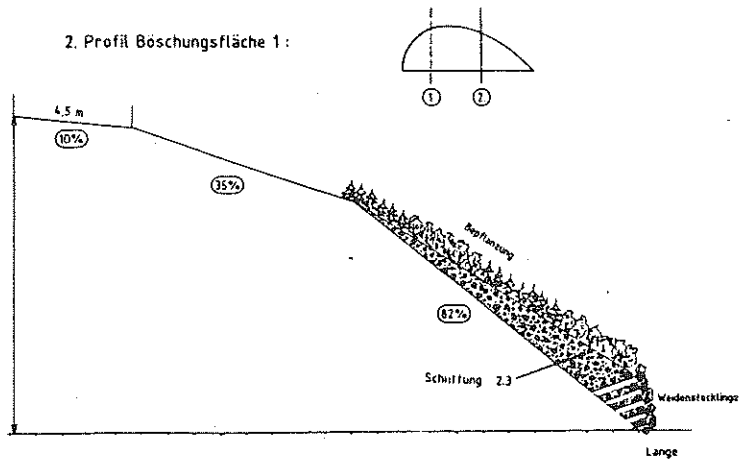


Abb. 25:

Die obere Böschung (siehe Abb.18, 26) ist zwar relativ flach, aber aufgrund des anstehenden Felses wird der aufgebraute humose Oberboden, einschließlich Grassamen und Dünger, leicht abgeschwemmt. Hier bietet sich eine Stabilisierung durch ein Jutegeflecht an, welches durch Pfähle oder Eisenstangen an der Böschung fixiert werden muß. An weniger felsigen Stellen können die Pfähle durch Weidenstecklinge ersetzt werden. Dieses Geflecht hält die Humusdecke (ca. 30 cm), den Grassamen und den Dünger auf der Böschungfläche. Nach gelungener Begrünung ist eine Bepflanzung wie bei der unteren Böschung möglich (Abb.27).

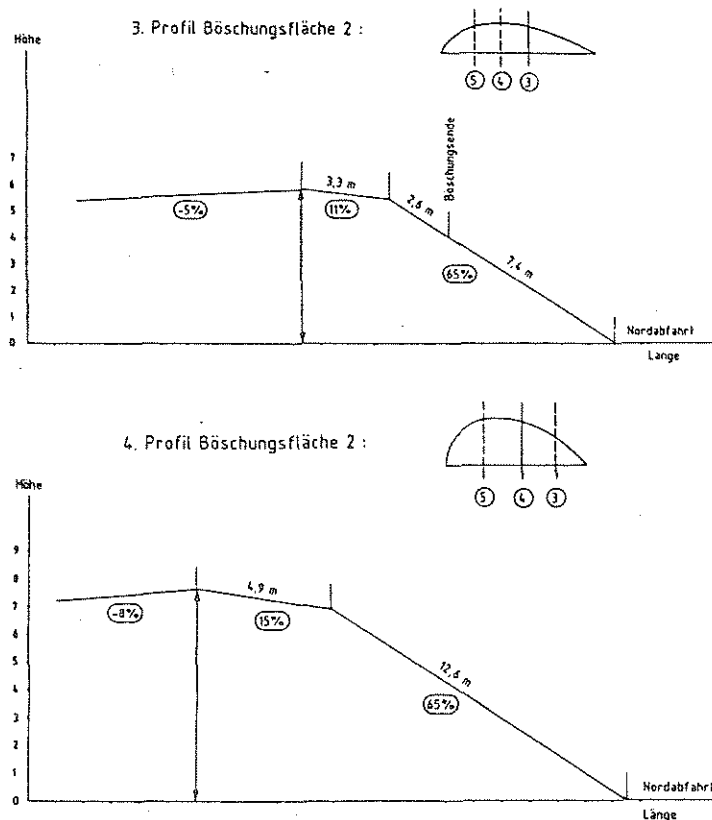


Abb. 26:

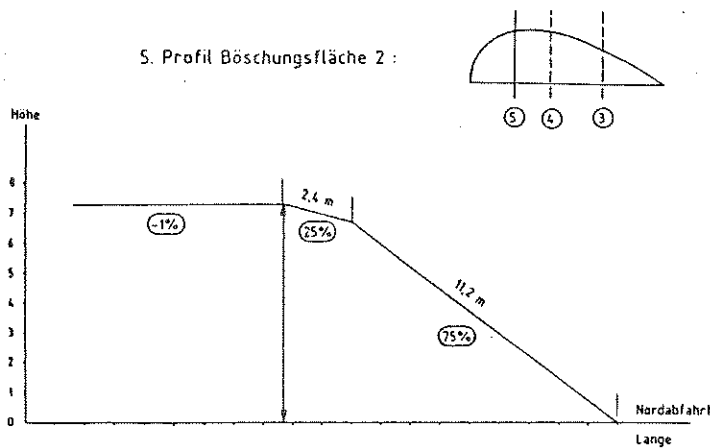


Abb. 26:

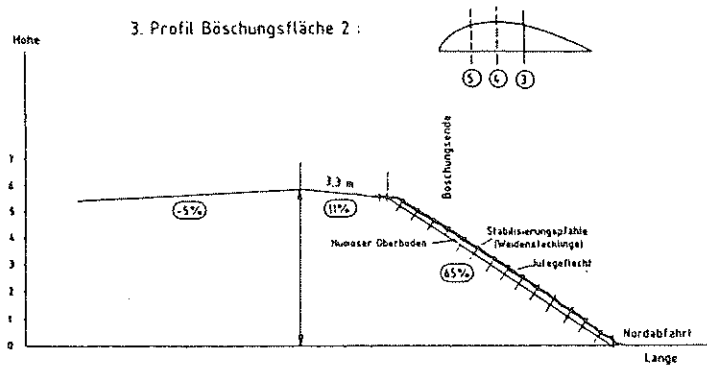


Abb. 27:

48. Infolge der Zerschneidung des Waldes durch die Nord- und Nordhangabfahrt entstandene Windwurffläche. Umgehende Aufforstung dieser Fläche mit Fichte, Tanne, die Buche kommt von selbst. Voraussetzung ist eine Zäunung der Fläche gegen Weidevieh und Wild, um die wichtigen Mischbaumarten Tanne und Buche aufzubringen. Kostenbeteiligung (Zaun) der Liftgesellschaft.
49. Bepflanzen der Böschungfläche zwischen Abfahrt und Schleplifttrasse (Bergahorn, Weidenstecklinge, Fichte, Lärche). Zäunung erforderlich.
50. Durch tiefgreifende Geländebewegungen entstandene hohe Felswand im Bereich Talstation Nordhanglift. Durch Bepflanzung am Hangfuß mit Sträuchern (Weiden etc.) bessere Wiedereingliederung in die Landschaft.

51. Riedbergschlepplifttrasse:

- o Kurzfristige Maßnahmen: Kein Befahren der Trasse, Ausführung von Querentwässerungen oberhalb und unterhalb von Stellen mit Hohlwegcharakter und bei Flächen mit unzureichender Vegetationsdecke. Begrünung (siehe Pkt. 16) der Flächen mit unzureichendem Deckungsgrad (ausgenommen in den steilen Hohlwegen, wo eine Begrünung unmöglich erscheint, siehe Abb.9).

- o Langfristige Maßnahmen: Auflassen des Schleppliftes, Hereinlegen der Böschungen bei den Stellen mit Hohlwegcharakter, Aufbringen von humosen Oberboden, Aufforstung (Abb.28).

52. Aufforstung unterhalb der Sessellifttrasse Riedberg an Stellen, wo die Naturverjüngung fehlt (Vergrasung).

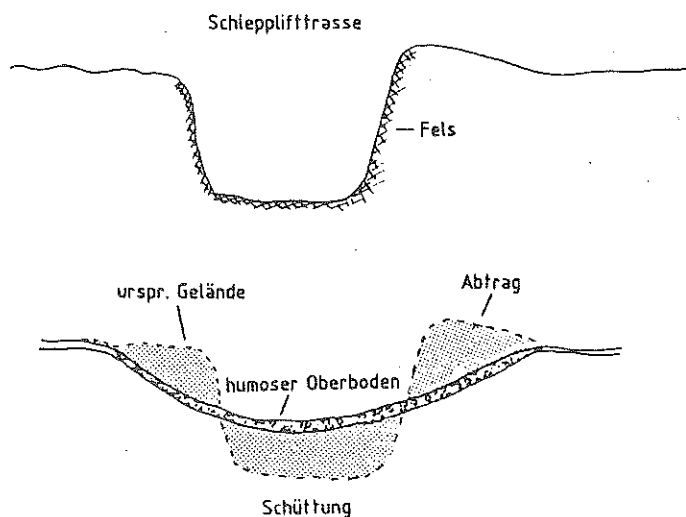


Abb.28:

53. Böschungen der Nordabfahrt mit Deckungsgraden der Böschungsvegetation von 0 %, 1-30 % und 31-50 %. Durch wiederholte Begrünungsmaßnahmen soll ein Deckungsgrad von 81-100 % erreicht werden; teilweise Aufforstung (Fichte, Bergahorn, Mehlbeere).

54. Verbesserung der Begrünung der Böschungen der Südabfahrt; abschnittsweise 1-30 % bzw. 31-50 %. Ziel sind 81-100 % auf der gesamten Böschungsfläche.
55. Felsböschung der Südabfahrt siehe Pkt.50.
56. Bepflanzung der Böschung oberhalb des Appartementgebäudes (Kiefer, Lärche, Mehlbeere, Weidenstecklinge) nach vorheriger Begrünung.
57. Entwässerungsgraben der Südabfahrt verursacht Rinnen- bzw. Tiefenerosion und Einschwemmungen im Randbestand. Der Entwässerungsgraben wurde im Laufe dieser Arbeit zugeschüttet (größere Steine), mit Klärschlamm überdeckt und begrünt. Diese Wasserableitung sollte jedoch offen gehalten werden, da auf diesem Pistenabschnitt zusätzlich Wassermengen durch künstliche Beschneigung anfallen. Weiterführung des Entwässerungsgrabens auch im Bestand, dadurch schadlose Ableitung des Pistenwassers. Sicherung gegen Erosion durch Steinschüttung.
58. Durchführung eines Gestaltungs- bzw. Bepflanzungsprojektes im Sinne einer landschaftspflegerischen Begleitplanung für den Parkplatz bei der Talstation und den anschließenden Weg- und Abfahrtsböschungen.
59. Maßnahmen, die für das gesamte Skigebiet notwendig sind:
 - o Dort, wo Begrünungsmaßnahmen gesetzt werden, muß versucht werden, die Beweidung auf diesen Flächen für einige Zeit (mindestens 2-3 Jahre) zu verhindern. Die Vegetation ist zu mähen oder zu mulchen und liegenzulassen. Es hat sich gezeigt, daß durch Beweidung bereits erreichte Begrünungserfolge wieder zunichte gemacht wurden.

- o Die Skiabfahrten, Schlepplifttrassen und das Entwässerungsnetz sollten jedes Jahr nach der Wintersaison begangen werden, um Schwachstellen frühzeitig erkennen zu können.

- o Die Klärschlammbeegrünung sollte vermieden werden, da die Christlun im unmittelbaren Einzugsbereich des Tiefbrunnens Oberautal liegt. Bisher konnten zwar keine negativen Auswirkungen auf das Trinkwasser festgestellt werden, es sollte jedoch ein so langfristiges, schwer kalkulierbares Risiko, wie es mit einer Klärschlammbeegrünung einhergeht, nicht eingegangen werden. Außerdem muß festgestellt werden, daß es, wie schon in einem anderen Gutachten erwähnt, früher und auch zur Zeit dieser Aufnahme zum unkontrollierten Abfluß von Klärschlamm aufgrund unzureichend sicherer Deponierung gekommen ist (Talstation Brandtallift). Es muß also immer wieder mit einem unkontrollierten Abfließen des Klärschlammes gerechnet werden. Maßnahmen bei Verwendung von Klärschlamm siehe C5.4.3.

Die Erhebungen zeigten, daß von der Liftgesellschaft bereits umfangreiche Leistungen erbracht wurden, vor allem auf dem Gebiet der Pistenbeegrünung, aber auch beim Entwässerungssystem. Dadurch wurde kontinuierlich eine ökologische Verbesserung des Skigebietes erreicht.

Der Umfang des Maßnahmenkataloges zeigt jedoch, daß noch eine Vielzahl von Maßnahmen erforderlich wären, um einen nach ökologischen Maßstäben relativ guten Pistenstandard zu erreichen. Bei der Maßnahmensetzung sollte auf eine möglichst harmonische Wiedereingliederung des Skigebietes in die umgebende Landschaft Wert gelegt.

Gesamtheitlich gesehen kann festgestellt werden, daß das Skigebiet, welches aus geologischer Sicht in einem für Geländeingriffe äußerst sensiblen Bereich liegt, nach Durchführung der Hauptmaßnahmen des Kataloges

- Verbesserung der Entwässerungssysteme durch Fortsetzung der Wasserableitung bis zum natürlichen Grabensystem und Sicherung vor Erosionserscheinungen
- Sanierung der Bermen und Bauwege der Lawinenverbauung
- Sanierung und Verbesserung der Begrünung des Zufahrtsweges zur Lawinenverbauung
- Verbesserung der Vegetationsdecke und der Entwässerungssituation auf den Schlepplifttrassen
- Durchführung landschaftspflegerischer Begleitmaßnahmen
- Abgehen von der Klärschlammabegrünung

diejenigen Anforderungen erfüllt, die aus ökologischer und landschaftspflegerischer Sicht verlangt werden.

E) SCHLUßFOLGERUNGEN FÜR DIE ENTWICKELTE "ÖKO-CHECKLISTE" AUF IHRE ANWENDBARKEIT IN DER PRAXIS

Die ökologischen Auswirkungen einer Skierschließung hängen ganz wesentlich von den vorgegebenen Rahmenbedingungen wie Klima, Geologie, Boden, Gelände, Waldzustand usw. ab. Das heißt, es wäre notwendig, ein derartiges Überprüfungsverfahren unter verschiedenen Ausgangsbedingungen durchzutesten, um dessen umfassende Anwendbarkeit feststellen zu können. Aufgrund des kurzen Zeit- und geringen Kostenrahmens war das jedoch nicht möglich. Für eine bessere Beurteilung der Check-

liste wurde von der Landesanstalt für Landschaftspflege parallel ein Gebiet mit völlig anderen Ausgangsbedingungen ("Schatzberg", Wildschönau) untersucht und bei dieser Arbeit mitberücksichtigt.

Die "Öko-Checkliste" ist nur für die Überprüfung bestehender Skisportanlagen gedacht bzw. geeignet. Die zu überprüfenden Einzelbereiche, Hydrologie, Erosion, Waldökologie, Wildökologie, Pistenvegetation, Begrünung, Rekultivierung, Pistenpflege, Landschaftsbild, Naturschutz und regionale bzw. überregionale Planungen waren in beiden Skigebieten für eine umfassende Gesamtbeurteilung ausreichend. Es konnten keine zusätzlichen, in diesen Teilpunkten nicht erfaßten, Auswirkungen der Skierschließungen festgestellt werden. Die Schwerpunkte liegen jedoch in beiden Skigebieten auf verschiedenen Bereichen. So spielt die mögliche Überlastung natürlicher Grabensysteme beim Schatzberggebiet eine wesentlich wichtigere Rolle als auf der Christlum, wo der Begrünung, dem Begrünungsverfahren, den Erosionsschäden und der Weiterleitung der Oberflächenwässer von der Pistenentwässerung bis zum natürlichen Graben besonderes Augenmerk geschenkt werden muß.

Innerhalb der Einzelbereiche waren beim Skigebiet Christlum verschiedene Detailerhebungen notwendig, die an Ort und Stelle nicht durchgeführt werden konnten. Es handelt sich hierbei um Bodenanalysen, die aufgrund des Begrünungsverfahrens notwendig waren und um eine hydrogeologische Beurteilung, weil das Gebiet unmittelbares Trinkwassereinzugsgebiet ist. Diese hydrogeologische Beurteilung lag bereits in einem Gutachten vor.

Das bedeutet, daß beim Punkt Begrünung oder Pistenpflege die Auswirkungen auf den Boden mitberücksichtigt werden müssen. Die hydrogeologischen Aspekte werden sowohl im Punkt Hydrologie und indirekt bei den regionalen und überregionalen Planungen (Wasserschongebiet, Quellschutzgebiet) berücksich-

tigt. Das Skigebiet Christlum ist in diesen Bereichen sicher als besonderes Skigebiet anzusprechen. Derartige Sonderuntersuchungen waren beim Skigebiet Schatzberg nicht erforderlich. Als besonders wichtig haben sich die Kontaktaufnahmen mit Dienststellen des Landes und anderen Institutionen, die mittelbar oder unmittelbar mit dem Skigebiet zu tun hatten bzw. haben, erwiesen (z.B. Abteilung Umweltschutz, Abteilung Landesplanung, Institut für Hygiene, Institut für Geologie, Forstliche Bundesversuchsanstalt, Kläranlage Schwaz, Jagdaufsichtspersonal).

Im Bereich Naturschutz erscheint es möglich, daß für Detailgebiete (z.B. Biotopschutz) entsprechende Fachgutachten für das Überprüfungsverfahren wichtig sein können. Dies gilt auch für den Bereich Hydrogeologie und Boden.

Weiters hat sich gezeigt, daß eine zu detaillierte Aufnahme, z.B. bei Erosion oder Pistenvegetation, für den Zweck der Überprüfung, nämlich das Entwickeln eines in der Praxis anwendbaren Maßnahmenkataloges mit entsprechenden Sanierungsvorschlägen, nicht erforderlich ist. Bei der Erhebung der Erosionsschäden genügt die Art des Schadens. Besonders wichtig ist die Erosionsaktivität (Ausbreitungsgeschwindigkeit - Gefährlichkeit). Daraus lassen sich die notwendigen Maßnahmen und deren Dringlichkeit gut ableiten. Bei Beurteilung der Pistenvegetation ist eine gewisse Flexibilität erforderlich. Besonderes Augenmerk ist auf diejenigen Flächen zu legen, die als Begrünungsmißerfolg anzusprechen sind, wobei die Einstufung als Begrünungsmißerfolg je nach Gebiet unterschiedlich sein kann. Ein guter Beurteilungsparameter ist der Deckungsgrad der Begrünung.

Als besonders wichtiger Punkt, der zwar ökologisch nicht von erheblicher Bedeutung ist, jedoch für die Einbindung des Skigebietes in die Umgebung eine besondere Rolle spielt, hat sich im Zuge der Arbeiten der Bereich Beeinträchtigung des

Landschaftsbildes ergeben. Hier scheint ein erheblicher Nachholbedarf vorhanden zu sein. Bei entsprechenden, landschaftsgerechten Maßnahmen kann die allgemeine Akzeptanz eines Skigebietes wesentlich verbessert werden.

Eine Anforderung an die "Öko-Checkliste", neben vollständiger Erfassung der Auswirkungen und Maßnahmenorientierung, ist die rasche Durchführbarkeit der Überprüfung. Sieht man von den in Einzelfällen notwendigen Detailuntersuchungen ab, so ermöglicht diese Checkliste eine relativ einfache und rasche Überprüfung von bestehenden Skigebieten. Voraussetzung ist ein entsprechend geschultes und erfahrenes Überprüfungspersonal.

Der endgültige Umfang der Ausarbeitung der Erhebungen sollte aus einem kurzen Textteil mit Maßnahmenkatalog, umfangreicher Fotodokumentation und Orientierungsplan (Luftbild) bestehen.

Nach Abschluß des Projektes kann festgestellt werden, daß sich durch diese Überprüfung der Checkliste verwertbare Erfahrungen und Verbesserungen in der Anwendung der "Öko-Checkliste" ergeben haben. Die Checkliste scheint somit für eine ökologische Überprüfung von bestehenden Skierschließungsanlagen als gut geeignet. Eine laufende Verbesserung der Checkliste wird sich mit Fortdauer der Anwendung zwangsläufig ergeben.

ÜBERARBEITETE ÖKO-CHECKLISTE NACH ABSCHLUß DES PROJEKTES

o Hydrologie (enge Zusammenarbeit mit der Wildbach- und Lawinenverbauung)

Eine Beurteilung der hydrologischen Verhältnisse ist aufgrund der auf den Skipisten geänderten Abflußverhältnisse (gesteigerter Oberflächenabfluß) und der daraus erwachsenden Gefährdungen notwendig.

- Hydrogeologie (z.B. Karstwassersysteme)
- Hydrologische Beeinflussung des Pistenumfeldes (Wasser-einzugsgebiet) der natürlichen Entwässerungssysteme (Gerinne, Bergwasser, Hangwasser, Quellen etc.)
- Hydrologische Verhältnisse auf der Piste (Wasserab-
leitung, Drainagen etc.)

o Erosion

Die Erosion im Pistenumfeld und auf der Piste selbst ist eine Funktion der geänderten hydrologischen Verhältnisse, der geo-
logischen Ausgangsbedingungen und der erfolgten Geländekor-
rekturen. Sie sind nach Verursacher, Art, Flächenausdehnung,
Kubatur, Länge, Tiefe und Breite zu erheben.

- Erosionserscheinungen auf der Piste
- Erosionserscheinungen im Pistenumfeld

o Waldökologie

Sie spielt eine wesentliche Rolle, da ein Großteil der
Skipisten in Tirol Wald beanspruchen bzw. durch Waldgebiete
führen. Der Eingriff durch den Skipistenbau kann für ein
Waldökosystem schwerwiegende Folgen haben. Besonders ge-
fährdet sind dabei die an die attraktivsten Skigebiete
oberhalb der Wald- und Baumgrenze anschließenden Schutz-
wälder.

- Direkte Schäden am Wald durch Bau und Betrieb von Ski-
pisten (Steinschlag, Windwurf, Wurzelschäden, Rinden-
brand, Einschüttungen etc.) und der Folgewirkungen.

- Indirekte Schäden am Wald und ihre Folgewirkungen (Variantenskifahrer, Schälschäden durch gestreßtes und beunruhigtes Wild).

o Wildökologie

Beeinträchtigung des Lebensraumes von Wildtierarten und Folgewirkungen. (Schäden, Schadensausmaß)

o Pistenvegetation, Begrünung, Rekultivierung

Der Zustand der Pistenvegetation (künstlich, natürlich) ist entscheidend für die Erosionshemmung auf der Skipiste und deren Wiedereingliederung in die Landschaft.

- Deckungsgrad und Vitalität der Pistenvegetation (evt. Artenzusammensetzung) unter Berücksichtigung der allgemeinen Rahmenbedingungen.
- Deckungsgrad und Vitalität der Böschungsvegetation unter Berücksichtigung der allgemeinen Rahmenbedingungen.
- Schäden an der Vegetationsdecke der Piste (Skikanten, Ratrac).
- Schäden an der Vegetation neben der Piste.
- Auswirkungen auf Boden, Nährstoffhaushalt, benachbarte Kulturgattungen, Trinkwasser etc. (Klärschlamm, Müllkompost etc.)

o Pistenpflege

- Begrünung, Rekultivierung, Pflege der Pistenvegetation
- Wartung, Instandhaltung und Kontrolle

o Landschaftsbild

Eine weitgehende harmonische Wiedereingliederung in die umgebende Landschaft muß Grundsatz für jede Skiabfahrt sein.

- Ausmaß der Geländeingriffe (Vollplanung, Teilplanung, Oberflächenplanung, Aufschüttung)
- Linienführung der Skiabfahrt
- Bestandesrandgestaltung (Förderung möglich)
- Pistenvegetation
- Gebäude, Aufstiegshilfen etc.

o Naturschutz

- Beeinträchtigung von Biotopen (Hochmoore, alpine Rasengesellschaften etc.)
- Beeinträchtigungen von geschützten Tierarten bzw. Pflanzen

o Regionale und überregionale Planungen

Beeinträchtigung von regionalen und überregionalen Planungen durch den Skipistenbau (Ruhegebiete, Landschaftsschutzgebiete, Naturschutzgebiete, Gefahrenzonenpläne etc.)

Änderungen in der Aufnahmemethodik

- bei den Erosionsschäden ist vor allem die Erkennung der Art des Schadens und seiner Erosionsaktivität von wesentlicher Bedeutung. Eine detaillierte Aufnahme des Schadensausmaßes kann entfallen. Dafür ist eine umfangreiche Fotodokumentation erforderlich.

- Bei der Erfassung der Begrünungsverhältnisse werden nur mehr Flächen mit unzureichendem Deckungsgrad, also Begrünungsmißerfolge aufgenommen. Dadurch entfällt eine flächendeckende Darstellung der Begrünungsverhältnisse.
- Bei Biotopbeeinträchtigungen wird es fallweise notwendig sein, einen Fachmann beizuziehen (z.B. Biologen).

F) SCHLUßBEMERKUNG, AUSBLICK

Diese Checkliste soll in Tirol die Grundlage für umfassende ökologische Überprüfungen von bestehenden Skisportanlagen bilden. Skierschließungen mit positiven Erhebungsergebnissen, d.h. ohne schwerwiegende und irreversible ökologische Schäden bzw. Landschaftsschäden, sollen gekennzeichnet werden. Daneben werden Maßnahmen zur Verbesserung des ökologischen Pistenstandards ausgearbeitet (Maßnahmenkatalog), deren Durchführung Voraussetzung für eine Kennzeichnung ist. Dabei muß zwischen kurzfristigen, sofort durchführbaren und längerfristigen Maßnahmen, die erst nach Jahren beendet werden können, unterschieden werden. Die Durchführung der kurzfristigen sowie der auf Teilbereichen erfolgreichen, im Anfangsstadium befindlichen, langfristigen Maßnahmen müssen Grundvoraussetzung für eine Auszeichnung sein.

Es hat sich gezeigt, daß die Tiroler Seilbahnunternehmungen an derartigen Überprüfungen und Verbesserungsvorschlägen interessiert sind, sodaß in Zukunft auf Tiroler Ebene, sollte dieses ökologische Überprüfungsverfahren Anwendung finden, eine erhebliche Verbesserung des ökologischen Pistenstandards zu erwarten ist.

G) LITERATURVERZEICHNIS

Amt der Tiroler Landesregierung.

Kulturbauamt; 1987: Richtlinien von Klärschlamm auf Böden.

Amt der Tiroler Landesregierung.

Landesforstdirektion, 1985: Waldentwicklungsplan für die Bezirksforstinspektion Schwaz.

Beiträge zur Umweltgestaltung, 1977.

Alpine Umweltprobleme. Ergebnisse des Forschungsprojekts Achenkirch. Heft A 62. Teil I-IV. Fonds für Umweltstudien. Berlin 1977.

Bayrisches Geologisches Landesamt, 1987.

GLA Fachberichte 2, Natürliche Grundgehalte und anthropogene Anreicherungen von Schwermetallen in Böden Bayerns; Münschen 1987.

BENGER, J.; MIGNON, K.; 1978.

Achenkirch, Tiefbrunnen Oberautal; Schutzgebiet; geologische, hydrogeologische und hygienische Begutachtung; Institut für Hygiene der Univ. Innsbruck.

DIERICH, M. P.; 1984.

Untersuchung der Schwermetallbelastung des Bodens und der Vegetation infolge der Rekultivierung der Schipisten "Christlum" in Achenkirch mit Klärschlamm - Humus; Institut für Hygiene der Univ. Innsbruck.

Geologische Bundesanstalt in Wien.

Erläuterungen zur Geologischen Spezialkarte Innsbruck und Achensee.

KILLIAN, W.; MAJER, CH.; MUTSCH, F.; 1984.

Klärschlammausbringung auf Schipisten im Waldgebiet; Bericht über eine Stichprobenuntersuchung im Schigebiet Achenkirch - Christlum; Forstliche Bundesversuchsanstalt Wien.

KLEBELSBERG, R.; 1935.

Geologie von Tirol; Berlin Verlag von Gebrüder Bornträger.

MAYER, H.; RAMSKOGLER, K.; SCHROLL, H-P.; 1987.

Umweltverträglichkeitsprüfung (Öko-Checkliste) von Schisport - Anlagen; Institut für Waldbau, Univ. für Bodenkultur in Wien.

MOSTLER, H.; 1984.

Geologisch - Hydrogeologisch - Geochemisches Gutachten; Betreff Achenkirch, Tiefbrunnen im Oberautal; Schutzgebiet; Institut für Geologie und Paläontologie, Univ. Innsbruck.

TREFZ - MALCHER, G.; HILDEBRAND, E. E.; EVERS, F.A.; 1986.

Die Wirkung von Klärschlamm auf Boden- und Sicherwasserchemismus, Bodenvegetation und Blattstreu; Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden Württemberg, Abt. Botanik und Standortkunde; Freiburg i. Br.