



## Wintersport und Naturschutz

---

Laufener Seminarbeiträge 6/99



**Die Veranstaltung und vorliegende Broschüre wurden mit Mitteln der Europäischen Union gefördert.**

Titelbildgestaltung: Foto und Montage von H.J.Netz (ANL)

### **Laufener Seminarbeiträge 6/99**

Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

ISSN 0175-0852

ISBN 3-931175-53-7

---

Die Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege ist eine dem Geschäftsbereich des Bayerischen Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen angehörende Einrichtung.

---

Die mit dem Verfassernamen gekennzeichneten Beiträge geben nicht in jedem Fall die Meinung der Herausgeber wieder. Die Verfasser sind verantwortlich für die Richtigkeit der in ihren Beiträgen mitgeteilten Tatbestände.

Die Zeitschrift und alle in ihr enthaltenen einzelnen Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung der AutorInnen oder der Herausgeber unzulässig.

Schriftleitung: Dr. Notker Mallach in Zusammenarbeit mit Dr. Christian Stettmer  
Bearbeitung und Satz: Fa. Hans Bleicher, 83410 Laufen  
Redaktionelle Betreuung beim Druck: Dr. Notker Mallach (ANL)  
Druck: Fa. Kurt Grauer, 83410 Laufen; Druck auf Recyclingpapier (100% Altpapier)

# Wintersport und Naturschutz

Ursprung - Gegenwart - Zukunft

Internationales Symposium  
10.-12. September 1998  
in Saalbach/Hinterglemm:

- Bayerische Akademie für Naturschutz  
und Landschaftspflege (ANL)
- Amt der Salzburger Landesregierung  
- Naturschutzfachdienst -

Leitung:

Dr. Christian Stettmer (ANL)

und

Dipl. Ing. Hermann Hinterstoisser,  
Amt der Salzburger Landesregierung

---

Herausgeber:

Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

D - 83406 Laufen/Salzach, Postfach 1261

Telefon (0049)08682/8963-0,

Telefax (0049)08682/8963-17 (Verwaltung) und (0049)08682/8963-16 (Fachbereiche)

E-Mail: [Naturschutzakademie@t-online.de](mailto:Naturschutzakademie@t-online.de)

Internet: <http://www.anl.de>

1999

<b>Inhalt</b> (LSB 6/99 Wintersport und Naturschutz • ANL 1999)	Seite
Programm der Fachtagung	4
Einführung in die Thematik des Seminars	Christian STETTNER 5-6
Schigeschichte: Vom elitären Abenteuer zum Breitensport	Hermann HINTERSTOISSER 7-17
Entwicklung des Schisports	Kuno MESSMANN 19-24
Wintersport als Verursacher von Vegetationsschäden	Paul HEISELMAYER 25-28
Auswirkungen der künstlichen Beschneigung von Schipisten auf die Umwelt	Christian NEWESELY und Alexander CERNUSKA 29-38
Schalenwild und Wintersport	Friedrich REIMOSER 39-45
Rauhfußhühner und Wintersport	Albin ZEITLER 47-51
Bedeutung des Wintersports für den alpinen Raum	Leo BAUERNBERGER 53-54
Technische Aspekte des Seilbahn- und Pistenbaus im Einvernehmen mit dem Naturschutz	Wilfried HÖLLER 55-60
Wildbach- und Lawinenschutz unter Berücksichtigung naturschutzfachlicher Aspekte	Helmuth SKOLAUT 61-68
Rekultivierung von Hochlagen	Helmut WITTMANN 69-78
Projekt „Skibergsteigen umweltfreundlich“ (Beitrag des Deutschen Alpenvereins für naturverträgliches Tourenskifahren in den Alpen)	Manfred SCHEUERMANN 79-84

## Programm des Symposiums

---

### Referenten

### Referate und Diskussionen

---

#### Donnerstag 10. September 1998

Dr. Christoph Goppel,  
Direktor der Bayerischen Akademie  
für Naturschutz und Landschaftspflege

Begrüßung

Dr. Christian Stettmer

Einführung in das Thema

Dipl. Ing. Hermann Hinterstoisser

Wintersport und Naturschutz -  
Situation im Land Salzburg

Kuno Meßmann,  
ehemaliger DSV-Cheftrainer, Rosenheim

Entwicklung des Skisports

Prof. Dr. Paul Heiselmayer,  
Institut für Botanik, Universität Salzburg

Wintersport als Verursacher  
von Vegetationsschäden

Dr. Christian Newesely,  
Institut für Botanik, Universität Innsbruck

Auswirkungen der künstlichen Beschneigung  
auf die Umwelt

Dr. Friedrich Reimoser,  
Institut für Wildtierkunde, Universität Wien

Schalenwild und Wintersport

Dr. Albin Zeitler,  
Wildbiologe, München

Rauhfußhühner und Wintersport

Christian Neureuther,  
ehem. Skirennläufer

Entwicklungsperspektiven  
im Wintersport

#### Freitag 11. September 1998

Leo Bauernberger,  
Salzburger Land Tourismusgesellschaft,  
Hallwang

Sozioökonomie des Wintersports

Direktor Wilfried Höller,  
Saalbacher Bergbahnen,  
Saalbach-Hinterglemm

Technische Aspekte des Seilbahn- und  
Pistenbaus im Einvernehmen mit dem  
Naturschutz

Hofrat Dipl. Ing. Helmuth Skolaut,  
WLV - Sektion Salzburg,  
Bundesverwaltung

Wildbach- und Lawinenschutz  
unter Berücksichtigung  
naturschutzfachlicher Aspekte

Landesrat Dr. Robert Thaller,  
Land Salzburg

Tagungsansprache

Dr. Helmut Wittmann,  
Institut für Ökologie,  
Salzburg

Rekultivierung von Skipisten

Dr. Ralf Roth,  
Projektleiter des DSV -  
Umweltbeirats, Planegg

Zukunftsperspektiven  
statt Konfrontation

Dr. Ulrich Glänzer,  
Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung  
und Umweltfragen, München

Wintersport und Naturschutz -  
Konsequenzen für die Naturschutzpraxis

Manfred Scheuermann,  
DAV, München

Projekt „Skibergsteigen umweltfreundlich“

#### Samstag 12. September 1998

Dipl. Ing. Hermann Hinterstoisser

Exkursion „Kohlmaiskogel“

Dipl. Ing. Hermann Hinterstoisser

Zusammenfassung der Ergebnisse

## **Einführung in die Thematik des Seminars „Wintersport und Naturschutz: Ursprung – Gegenwart – Zukunft“ vom 10.- 12. September 1998 in Saalbach/Hinterglemm**

Der Ski, einfach aber sicher beherrscht, führt uns in die fabelhafte Pracht des so lange verkannten Winters. Es war nicht meine Absicht die vielen, die in unnatürlicher Lebensgewohnheit schmachten, zu überzeugen, ich wollte nur den einen oder anderen veranlassen über seinen waschlappigen Larvenzustand nachzudenken und sich vielleicht zu einer erlösenden Tat emporzuschwingen. Erlaubt uns die Sportart, grössere Strecken zurückzulegen, welche Fülle von Eindrücken, von Beobachtungen und Empfindungen lohnen uns reichlich die Mühe, die wir nicht nur jetzt, sondern auch zum Erlernen des Sports verwendet haben! (Mathias Zdarsky 1905)

1905 brauchte es offensichtlich einige Überzeugungsarbeit, den Menschen zu ihrem Winterglück zu verhelfen. Heute ist der Skisport der mit Abstand beliebteste Wintersport. Die Leute müßen nicht mehr überredet werden, im Genuß von Schnee, Winterlandschaft und der Freude an der Bewegung einen wichtigen Ausgleich zu einem oft bewegungsarmen und naturfernen Alltag zu sehen.

Die Entwicklung des Skisports zu einer Massensportart, aktuelle Schätzungen gehen in Deutschland von circa 5 Millionen, in den Alpenländern von circa 20 Millionen Skifahrern aus, brachte zwangsläufig Belastungen für die empfindlichen Gebirgslandschaften mit sich. Die hohe Infrastrukturabhängigkeit des alpinen Skilaufs führte vielerorts zu umfangreichen Landschaftsveränderungen in Form von Liftanlagen, Pistenbau und Hotelanlagen. In den vergangenen Wintern konnte die „weiße Pracht“ manchmal nur mehr durch künstliche Beschneigung von Pisten aufrechterhalten werden.

„Ski Heil - Alpen kaputt“, „Langläufer - Wildtöter wider Willen“, „Der Berg ruft nicht mehr, er kommt“ „Skisport = Alpenmord“, waren die Schlagworte aus dem Lager der Naturschützer, mit denen die Gefährdung der Alpen und Mittelgebirge durch den Wintersport aufgezeigt werden sollte. Der „weiße Rausch“ läßt also, wie jeder anständige andere Rausch auch, in vielen Köpfen Katerstimmung entstehen.

Es ist nun sicherlich nicht so, daß allein dem Wintersport die Schuld für zahlreiche Naturkatastrophen und die Misere des Bergwaldes zugeschoben werden kann. Hier spielen geologische und klimatische Besonderheiten in den, in geologischen Zeiträumen gemessenen, relativ jungen Alpen eine große Rolle.

Auch dürfen die Auswirkungen anderer Faktoren wie des Transitverkehrs, die Erschließung und Verbauung durch Straßen und Wirtschaftswege, die Regulierung von Flüssen und Wildbächen nicht vergessen werden. Dennoch müssen wir uns darüber im Klaren sein, daß die Nutzung der Bergwelt durch die verschiedenen Wintersportarten und ihre Entwicklung zu Massensportarten, tiefe und vielfach unschöne Spuren im ökologischen Gefüge der Alpen hinterlassen hat.

Für viele Menschen ist Naturschutz und Skisport ein unüberwindbarer Gegensatz. Diese Einstellung schwingt, wie ich aus eigener Erfahrung weiß, bei vielen Diskussionen um die Thematik „Wintersport und Naturschutz“ mit. Entweder Skilaufen, Skitourgehen, Langlaufen oder Naturschutz, beides zusammen geht nicht. Ich denke so einfach liegen die Verhältnisse wirklich nicht und die Forderung, die Alpen zur wintersportfreien Zone zu erklären ist illusorisch.

### **Ziel dieses Seminars**

Die ANL beschäftigt sich seit mehreren Jahren intensiv mit der Thematik „Natursport und Naturschutz“. Das geschieht zum einen im Rahmen verschiedener Forschungsprojekte und einer konsequenten Umsetzung der daraus gewonnenen Erkenntnisse in die Praxis. Andererseits bietet die ANL im Rahmen einer im letzten Jahr ins Leben gerufenen Themenreihe „Natursport und Naturschutz“ Veranstaltungen an, die sich mit Fragen in diesen Bereichen auseinandersetzen. Diese Seminare werden als grenzüberschreitende Kooperationsveranstaltungen durchgeführt, um damit auch die Wichtigkeit einer Zusammenarbeit der verschiedenen Länder in dieser Thematik herauszustellen.

Vor dem Hintergrund unserer eigenen Forschungsergebnisse zur Thematik „Sport und Naturschutz“ kann ich nur immer wieder betonen, wie wichtig der Gedankenaustausch der einzelnen Interessensgruppen untereinander ist. Ein Kernziel dieser Veranstaltung ist, Zusammenhänge und Standpunkte kennenzulernen und zu verstehen. Denn erst durch gegenseitiges Verständnis ist es möglich, gemeinsam über Lösungsmöglichkeiten zu diskutieren und Perspektiven für eine naturverträglichere Sportausübung zu gestalten. Ich denke jeder von Ihnen, hat in vielen Gesprächen und Diskussionen bereits mit der sogenannten „Ent-

weder- oder Position“ zu tun gehabt oder sie vielleicht selbst vertreten. Nach meiner Auffassung ist dies nicht der richtige Weg, um zu einer zielführenden Zusammenarbeit und zu für alle Seiten tragbaren Entschlüssen zu finden.

Wir wollen mit dieser Veranstaltungsreihe ein Forum bieten, in dem die Vertreter der einzelnen Interessengruppen ihre Meinung darlegen und in einer konstruktiven Art und Weise miteinander diskutieren. Destruktive Wortschlachten gibt es, wie ich aus eigener Erfahrung weiß, schon mehr als genug.

### **Programmstruktur**

Das Programm dieser Tagung kann in verschiedene Themenkomplexe unterteilt werden. Zur Einführung wollen wir uns mit der Entwicklung des Skisports beschäftigen, um dann im Laufe des heutigen Tages die verschiedenen Aspekte der Auswirkungen des Wintersports auf den Naturhaushalt kennenzulernen.

Morgen werden wir uns am Vormittag mehr den technischen und sozioökonomischen Fragen im Zusammenhang mit „Wintersport und Naturschutz“ widmen und am Nachmittag verschiedene Lösungsansätze und Zukunftsperspektiven vorstellen und diskutieren.

Wir haben bei der Referentenauswahl versucht, möglichst viele unterschiedliche Interessensgruppen zu Wort kommen zu lassen und damit dem immensen Facettenreichtum des Themas auch gerecht werden zu können. Ich hoffe, daß wir mit dieser Veranstaltung unser vorrangiges Ziel, die verschiedenen Standpunkte zum Thema „Wintersport und Naturschutz“ kennen- und verstehenzulernen, erreichen und, was sehr wichtig ist, diese Erkenntnisse auch in unserer weiteren Arbeit gewinnbringend einsetzen können.

(Dr. Christian STETTNER, ANL)

## Schigeschichte: Vom elitären Abenteuer zum Breitensport

Hermann HINTERSTOISSER



Abbildung 1

**K. u. k. Infanteristen in Alpinadjustierung mit Schiern (beachte: Bilgeri-Bindung an den „Schi-Schienen“).** Aufnahme aus Zell am See 1915. © H. Hinterstoisser 1999.

Über weiße Pisten zu fegen, zählt heute zum alljährlichen Urlaubsvergnügen von Millionen Wintersportlern. Alpinski, Carving, Langlaufen, Snowboarden, Telemarking oder Tourenskilauf sind nur einige Facetten des mittlerweile breit gefächerten Angebotes skisportlicher Vergnügungen. So heiter wie in unseren Tagen ging es beim „Skilaufen“ aber keineswegs immer zu. Stand am Anfang die Notwendigkeit, sich auch im Winter bei Schneelage als Jäger Nahrung verschaffen zu müssen, so wurde erst Ende des vorigen Jahrhunderts das Skifahren als sportliche Aktivität entdeckt. Zunächst eher elitären alpinistischen Kreisen vorbehalten, war es zunächst das beginnende sportliche Interesse, dann aber vor allem der breitgestreute Einsatz im 1. Weltkrieg, der das Skifahren großen Teilen der Bevölkerung zugänglich machte. Richtig populär wurde das Skifahren dann mit der zunehmenden Bedeutung sportlicher Wettbewerbe in der Zwischenkriegszeit. Damit wurde der Skilauf auch zum bedeutenden Wirtschaftsfaktor. Die Erfolgsgeschichte des Skilaufes ist durchaus eine nähere Betrachtung wert.

„Schneeschuhe“, wie man die hölzernen Schier in früherer Zeit nannte, waren den nordeuropäischen Jägern schon vor Jahrhunderten bekannt. Ja, bereits Felsbilder aus der Steinzeit, die im Norden Norwegens gefunden wurden, zeigen Menschen mit schiähnlichen Geräten an den Füßen. Der älteste, in Schweden gefundene „Ski“ soll rund 3500 Jahre alt sein.

Aus dem 16. Jahrhundert ist aus den Kriegen der Schweden gegen Dänemark bereits der militärische Einsatz von „Schiläufern“ bekannt. Der weltbekannte „Wasalauf“ erinnert noch heute an die Rückholung Gustav Erikson Wasas (als schwedischer König: Gustav I.) von seiner Flucht vor den Dänen durch schwedische Schiläufer 1521. Unser Wort Schi leitet sich übrigens aus dem norwegischen „Ski“ (= Scheit) her. (NUSSBAUMER 1963)

Aus Nordeuropa gelangte der Schilauflauf schließlich erst relativ spät, gegen Ende des 19. Jahrhunderts in den Alpenraum. Einer der ersten Schipioniere scheint



Abbildung 2 (oben)

der Rauriser Gewerke Ignaz Rojacher gewesen zu sein, der bereits 1880 von einer Reise nach Schweden ein Paar Schier mitbrachte und im Raurisertal ausprobierte. In weiterer Folge war es Ritter von Arlt, der bereits mit Kursen für Bergführer in Rauris begann und Tourenbeschreibungen verfaßte, in denen er die Schier als „norwegische Schneeschuhe“ bezeichnete. Wilhelm von Arlt führte 1894 die Erstbesteigung eines Dreitausenders (Sonnblick) mit Schiern durch.

1887 hatte Graf Harrach auf seinen Gütern Jäger und Forstleute für den winterlichen Dienst mit Schiern ausrüsten lassen. Der berühmte österreichische Polarforscher Julius Payer brachte Schier von der österreichischen Nordpolarexpedition mit und auch in anderen europäischen Ländern, vor allem in der Schweiz und in Süddeutschland, begannen sich die Menschen für den Schilau zu interessieren.

Der eigentliche Durchbruch für die Verbreitung der Schier gelang jedoch erst 1891 keinem geringeren als dem späteren Friedensnobelpreisträger und weltberühmten Polarforscher Fritjof Nansen, der in seinem im selben Jahr erschienen Buch über seine Grönland-Expedition ein umfangreiches Kapitel dem „Schneeschuh-Laufen“ widmete und somit gleichsam das erste Lehrbuch für den Schisport verfaßte. Noch im gleichen Jahr wurde der „Erste Wiener Schiverein“ gegründet, 1892 konstituierte sich bereits der „Österreichische Schiverein“ – ebenfalls in Wien.

<p><b>KRONSTADT</b>          hervorragender Wintersportplatz in SIEBENBÜRGEN.          600 m über dem Meere. Ideales Skigelände in unmittelbarer Nähe der Stadt. Herrliche Skilifte und Hochtouren in überreicher Auswahl und seltener Vielfältigkeit.          Rodel- und Eislaufplätze. Januar 1913 internationaler Skikurs unter Leitung Sepp Bildsteins, international große Sprungwettbewerbe und Wettlauf um die MEISTERSCHAFT VON SIEBENBÜRGEN.          Anmeldungen und Auskünfte durch den Kronstädter Skiverein.</p>	<p><b>Winter in den Beskiden bei Bieltitz-Biala.</b>          Ausgedehntes, ideales Skiterrain, leicht erreichbar. Kammlänge zwischen 1000 und 1800 m. In nächster Nähe drei ganzjährig bewirtschaftete Schutzhäuser der Sektion Bieltitz-Biala des Beskidenvereines, sowie zwei über 3 km lange, eigens erbaute Rodelbahnen. Auskünfte, Skiführer und Skiroutenkarte erhältlich durch den  <b>Wintersportklub Bieltitz-Biala.</b>          Remisevans der Wintersportler im Klubheim Hotel „Schwarzer Adler“ in Biala (jeden Freitag Abend). Komfortables Hotel mit Zentralheizung, Lift und elektr. Licht.          Touristen zahlen ermäßigte Logispreise.</p>
<p>K. k. priv. Kaschau-Oderberger Eisenbahn.          Nr. 60.734/1912.</p> <p><b>Wintersport in der Hohen Tatra.</b>          Die Hohe Tatra bietet in ihrer herrlichen Winterpracht reiche Gelegenheit zur Ausübung aller modernen Schnee- und Eis-sportarten. Die Kurorte Tatrafüred, Tatra-Lomnics und Tatra-Széplak etc. sind durch ihre klimatischen Verhältnisse zum Winternaufenthalte geradezu prädestiniert. Das Winterklima der Hohen Tatra vereinigt alle Vorzüge von Davos und St. Moritz. Für Eisläufer und Skifahrer, ferner für Fahrten mit dem Schlitten, Rennwolf, Toboggan, Skeleton und Bobsteigh stehen musterhaft gepflegte Bahnen zur Verfügung. Im Jänner und Feber internationale Sportkonkurrenzen.</p> <p><b>Hauptsaison vom 15. Dezember bis Ende Feber.</b>          In der Hauptsaison gelangen zu allen fahrplanmäßigen Zügen folgende ermäßigte Fahrkarten mit einer Gültigkeitsdauer von 45 Tagen zur Ausgabe:  <b>I. Feste Rundreisekarten:</b>          Von Wien-Stb. oder k. k. N.-B. über Marchegg – Zsolna – Poprád-Felka – Kassa – Budapest und zurück nach Wien. I. Klasse 69 K., II. Klasse 46 K.  <b>II. Rückfahrkarten:</b>          1. Von Oderberg nach Poprád-Felka und zurück I. Klasse 40 K., II. Klasse 25 K., III. Klasse 18 K.          2. Von Oderberg über Poprád-Felka – Kassa nach Budapest und zurück nach Oderberg I. Klasse 77 K., II. Klasse 52 K., III. Klasse 30 K.          Direkte Wagen I., II. und III. Klasse von Wien nach Poprád-Felka, überdies Speise- und Schlafwagen.          Nähere Auskunft im illustrierten Taschenfahrplan der k. k. priv. Kaschau-Oderberger Eisenbahn.          Budapest, im Monate September 1912.          Die Generaldirektion.</p>	<p><b>WINTERSPORT</b>          an der Aspang- und Schneebergbahn.          im  <b>WECHSELGEBIET</b>          (Stationen Aspang und Mönichkirchen an der WECHSELBAHN).          im  <b>SCHNEEBERGGEBIET</b>          (Station Puchberg am Schneeberg).          ÜBUNGSPLÄTZE, markierte Touren, Rodelbahnen in Aspang, Mönichkirchen und Puchberg.  <b>FAHRPREISERMÄSSIGUNGEN</b>          für die Mitglieder von Wintersportvereinigungen während der Dauer der Wintersaison bis Mai 1913.</p>
<p><b>Abbildung 3</b>          Diese Annoncen zeigen, dass Schisport in der österreichisch-ungarischen Monarchie durchaus keine rein „alpine“ Angelegenheit war.</p>	<p><b>BÖHMERWALD</b>          Skitouren am Hauptkamm (1330 – 1450 m) 100 km lang. Mannig-fachste Abfahrten zu Balsinstationen, Fichtisen, Alpenpanorama. Stützquartiere: Oberplan, Glockelberg, Wällern, Kirschbach mit guten Gasthöfen, Bahn- und Postverbindungen. Auskünfte erteilt: Skiklub Budweers des Deutschen Böhmerwaldbundes in Budweers.</p>

Schon 1890 freilich begannen in der Steiermark zwei Pioniere des Schisports, das Schneeschuhlaufen von Norwegen in den Alpenraum zu transferieren: Max Kleinoscheg aus Graz und der Mürzzuschlager Toni Schruf erprobten im Semmeringgebiet die hölzernen Latten. Kurze Zeit nach der Gründung des „Österreichischen Schivereins“ wurde in Schruf's Posthotel in Mürzzuschlag am 1. Februar 1893 der „Verband steirischer Schiläufer“ gegründet, der schon am nächsten Tag die erste wettkampfmäßige Veranstaltung durchführte. Für dieses erste „alpine“ Schirennen waren übrigens – für die damalige Zeit durchaus keine Selbstverständlichkeit – Damen zugelassen, die freilich nicht im sportlichen Schidress antreten durften, sondern züchtig verhüllt im (knöchellangen) Wollrock. Im weltbekannten Wintersportmuseum von Mürzzuschlag sind übrigens noch viele Erinnerungsstücke an diese Anfangstage des alpinen Schisportes zu bewundern. Auch die Heimatmuseen von Mittersill und Zell am See zeigen schöne Exponate aus dieser Zeit.

### 1. Wie es in Saalbach begann

1898 brachte der gebürtige Saalbacher Josef Wallner, der Jahre zuvor nach Mürzzuschlag „ausgewandert“ und gräflicher Revierjäger geworden war, die ersten Skier nach Saalbach. Saalbach war damals eine der ärmsten Gemeinden im Land. Wallner musste so wieder fortziehen, seine Skier jedoch ließ er in Saalbach, wo sie der damalige Oberlehrer Peter Höll in die Hän-

de bekam und ausprobierte, wie in Siegfried WEITLANERs Chronik (1997) nachzulesen. Mit nachgebauten Skiern begann er sogar, die Schüler im Skifahren zu unterweisen. Ab 1901 wurde er vom Lehrer Ludwig Ramsauer dabei unterstützt, womit diese Skipioniere wohl den Grundstein für die lokale Wertschätzung des Skifahrens gelegt haben. Die ersten Ansätze eines „Wintertourismus“ im Glemmortal entwickelten sich freilich erst zu Ende des ersten Jahrzehntes des 20. Jahrhunderts.

Nahe der Stadt Salzburg hatte schon 1888 ein bei der Halleiner Papierfabrik beschäftigter Ingenieur mit seinen Skiern Aufsehen erregt. Durch seine Vorführungen und Vorträge angeregt, fand sich eine kleine Gruppe Skibegeisterter um Josef Zwick, Dr. Duffek und andere, die an den Gaisberghängen dem neuen Sport frönten.

### 2. Die Anfänge des militärischen Schilaufes in Österreich

Offiziere des Klosterneuburger k.u.k. Eisenbahn- und Telegraphenregiments dürften, Heinz POLEDNIK (1991) zufolge, die ersten österreichischen Soldaten gewesen sein, die im Winter 1890/91 Versuche mit Skiern unternahmen. 1891-1895 stellten auch die Feldjägerbataillone Nr. 3 in Steyr und Nr. 27 in Villach „Ski-Detachements“ auf. 1895 führte man einen Skikurs für 130 Offiziere und Soldaten der k. u. k. Armee, der k.k. Gendarmerie sowie der k.k. Finanzwa-



Abbildung 4

Österreich-ungarische Schneeschuhabteilung auf dem Marsch in den Karpaten 1914.

che „nach norwegischer Art“ durch, an der thesesianischen Militärakademie in Wiener Neustadt lehrten eine Zeit lang zwei norwegische Offiziere den Skilauf. 1897/98 begann man, den alpinen Verhältnissen der Gebirge entsprechend, die Lilienfelder Technik Matthias Zdarskys zur Grundlage der militärischen Ski-ausbildung zu machen, die ihrerseits wieder äußerst befruchtend auf den zivilen Skilauf wirkte.

Hermann NUBBAUMER berichtet in seinem Buch „Sieg auf weißen Pisten“, daß bereits 1893 eine Schipatrouille des k.u.k. (ungarischen) Infanterieregimentes Nr. 31 von Hermannstadt in Siebenbürgen, der Stabsstation des Regimentes, über die Südkarpaten nach Petresci marschierte und dabei 150 Kilometer unter winterlichen Bedingungen mit Schiern zurücklegte.

Ebenfalls 1893 erfolgte übrigens auch die erste Winterbesteigung der Schmittenhöhe bei Zell am See mit Schiern. Graf Lambert und Hauptmann Wittek wagten sich damals in das verschneite Gebirge. Populärer wurde der Schilauf in Zell am See freilich erst ab 1902 durch Dr. Josef Pircher, so daß 1906 der Schiclub Zell am See – einer der ersten Österreichs – gegründet wurde (SCHOLZ 1963).

1904 verlegte erstmals die k.u.k. Armee eine Einheit zur Winterausbildung mit Skiern nach Saalbach. Die Soldaten waren im Gasthaus Neuhaus einquartiert, der Chronik Siegfried Weitlahners folgend, fehlte es damals aber sonst noch an Infrastruktur im Glemmatal, um einen Winterfremdenverkehr zu beginnen. 1905 fand der erste Skikurs der Tiroler Kaiserjäger unter dem damaligen Oberleutnant Bilgeri in Kitzbühel statt.

Das erste militärische Schilehrbuch verfaßte 1892 der k.u.k. Oberleutnant Raimund Udy, ein Freund von Max Kleinoscheg. In der k.u.k. Militärakademie Wiener Neustadt, in Kärnten, Korneuburg und in Steyr erfolgten die ersten Ausbildungslehrgänge für Angehörige des k.u.k. Heeres. In Graz wurden für das k.u.k. Infanterieregiment „Albert I. König der Belgier“ No. 27, das eine eigene „Schneeschuhabteilung“ besaß, mehr als 200 Paar Schier hergestellt. Damit konnten die steirischen Infanteristen bald die 83 km lange Strecke von Villach über den Wurzenpaß nach Tarvis in das damals noch österreichische Kanaltal im Winter überwinden.

Die größte Schiproduktion der Donaumonarchie richtete Georg Bilgeri in Salzburg für das k.u.k. XIV. Korps ein. Das militärische Salzburger Schiwerk produzierte mehr als 140 000 Paar Schier.

Die zunehmende Verbreitung des Schisportes durch den winterlichen Alpinismus zeigte auch den Militärs die Notwendigkeit, sich mit den daraus resultierenden taktischen Möglichkeiten auseinanderzusetzen. Dabei waren die Vorzüge des Schilafes keinesfalls auf den alpinen Raum beschränkt zu sehen, hatte doch Österreich-Ungarn namhaften Anteil an schnee-

reichen Gebieten etwa der Karpaten oder am Balkan! Hier sollte auch im Winter 1914/15 tatsächlich der erste kriegsmäßige Einsatz von Schiläufern der k.u.k. Armee erfolgen.

Dennoch erfuhr der Schilauf zunächst vor allem im Alpenraum besondere Förderung. Mit der Schaffung eigener k.k. Landwehr-Gebirgstruppen 1906 wurde dort auch ausbildungsmäßig ein Schwerpunkt auf den Kampf im alpinen Gelände gelegt. Zu den k.k. Landwehr-Gebirgstruppen zählten zunächst die drei Tiroler Landesschützen-Regimenter (ab 1917: k.k. Tiroler Kaiserschützen), das k.k. Landwehr-Infanterieregiment „Klagenfurt“ No. 4 und das k.k. Landwehr-Infanterieregiment „Laibach“ Nr. 27 (aus diesen wurden 1917 die k.k. Gebirgsschützen-Regimenter Nr. 1 und 2).

Noch einer – bis heute positiv nachwirkenden – Episode der Schigeschichte sei hier gedacht: der k.u.k. Major Theodor v. Lerch kam in militärischer Mission nach Japan, wo er dem Heer zugeteilt wurde. Lerch war ein Freund des Lilienfelder Schipioniers Matthias Zdarsky – und so mit dem Schilaufen vertraut. Natürlich nahm er auch seine Schier mit nach Japan.

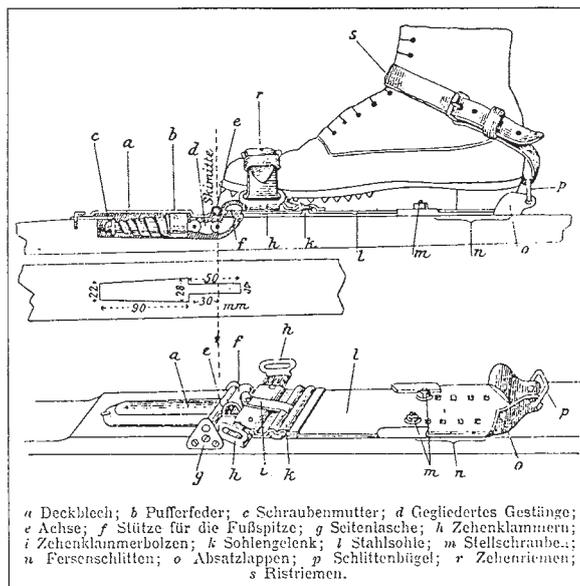


Abbildung 5  
Zdarsky-Bindung.

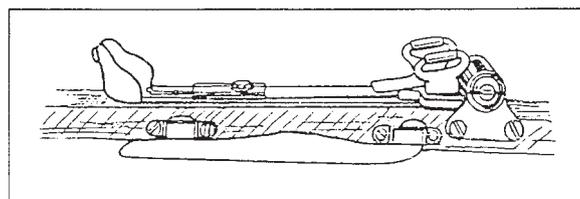


Abbildung 6  
Bilgeri-Bindung (am Schi seitlich angesetzte „Harschisen“ – Stahlkanten wurden erst 1926 vom Großvater des späteren Salzburger Bürgermeisters Dr. Lettner erfunden).

Als er 1910 in die Garnison Takata in Süd-Honschu kam, wo im Winter üblicherweise Schnee liegt, konnte er bald mit der Schiausbildung für die Japaner beginnen. Ein regelrechtes Schiefieber muß nicht nur die Soldaten, sondern auch die Zivilbevölkerung der Gegend ergriffen haben, denn bald fand der von Major Lerch gelehrte Schisport weite Verbreitung. Es ist ein wohl nicht unbedeutendes Verdienst eines Offiziers der alten österreichisch-ungarischen Armee, Japan für den Schisport gewonnen zu haben.

### 3. Methodenstreit und technische Neuerungen

Der schon erwähnte Matthias Zdarsky publizierte 1896 sein erstes Schlehrbuch „Alpine Lilienfelder Skilauftechnik“. War die klassische, mit zwei Stöcken ausgeführte „norwegische“ Methode vor allem dazu gedacht, verschneites Gelände möglichst praktikabel zu überqueren, so befaßte sich Zdarsky vor allem mit dem Problem des Fahrens im steileren alpinen Gelände. Seine bekannte Einstocktechnik schuf, in Verbindung mit der von ihm entwickelten Metallfederbindung, einen neuen Fahrstil auf Schiern.

Die von den norwegischen Schiern her üblichen Rohrbügelbindungen und später erdachten Riemenbindungen hatten allesamt den großen Nachteil, daß sie fast keinen seitlichen Halt am Schi gaben. Zdarsky erfand nun eine Bindung, bei welcher der Schuh mit einer Metallplatte verbunden wurde, die ihrerseits mit Hilfe einer Metallfeder so mit dem Holzski verbunden war, daß zwar eine Aufwärtsbewegung des Fußes (zum Schritt vor) möglich, aber seitliche Führung gegeben war. Der Nachteil der Zdarsky-Bindung bestand freilich darin, daß er die parallel zum Schi angeordnete Feder in den Schi einfräsen ließ, womit dieser, statisch geschwächt, quasi eine

„Sollbruchstelle“ erhielt. Als Weiterentwicklung der Bindung Zdarskys ist die wesentlich bekanntere und weiter verbreitete Bindung von Oberst Bilgeri zu sehen, der statt der eingefrästen parallelen eine gekapselte Feder quer zur Laufrichtung auf den Schi aufsetzte. Damit blieben die Vorteile der Zdarsky-Bindung erhalten und der schwerwiegende Nachteil war vermieden. Während des Ersten Weltkrieges (und noch lange Zeit danach!) war die Bilgeri-Bindung das verlässlichste und häufigste Patent für Militärschi in Österreich.

### 4. Die militärische Schiausbildung

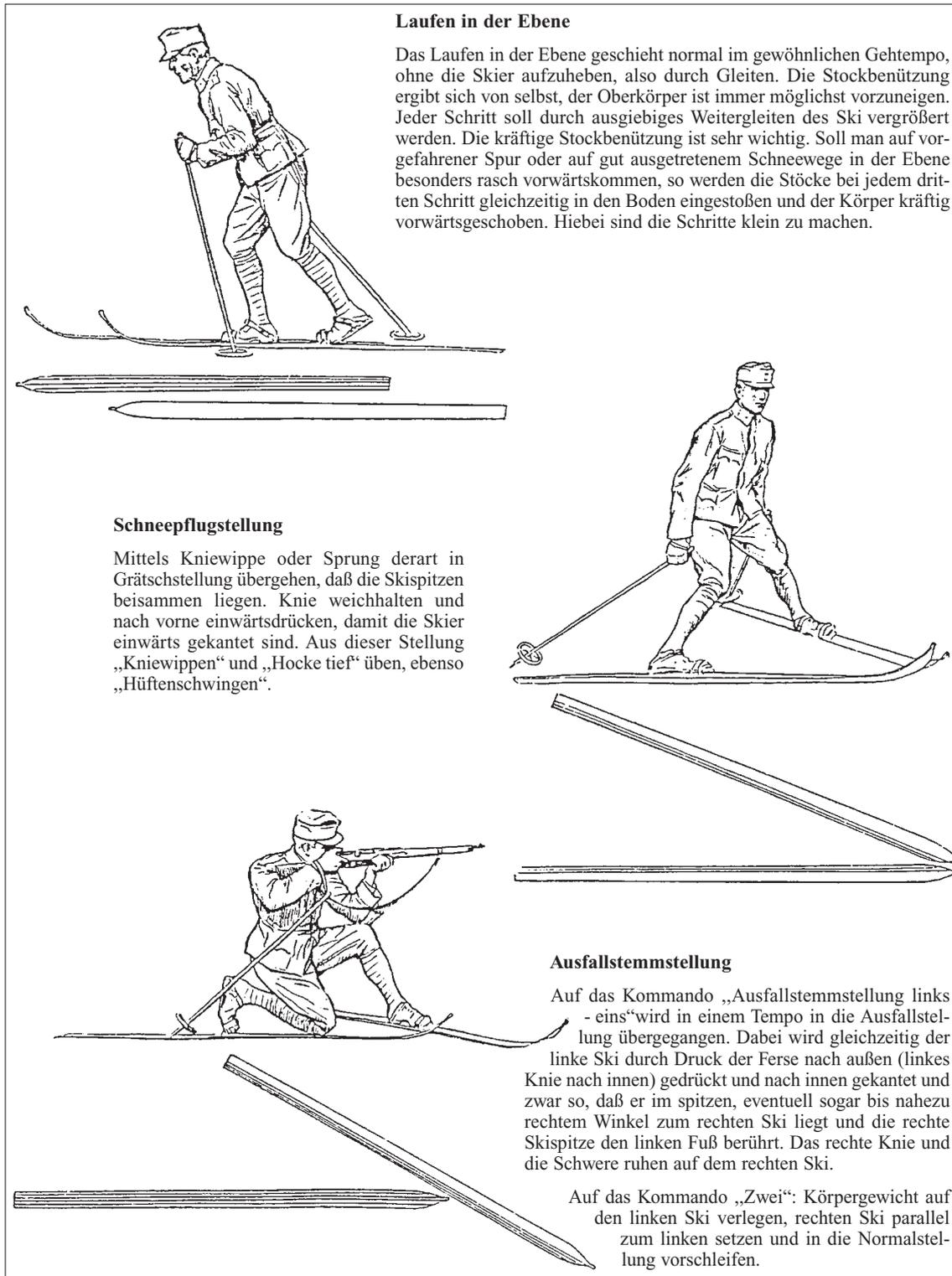
Die anfängliche Auseinandersetzung zwischen dem „Norweger Schilaufer“ und der „Alpinen Lilienfelder Schilaufer“ spiegelt sich auch im militärischen Vorschriftenwesen der k. u. k. Armee wider. In der vom k. u. k. Kriegsministerium 1908 herausgegebenen „Anleitung für den Gebrauch und die militärische Verwendung der Ski und Schneereifen“ steht noch zu lesen: „Ein Doppelstock ist für das Gebirgsskilauen nicht brauchbar!“ Es dauerte freilich nicht lange, bis sich ebenso wie im zivilen Bereich auch beim militärischen Schilaufer die „Doppelstocktechnik“ durchsetzte. Beispielsweise setzt die 1915 vom k. u. k. Kommando der Armeegruppe G. d. K. Rohr in Innsbruck herausgegebene Broschüre „Gebirgskrieg im Winter“ die Doppelstocktechnik bereits als allgemein gültig voraus.

Hauptziel der militärischen Schiausbildung in Österreich-Ungarn war jedenfalls bereits vor dem ersten Weltkrieg, vor allem für den Gebirgskrieg im Winter ausreichend schilauferkundiges Personal, insbesondere für Aufklärungs- und Sicherungsdienste aber auch grundsätzlich zur Fortbewegung in verschneitem Ter-



Abbildung 7

„Ein Soldat der Skifahrer-Abteilung bringt unseren Truppen die Feldpost“ (Zeitungsskizze von 1914).



**Laufen in der Ebene**

Das Laufen in der Ebene geschieht normal im gewöhnlichen Gehtempo, ohne die Skier aufzuheben, also durch Gleiten. Die Stockbenützung ergibt sich von selbst, der Oberkörper ist immer möglichst vorzuneigen. Jeder Schritt soll durch ausgiebiges Weitergleiten des Ski vergrößert werden. Die kräftige Stockbenützung ist sehr wichtig. Soll man auf vorgefahrener Spur oder auf gut ausgetretenem Schneewege in der Ebene besonders rasch vorwärtskommen, so werden die Stöcke bei jedem dritten Schritt gleichzeitig in den Boden eingestoßen und der Körper kräftig vorwärts geschoben. Hierbei sind die Schritte klein zu machen.

**Schneepflugstellung**

Mittels Kniewippe oder Sprung derart in Grätschstellung übergehen, daß die Skispitzen beisammen liegen. Knie weichhalten und nach vorne einwärts drücken, damit die Skier einwärts gekantet sind. Aus dieser Stellung „Kniewippen“ und „Hocke tief“ üben, ebenso „Hüftenschwingen“.

**Ausfallstemma**

Auf das Kommando „Ausfallstemma links - eins“ wird in einem Tempo in die Ausfallstellung übergegangen. Dabei wird gleichzeitig der linke Ski durch Druck der Ferse nach außen (linkes Knie nach innen) gedrückt und nach innen gekantet und zwar so, daß er im spitzen, eventuell sogar bis nahezu rechtem Winkel zum rechten Ski liegt und die rechte Skispitze den linken Fuß berührt. Das rechte Knie und die Schwere ruhen auf dem rechten Ski.

Auf das Kommando „Zwei“: Körpergewicht auf den linken Ski verlegen, rechten Ski parallel zum linken setzen und in die Normalstellung vorschleifen.

**Abbildung 8**

**Schilaufttechnik 1918** (aus: Der Gebirgskrieg, II. Teil - 14. Heft, Wien 1918).

rain zur Verfügung zu haben. „Der Gebirgsschiläufer muß sehr beweglich sein, Hindernisse sturzfrei bezwingen können und allen Gefahren des winterlichen Gebirges Rechnung zu tragen verstehen“ heißt es in der zitierten „Anleitung“ von 1908.

Wurde zunächst nur die Verwendung von kleinen Abteilungen (Detachements) und einzelnen Patrouillen

ins Auge gefaßt, zeigte sich bald die universellere Verwendbarkeit der Schier, ja die Notwendigkeit, umfassendere Schiausbildung durchzuführen.

Naturgemäß wurden vor allem Infanterie und Jägertruppe in diese Ausbildung eingebunden. „Alle Kommanden, besonders jene in Gebirgs- und schneereichen Gebieten der Monarchie, haben die Gelegenheit

zur Ausbildung tüchtiger Patrouillen wahrzunehmen und die Übungen derselben nach Möglichkeit zu unterstützen. Auszubilden sind jährlich:

- per Infanteriebataillon: 8 - 10 Mann (davon 2 Unteroffiziere)
  - per Jägerbataillon: 10 -12 Mann (davon 2 Unteroffiziere)
  - per Truppenkörper mindestens je 2 Offiziere
- (k.u.k. Kriegsministerium, zu Abt. 5, Nr.3273/1908)

Als Ausbildungszeit für das Schul- und Terrainlaufen ging man von etwa 4 Wochen Dauer aus, wobei die Ausbildung spätestens im Jänner jeden Jahres zu beginnen hatte. Nach Ende der Ausbildung waren die „Skipatrouillen“ zu praktischen Aufgaben heranzuziehen.

Die Organisation der Schiausbildung oblag den jeweiligen Korpskommandos (für den Raum Salzburg, welches dem k. u. k. XIV. Korps angehörte – also jenem in Innsbruck), die auch wegen der Benützung von Schutzhütten mit den alpinen Vereinen, Forstämtern etc. in Verbindung zu treten hatten.

In der Regel sollte die Ausbildung zunächst Vorübungen (Schullaufen) umfassen, welches von der jeweiligen Garnison aus durchgeführt wurde. Erst dann wurden die so zusammengestellten „Ski-Detachments“ (innerhalb der Truppendivisionen bzw. Brigaden) zusammengefaßt und zur Ausbildung im Terrainlaufen



**Abbildung 9**

**Soldat der k.u.k. Armee bei der Schiausbildung in Windbluse.** (Deutlich zu erkennen: Schier mit Bilgeri-Bindung) © H. HINTERSTOISSER 1999.

Die aus (meist Eschen-) Holz gefertigten Schier bedurften natürlich besonderer Sorgfalt und Pflege. Verschiedene Vorschriften, Merkblätter und Erlässe (z.B. oben zitiertes Heft der Armeegruppe Rohr von 1915 oder die vom k.u.k. Kriegsministe-

rium 1918 herausgegebene Reihe „Der Gebirgskrieg“ - 14. Heft: Skilauftechnik und Gebrauch der Schneereifen) zeigen uns heute, wieviel Arbeit damals allein die Erhaltung der Einsatzbereitschaft des Materiales erforderte:

## Ski

Die Ski müssen mit der gleichen Sorgfalt und Liebe gepflegt und behandelt werden, wie das Gewehr. Sie sind im unbenützten Zustand stets zusammenzuzschnallen, die Bindungsriemen zu versorgen, damit sie nicht verloren gehen. In unbenutztem Zustande spreizt man die beiden Skispitzen mittels eines doppelt zugespitzten Holzstückes kräftig auseinander, damit sie ihre Aufbiegung nicht verlieren. Die Spannung in der Mitte der Ski wird durch Einklemmen eines passenden, nicht zu dicken Holzklötzchens erhalten. Im Zustande längerer Unbenützteheit sind die Federn von Stahlbindungen zu entspannen, vor dem Gebrauche Schrauben usw. anzuziehen.

Reibungsstellen von Riemen und Lederzeug sind durch Verschieben und Wechseln häufig zu verlegen. – Beim Erreichen des Quartiers sind die Ski ordentlich vom Schnee zu reinigen und stets mit

der Spitze nach abwärts aufzustellen. Temperaturwechsel, Verbringen der Ski in die Nähe des Ofens sind schädlich. Kleine Schäden am Ski und an der Bindung sind sofort zu beheben! Skibrüche werden mittels Blechverband oder als Notreparatur mittels dünner, etwa 4 cm langer Nägel so repariert, daß die beiden Bruchenden übereinander genagelt werden, wobei das vor-dere Bruchstück unter das hintere kommt.

Die Laufflächen der Ski sind durch Auftragen (Erwärmen und Verreiben) von Wachs, Skiwachs, Parafin, Kerzen u. dgl. gegen das lästige Anpappen des Schnees zu schützen. Sehr vorteilhaft ist es, die Gleitflächen mit Teer, der mittels Lötlampe oder über raucharmen Feuer vorsichtig eingebrannt wird, zu behandeln. Dadurch erhält man die Elastizität und Trockenheit.



Abbildung 10

**Österreichische Materialeiseilbahn an der Südfront 1916.** Technisches Knowhow und Erfahrung im Seilbahnbau, die während des ersten Weltkrieges gewonnen wurden, stellten später eine wichtige Grundlage für touristische Seilförderanlagen dar. © H. HINTERSTOISSER 1999.

sowie zu Patrouillenübungen im Hochgebirge eingesetzt. Auszuwählen waren vornehmlich „verständige, sehr ausdauernde Leute, tunlichst Patrouillen- und Signalschüler bzw. Schiläufer von Haus aus, berggewöhnte Leute, Jäger, Waldarbeiter etc.“ (Anleitung 1908)

Während des Ersten Weltkrieges erfolgte schließlich, vor allem in Anbetracht der schneereichen Winter an der Dolomitenfront, eine umfassende Ausbildung im Schilauflauf, die trotz der Mühsalen und Gefahren des Krieges nicht unwesentlich dazu beitrug, den Schilauflauf insgesamt bekannt und populär zu machen.

## 5. Die Anfänge des Wintertourismus

Schon vor dem 1. Weltkrieg hatten sich in den Alpen, wie auch in den Karpaten, im Riesengebirge und im Böhmerwald erste Ansätze des Winterfremdenverkehrs abgezeichnet. Der Wintersport hatte einzusetzen begonnen. Skirennen in der Schweiz, im Semmeringgebiet oder in Kitzbühel erreichten bereits einige Popularität. Auch im benachbarten Bayern hatte der



Abbildung 11

**Die militärische Ausrüstung beeinflusste auch die zivile Sportmode: Schirmütze nach Art der Feldkappe des k. u. k. Heeres, Breecheshosen und Wickelgamaschen zählten damals für Militärs und Bergsportler gleichermaßen zur praktischen Ausrüstung.** (aus PEEGE/NOGLER: Jahrbuch des Wintersports 1912/13).

Skilauf Fuß gefasst, 1905 gab es das erste Skirennen in Berchtesgaden. 1913 veranstaltete man in Saalbach den ersten Skiwettkampf für Schüler. Nach dem 1. Weltkrieg waren jedoch, vor allem in den verarmten Alpentälern, zunächst die dringendsten Versorgungsfragen zu lösen, zumal vor allem die Ernährungslage katastrophal war. Doch schon bald regte sich der Unternehmungsgeist der Skipioniere wieder. So nahm 1920 der bereits 1914 gegründete Wintersportverein in Saalbach über Initiative von Oberlehrer Hermann Hueter und Oberförster Fritz Hochleitner seine Arbeit wieder auf und bereits fünf Jahre später konnte man 800 Gästeübernachtungen zählen. Nach der Raxbahn (1926) und der Zugspitzbahn sowie der Pfänderbahn bei Bregenz (1927) eröffnete 1928 die Schmittenhöhebahn in Zell am See als vierte große Gondelbahn in den Ostalpen. Den ersten richtigen Skilift baute Ing. Bildstein 1937 am Arlberg. So begann damals, trotz vieler Schwierigkeiten und Rückschläge in vielen Orten des Alpenraumes eine Entwicklung, die vor allem nach dem 2. Weltkrieg zu einem wesentlichen touristischen Standbein werden sollte.

<p><b>Interlaken</b> Hotel <b>Schweizerhof</b></p> <p>Bestbekanntes Familienhotel I. Ranges. Schönste Lage am Höhweg neben dem Kurgarten. Aller neuzeitlicher Komfort. — Erstklassiges Restaurant mit Terrasse. — Autogarage mit Boxes. — Pension von Fr. 15.— an.</p> <p>FAMILIE WIRTH-STRÜBIN, BESITZER</p>
<p><b>Interlaken</b> BEAU-RIVAGE <b>GRAND HOTEL</b></p> <p>I. Rang. Moderner zeitgemässer Komfort. A. Dopfner, Bes.</p>
<p><b>Interlaken</b> EDEN HOTEL A. BÜRGI, Besitzer</p> <p>Rechts vom Hauptbahnhof. Rugenparkstrasse. In allen Zimmern fliessendes Wasser.</p>
<p><b>Brienz</b> Hotel <b>Kreuz und Post</b></p> <p>Nähe Bahnstation</p> <p>Prächtiger Ferienaufenthalt direkt am See; auch sehr geeignet für Passanten. Das ganze Jahr geöffnet. Post. Telegraph und Telephon im Hause. Garage. <i>Freundliche Bedienung. Prospekte.</i></p> <p>FAMILIE E. HANAUER.</p>
<p><b>Meiringen</b> (BERNER-OBERLAND)</p> <p>Hauptstation der Brünigbahn; Treffpunkt von 5 Alpenpässen. Abgangstation der Grimsel-Postautos. Tramverbindung zum Reichenbachfall und zur Aareschlucht. Kirchenausgrabungen. Lokalmuseum.</p> <p><i>Jeden Abend Beleuchtung der Alpbachfälle.</i></p> <p>Prospekte durch den Verkehrsverein.</p>

KURORTE UND BERGBAHNEN  
IM JUNGFRAUGEBIET



**GRINDELWALD**  
Das weltbekannte Gletschertal. 1057 Meter

**WENGEN**  
1300 m. Grösster alpiner Kurort des Oberlandes

*Beide Plätze sind erstklassig in jeder Beziehung  
Die Kurvereine senden auf Wunsch jede Auskunft*

**SCHYNIIGE PLATTE**  
Die blumige Aussichts-  
Warte über Interlaken

**JUNGFRAUJOCH**  
3457 m. ü. M. Höchste Bahnstation Europas  
BERGHAUS

Abbildung 12

Aus einem Prospekt der Berner Alpenbahn 1925: Schilaf spielte damals erst eine relativ untergeordnete Rolle in der Tourismuswerbung.

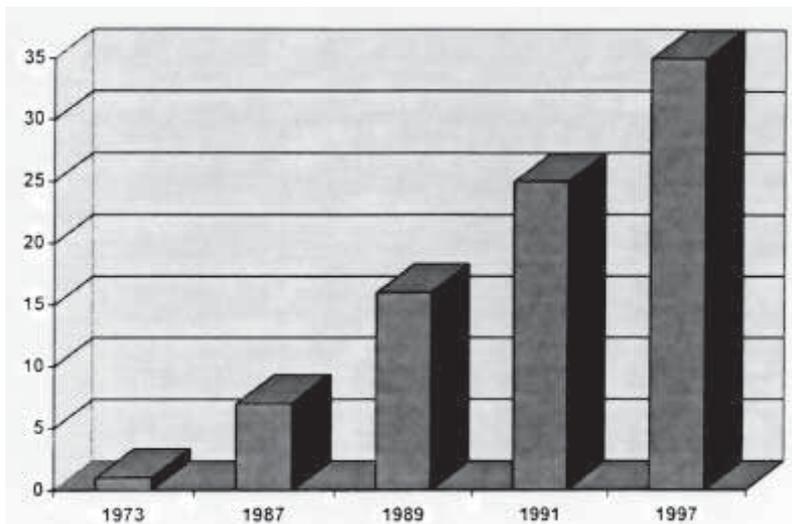
## 6. Schilaf und ökologische Frage

In den Anfangstagen des Wintertourismus nutzte man die vorhandenen naturräumlichen Gegebenheiten. Talnahe Wiesen oder hoch gelegenes Almgelände mussten nicht erst für den Skisport hergerichtet werden. Ökologische Probleme bereitete das Skilaufen auch in der Zwischenkriegszeit noch nicht, wenngleich Ende der Dreißiger Jahre die gezielte – aber hinsichtlich des Flächenbedarfes kleinräumige – Rodung einzelner Skipisten begann. Nur wenige Skidestinationen in den Alpen hatten das Glück, wie im Glemmortal durchgängige Alm-Weide-Wiesengemengelage von den Graten bis ins Tal zu besitzen. Mangelte es den

talnahen Skiwiesen im Wienerwald bald an attraktiven Höhendifferenzen, so war im Müzzzuschlag-Mariazeller Raum die Verbindung vom Tal zu hoch gelegenen Skiflächen oft nur schwer herzustellen. Dafür etablierten sich in der Schweiz, aber auch etwa am Arlberg Skigebiete großteils oberhalb der aktuellen Waldgrenze. Probleme für Landschaft, Natur und Umwelt erwachsen aus dem Skisport bzw. Wintertourismus erst, als vor allem ab Mitte der 60iger Jahre des 20. Jahrhunderts großtechnische Eingriffe, insbesondere flächenhafte Rodungen und Pistenplanierungen Vegetation, Wasserhaushalt und Tierwelt spürbar zu beeinträchtigen begannen (Tabelle 1). Den Jahren des

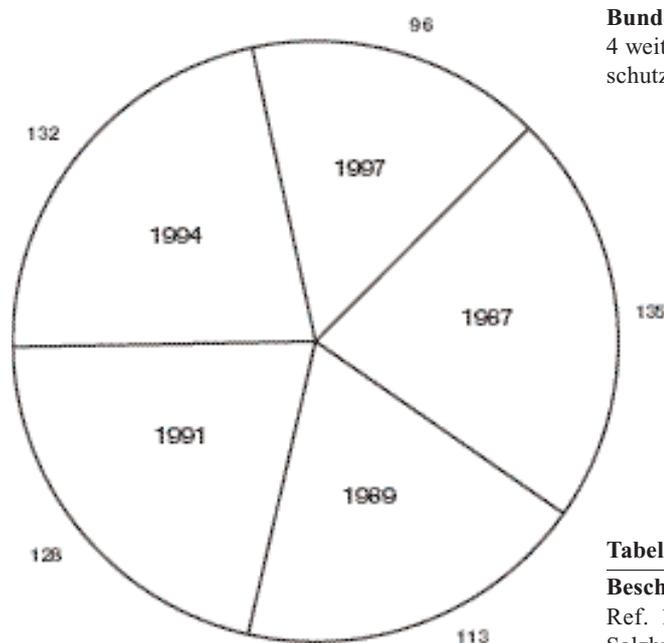
Tabelle 1

<b>So lange braucht 1 Liter Wasser, bis er in einem Proberohr mit einem Durchmesser von fünf Zentimetern im Boden versickert (HINTERSTOISSER, 1981):</b>	
<b>Wald</b>	2 bis 13 Minuten
<b>Wiese (gemäht, beweidet)</b>	12 bis 17 Minuten
<b>Schi-Piste (nicht geschoben)</b>	11 bis 20 Minuten
<b>Schi-Piste (neu, geschoben, begrünt)</b>	10 bis über 30 Min.
Eine Wiederbegrünung der Schipiste kann die Abflusshverhältnisse zwar verbessern, ist aber nicht in der Lage, die natürliche Vegetation auf ungestörten Böden bzw. eine Waldbestockung zu ersetzen.	



**Tabelle 2**

**Entwicklung der Anzahl von Beschneiungsanlagen im Bundesland Salzburg.** Mit Stand vom 1. Juli 1997 sind 4 weitere Beschneiungsanlagen zur wasser- bzw. naturschutzrechtlichen Verhandlung eingereicht.



**Tabelle 3**

**Beschneite Flächen in ha.** Quelle: Lebensmühlbacher Ref. 13/04 in: Richtlinien für Beschneiungsanlagen, Salzburg 1997, Naturschutz-Beiträge 12/97.

stürmischen Ausbaus folgten, aus Erkenntnis gemachter Fehler und unter dem Druck ökologischer Mahnungen, in vielen Gebieten umfangreiche Geländeanierungen und die Entwicklung neuer, landschaftsschonenderer Bauweisen und Rekultivierungsverfahren. Großräumige Erschließungsplanungen, Beschneiungsanlagen und grundsätzliche Fragen des Naturraum- und Landschaftsmanagements stellen heute neue Herausforderungen dar. 3335 Lifte und Seilbahnen gibt es derzeit in Österreich, davon 650 in Salzburg und 1190 in Tirol. An die 900 Millionen Schilling geben allein Salzburgs Seilbahnunternehmen derzeit pro Jahr für die Erneuerung der Aufstiegshilfen und neue Beschneiungsanlagen aus (Tabellen 2 und 3). Um einen zügellosen Landschaftsverbrauch einzudämmen, hat die Salzburger Landesregierung bereits 1995 (im Wesentlichen noch heute gültige) Grundsätze beschlossen, nach denen

es keine neuen Skigebiete oder Gletschererschließungen mehr geben darf. Komfortverbesserungen, kleinere Arrondierungen und allenfalls die Verbindung bestehender Skigebiete sind allerdings weiter zulässig.

Einen anerkannten Lösungsansatz stellen die „Richtlinien für Skierschließung“ sowie die „Richtlinien für Bau und Betrieb von Beschneiungsanlagen“ im Land Salzburg dar. Diese sehen unter anderem interdisziplinäre Vorbegutachtungen von Projekten mit starker Beratungsfunktion der Behörden für die Seilbahnunternehmen vor. Forst- und Naturschutzfachdienst, Raumordnung, Sportsachverständige und Fremdenverkehrsfachleute sind in den Kommissionen ebenso vertreten, wie Wasserbauer oder die Wildbach- und Lawinerverbauung. Dieser Salzburger Weg einer vorausschauenden Projektbeurteilung hat sich bisher äußerst gut bewährt.

## Literatur- und Quellennachweis

Amt der Salzburger Landesregierung (Hsg.):  
Richtlinien für Skierschließung im Bundesland Salzburg;  
Salzburg 1995

Amt der Salzburger Landesregierung (Hsg.):  
Richtlinien für Beschneiungsanlagen; Naturschutz-Beiträge  
12/97; Salzburg 1997

HINTERSTOISSER, H. (1981):  
Waldbauliche Auswirkungen der Standard- und Traß-Schi-  
abfahrt auf der Schmittenhöhe; Wien 1981

——— (1995):  
Von den Anfängen des militärischen Skilaufes ; in Sprung  
Vorwärts, Heft 5, Salzburg 1995, S 30-36

K. u. k. Kommando der Armeegruppe G. d. K. Rohr (1915):  
Gebirgskrieg im Winter, Merk-blätter und Weisungen  
(Op.Nr. 4500/1915); Innsbruck 1915

K. u. k. Kriegsministerium (1908):  
Anleitung für den militärischen Gebrauch und die militäri-  
sche Verwendung der Ski und Schneereifen; Entwurf zu  
Abt. 5 Nr. 2373 vom Jahre 1908; Wien 1908

——— (1918):  
Der Gebirgskrieg II. Teil - 14. Heft: Skilauftechnik und Ge-  
brauch der Schneereifen; Wien 1918

LEITNER, W. (1984):  
Winterfremdenverkehr - Bundesland Salzburg, 1955/56 –  
1980/91; Salzburg 1984

NUßBAUMER, H. (1963):  
Sieg auf weißen Pisten, Linz 1963

PEEGE, E. und J. NOGGLER (1913):  
Jahrbuch des Wintersports 1912/13, Wien 1913

LARCH, J. (1995):  
Trendsportarten in den Alpen; kleine Schriften der CIPRA,  
Heft 12/95; Vaduz 1995

POLEDNIK, H. (1995):  
das Glück im Schnee; Wien 1991

WEITLAHNER, S. (1997):  
Hundert Jahre Ski in Saalbach-Hinterglemm; Saalbach  
1997

SCHAUMANN, W. (1973):  
Schauplätze des Gebirgskrieges; Bd. 1 und 2; Cortina  
d'Ampezzo 1973

SCHOLZ, H. (1983):  
95 Jahre Postamt Schmittenhöhe, in: Pinzgauer Post Nr. 32,  
Saalfelden 1983

WAGNER, A. (1981):  
Der erste Weltkrieg; Truppendienst-Taschenbuch Nr. 7,  
Wien 1981

### Anschrift des Verfassers:

DI Hermann Hinterstoisser  
Amt der Salzburger Landesregierung  
Abteilung 13: Naturschutz  
Friedensstraße 11  
A-5010 Salzburg



# Entwicklung des Skisports

Kuno MESSMANN

## Gliederung

1. Einführung
2. Entwicklung des Skisports nach verschiedenen Gesichtspunkten
  - Interessensgruppen
  - Sportgeräte und Ausrüstung
  - Pistenbeschaffenheit und Beförderungsmöglichkeiten
  - Skitechnik
3. Entwicklung des Skisports als Spiegel der gesellschaftlichen Entwicklung
4. Entwicklung des Skisports als Spiegel der globalen Entwicklung
5. Schlussgedanken



## 1. Einführung

Wer im Winter Woche für Woche den organisierten „Angriff“ auf die natürlich oder künstlich verschneiten Berge miterlebt oder gar aus der Distanz betrachtet, muss zwangsläufig zu dem Schluss kommen, Wintersport und Naturschutz werden zunehmend schwerer miteinander zu vereinbaren. Gerade der alpine Skisport spielt hier natürlich durch seine Massen zwangsläufig eine übergeordnete Rolle. So möchte ich mich bitte bei meinen Ausführungen eben auf den alpinen Skisport beschränken.

Auch wenn es nicht direkt zum Thema gehört, so ist es mir ein persönliches Anliegen, wenn ich hier vorab anmerken darf, dass alle Beteiligten im eigenen Interesse versuchen sollten, Wintersport wie auch immer naturverträglich zu gestalten. Auch wenn diesbezüglich schon viele Schlachten geschlagen oder bereits verloren sind, sollten gerade deshalb immer wieder erfolgreiche, verträgliche und zeitgemäße Lösungen erdacht und eingebracht werden.

Bei der Entwicklung von erfolgversprechenden Lösungsstrategien sollte man die Zusammenhänge, aber auch die Entwicklung des Skisports kennen. So will ich nun versuchen, als einer, der den Skisport über die Zeit sehr intensiv durchlebt hat, die Entwicklung der letzten fünfzig Jahre aus verschiedenen Blickwinkeln zu beleuchten.

## 2. Entwicklung des Skisports nach verschiedenen Gesichtspunkten

### 2.1 Entwicklung im Bereich verschiedener Interessensgruppen

#### a) Familien- und Urlaubssport

Nach dem Krieg war der alpine Sport doch wesentlich Einheimischen vorbehalten und nur an Wochenenden kämpften sich wenige begeisterte „Stadtmenschen“ in die verschneiten Berge vor. Ein Großteil des Skivergnügens bestand dabei in der oft beschwerlichen Anreise und den anstrengenden Aufstiegen und nur wenige konnten sich einen heute fast schon üblichen Winterurlaub leisten. Es war auch nicht die Regel, dass die ganze Familie gemeinsam zum Skifahren ging, denn ein derartiger Ausflug mit seinen Anstrengungen und der mangelnden Infrastruktur vor Ort hätte viele Kinder seinerzeit auch sicher überfordert. In meiner Kindheit haben wir Skifahren noch auf irgendeinem nahegelegenen Hügel erlernt und praktiziert.

Heute ist alpiner Skisport der Urlaubssport für die kalte Jahreszeit zwischen Weihnachten und Ostern geworden und im Vorfeld werden zur Vorbereitung und zu Testzwecken ab Oktober die Gletscherskigebiete in Massen besucht. Skischulen, Hoteliers und Fremdenverkehrsverbände schufen bald kindergerechte Lösungen zur Betreuung der Kleinen und so ist alpiner Sport schnell ein Familienerlebnis und Familiensport geworden.

## **b) Vereins- und Schulsport**

In den Bergen hatten die Skivereine immer eine große Tradition und waren mit ihrem ganzjährigen Vereinsleben oft auch ein kultureller Mittelpunkt einer Ortschaft. Dies ist bedingt auch heute noch so, insbesondere in Österreich. Bald entstanden auf dem flachen Land Skivereine um Skivereine oder bestehende Großvereine gründeten in ihren eigenen Reihen sogenannte Skiabteilungen. Die Vereine sorgten für einen raschen Anstieg der aktiven Skifahrer, bereiteten aber auch die Brettellartisten mit Skigymnastik und Skikursen entsprechend auf das Skifahren vor. Heute verkommen oft viele Vereine zu Fahrtenzentralen mit mehr oder weniger koordinierter und qualifizierter Betreuung.

Auch an den Schulen entstand bald ein reges Interesse an Skilagern, die einerseits viele junge Menschen den Skisport erfahren ließen und andererseits damit soziales Verhalten und gegenseitiges Verständnis stärken sollten. Die Quartiere waren anfänglich sehr einfach und man nächtigte meist in Massenlagern oder jugendherbergähnlichen Quartieren. Der Sport im Skilager glich mehr einem Exerzieren von Schrägfahrt, Pflug- und Stemmbogen. Als Aufstiegs-hilfen reichten großteils der kostengünstige Treppen- und Grätschritt. Gesellige Gemeinschaftsveranstaltungen standen allemal nach Abendessen und verordnetem Abspülen auf dem Programm und konnten Schüler wie Lehrer gleichermaßen in den Bann ziehen. Die Skilager der Schulen wurden bald durch Wintersporttage und Skikurse in der näheren Umgebung ergänzt und vorbereitet. Auch heute erfreuen sich Skilager, die man jetzt gerne Wintersportwochen nennt, insbesondere je weiter die Schulen von den Bergen entfernt sind, oft noch großer Beliebtheit.

Die Zielorte liegen fast ausschließlich in den Alpen, die Quartiere sollten entsprechenden Komfort bieten und die Unterbringung in Zwei- oder Dreibettzimmer ist fast schon obligatorisch. Der Wintersport wird meist in seiner aktuellen Palette über Skifahren, Snowboarden und Bigfootfahren angeboten. Man geht anschließend ins Hallenbad, geht Shopping und verbringt auch gerne die Zeit vor dem Fernseher, der nach Möglichkeit auf den Zimmern sein sollte. Gesellige Abende sind heute nicht mehr der große Renner, schon eher dann ein abendlicher Discobesuch.

## **c) Skischulen**

Skischulen haben lange Tradition und gehören seit eh und je zu den gewachsenen Skiorten. Neben diesen Skischulen entstanden aber rasch teils sehr große Stadtskischulen, die den organisierten Skisport in Massen in die Berge brachten. Dazu wuchsen auf dem flachen Land Skischule um Skischule förmlich aus dem Boden und auch in den Skivereinen und Skiabteilungen entwickelten sich entsprechende Schulungsstrukturen. Gerade die großen Stadtskischulen entdeckten bald den Kinder- und Jugendskikurs als Marktlücke und so führen ganze Sonderzüge an den

Wochenenden gegen die Berge. Die vielen Skischulen kamen sich zwangsläufig vor Ort durchaus ins Gehege und es entstand nach einer gewissen Übersättigung ein harter Verdrängungswettbewerb. So wurde mit immer aktuelleren und neueren Skitechniken, einfacheren Lehr- und Lernmethoden oder besonderen ganzheitlichen Angeboten geworben.

Aber der große Boom der Skischulen ist sicher vorbei, dazu erlernen viele Skifahren rasch selbständig oder von Bekannten und Freunden. Aber die Skischulen in den großen Wintersportorten stehen mit ihren umfassenden Programmen bei den Urlaubern gerade wieder hoch im Kurs und machen teils riesige Umsätze, insbesondere je elitärer der Ruf der Skiorte war oder noch ist.

## **d) Breiten- und Leistungssport**

Der alpine Leistungssport war anfänglich zwangsläufig den Naturburschen aus den Bergen vorbehalten. Ihre natürliche und fast tägliche Skipraxis machte sie zu den Helden der Skirennen. „Flachländer“ wurden milde belächelt und hatten meist die letzten Plätze fest im Griff, wenn sie nicht kläglich ausschieden. Das Training fand hauptsächlich im Winter statt und beschränkte sich auf skipraktische Einheiten wie Slalom-, Riesenslalom- und gelegentlich Abfahrtstraining.

Dies sollte sich aber auch rasch ändern. Bald kamen erfolgreiche Rennenläufer auch aus alpenfernen Gebieten und Großstädten. Das Training erfasste den Sport und den Athleten in seiner Gesamtheit, die Möglichkeiten von Trainingswissenschaften, Biomechanik, Psychologie und Medizin wurde immer mehr genutzt. Jeder, der entsprechendes Grundtalent erkennen ließ, konnte Weltmeister oder Olympiasieger werden. Die Sportgeräte wurden den Anforderungen des Sports angepasst und es entstanden hochmoderne Rennpisten mit entsprechenden Sicherheitsvorrichtungen, aber auf diese Aspekte darf ich später an anderer Stelle noch näher eingehen. Neben Weltmeisterschaften und Olympiaden, die in immer kürzeren Zeitabschnitten aneinandergereiht wurden, entstanden neben den traditionellen regionalen Rennen und Meisterschaften verschiedene Rennserien wie beispielsweise Weltcup und Europacup. Der Leistungssport und damit auch der alpine Skisport ist mit seinen Großveranstaltungen und dem zunehmenden Interesse der Medien und Sponsoren zu einem beliebten Werbeträger geworden. Diese kommerzielle Dynamik hat sicher viele tradierte sportliche und ethische Ziele zwangsläufig pulverisiert.

In den Skiverbänden entwickelte sich anfänglich als ausgleichende Bewegung zum Leistungssport der Breitensport, der in seinen Anfängen Leistung durchaus auch als negativ herausstellte. Ausgehend von Skiverbänden entstanden von oben nach unten Breitensportabteilungen, die sich rasch großer Beliebtheit erfreuten und großen Zulauf erhielten. Der Breitensport hat sich schnell und vielseitig entwickelt. Durch diese Organisationen wurden Skiunterricht,

Reisen und Rundumskiversicherungen angeboten und von Mitgliedern gerne angenommen. Der Breitensport sorgte aber auch für Sicherheit auf den Pisten mit Skiregeln, Skiwacht und entsprechenden Aufklärungsaktionen. Auch Umweltaktionen und Umweltkonzepte fanden sich zunehmend in den Programmen des Breitensports. Hier kann man sich aber angesichts der Situation durchaus berechtigt fragen, welcher Erfolg für die Umwelt daraus abzuleiten ist oder ob hier teils nur Alibis aufgebaut wurden, um eigene, durchaus sehr kommerzielle Interessen einfacher vorantreiben zu können.

#### **e) Tourensport**

Der Tourensport wurde über eine lange Zeit hinweg von einem kleinen Kreis von Sportlern betrieben, die Sommer wie Winter in den Bergen sich und die Natur erleben wollten. Die Gruppe bewegte sich meist mit entsprechendem Respekt und der nötigen Umsicht in der winterlichen Natur. Für sie stand oft gerade der Aufstieg im Mittelpunkt ihres Interesses, und oft befanden sich unter dieser Spezies auch gar keine so guten Skifahrer.

Je mehr sich aber über die Jahre die Pisten füllten, fanden gerade begeisterte, gute und sportliche Skifahrer in dem Massenbetrieb auf den planierten Skipisten nicht mehr ihre Erfüllung und entdeckten verstärkt den Tourenskilauf für sich. Sie reizte neben dem Aufstieg gerade die Aussicht auf eine abenteuerliche Tiefschneefahrt in unberührtem Gelände. Hier hatten dann wiederum gerade Einheimische durch ihre Ortskenntnisse gewisse Vorteile und bald gab es keinen Hang und keine Rinne mehr, die nicht von Skifahrern befahren wurde. Auch wenn hier nicht die Masse von Skifahrern anzutreffen ist, werden hier fast die letzten Refugien der Natur erschlossen, wenn nicht sogar angegriffen. Durch die Zunahme des Tourensportes stieg auch das Interesse der Wirtschaft und so wurden bessere Sportgeräte und Ausrüstungen angeboten. All die genannten Faktoren werden sicher die Anzahl von Touren- und Variantenskifahrern weiter ansteigen lassen.

#### **f) Extremsport**

Vor fünfzig Jahren war Skifahren an und für sich Extremsport genug. Aber mit dem Können, der verbesserten Ausrüstung und den zunehmenden finanziellen Möglichkeiten wuchs auch das Interesse an dem Besonderen und Extremen. Heliskiing war einer der ersten Möglichkeiten, persönliche „Egotrips“ und Abenteuer auf Ski zu erleben, die nicht jedem zugänglich waren. Entsprechend aufgemachte Skifilme, Berichte und Fotoserien in Fachmagazinen zeigten fantastische Bilder, die gerade gute Skifahrer in irgendeiner Form ansprechen und reizen mussten. Zwangsläufig entwickelte sich eine bis heute weiter boomende Sparte von Reiseanbietern, die Heliskiing auf den Bergen der Welt mit teils exklusivem Rundumservice in ihren Programmen haben. Eine weitere natürliche Barriere der Natur wurde mittels Technik

im „Flug“ genommen. Zwischenzeitlich, vielleicht auch mit dem Aufkommen des Snowboards, wurde eine Sparte von Extremsport kreiert, die ihren Gipfel in sogenannten Extrem-Events findet. Die Abfahrt über Steilsthänge, durch engste Rinnen, über Felsen und gigantische Sprünge in die Tiefe sind die Kennzeichen dieser neuartigen Bewerbe, die auf den Sport-TV-Sendern und in der Werbung ein immer breiteres Publikum finden. Gerade die Kids von heute, die den Nervenkitzel förmlich suchen und für die Tradition und Bewahren von Bewährtem ein rotes Tuch ist, reizt diese „Abart“ von Skifahren, wenn ich dies mal so sagen darf. Es wird auch hier weiter gehen, es werden mehr werden, es wird verrückter werden und dies wird geschehen, ohne eine besondere Rücksichtnahme auf den Rest von Natur.

### **2.2 Entwicklung der Sportgeräte und Ausrüstung**

Wenn Sie Bilder, die beispielsweise einmal den dreifachen Olympiasieger Toni Sailer anlässlich der Winterspiele 1960 in Cortina zeigen, mit Bildern des zweifachen Olympiasiegers Herrmann Maier der Spiele 1998 von Nagano vergleichen, wird auf einen Blick klar, hier hat eine wahnsinnig rasante Entwicklung stattgefunden. Toni Sailer hatte seine Skischuhe noch fest geschnürt, mit Langriemen an die Skier gebunden und die Aerodynamik dadurch verbessert, dass er seine flatternden Skihosen mit Schnürsenkeln unterhalb der Kniegelenke zusammengebunden hatte. Herminator Maier fährt dagegen mit speziell taillierten und ultraschnellen Spezialskiern, die von einer Spezialistengruppe mit teuersten Fluorwachsen vorbereitet werden. Der Shootingstar findet bei seinen rasanten Abfahrten und atemberaubenden Schräglagen in den Kurven bombenfesten Halt in anatomisch angepassten, knallharten Kunststoffschnallenschuhen. Er benützt härtest eingestellte Sicherheitsbindungen, die samt dämpfender Distanzplatte auf die Skier montiert werden. Stoff und Schnitt seines Rennanzuges werden aerodynamisch ständig durch Windkanalversuche weiter optimiert.

Nicht nur die Sportgeräte und die Ausrüstung wurden enorm entwickelt, es entstanden auch ganz neuartige Zubehörs- und Funktionsteile. Die Entwicklung wurde einerseits durch die steigende Nachfrage, aber auch durch den laufenden Wettbewerb der Hersteller nachhaltig forciert. Neue Materialien, Verarbeitungstechniken und Einsichten waren die Grundlage für diesen Aufschwung, der Skifahren bestimmt funktioneller, sicherer, bequemer aber auch einfacher werden ließ.

Sicher könnte ich weiter auf Details bei Skiern, Skischuhen, Bindungen und der gesamten Ausrüstung eingehen, aber Ihnen muss ich diese Entwicklung nicht weiter beschreiben, dafür ist diese auch allzu offenkundig und jedem von uns bekannt. Sicher ist aber auch, dass eine derartige Entwicklung samt den kommerziellen Interessen der Hersteller den Skisport

wahnsinning antreiben wird und, dass hier Skisport und Naturschutz zwangsläufig weiter auseinander driften müssen.

### **2.3 Entwicklung des Skisports bezüglich der Pistenbeschaffenheit und Beförderungsmöglichkeiten**

#### **a) Pistenbeschaffenheit**

Noch vor fünfzig Jahren wurden die Passagen der Berge für Abfahrten genutzt, die von den natürlichen Gegebenheiten her möglich waren. Die Hänge am Ortsrand nutzte man zwangsläufig zuerst als Skipisten. Sie waren einfach erreichbar, sicher, und boten doch vielfältige Möglichkeiten. Für den Neuling oder weniger Geübten fand sich auch allemal ein sogenannter „Idiotenhügel“, der zugleich auch zum Schulungszentrum der Skischule wurde. Flach abfallende Almwiesen, baumfreie Flächen, Stockhänge und Ziehwege wurden aber auch so miteinander kombiniert, dass längere Abfahrten entstanden, die meist auch klangvolle Namen bekamen. Streif in Kitzbühel, Hausberg in Garmisch-Partenkirchen, Garland in Lengries, Tre-Tre in Madonna di Campiglio oder Tofana in Cortina sind einige Beispiele für Abfahrten, deren klangvolle Namen fast jeder gute Skifahrer kannte. Wer sie bezwungen hatte, gehörte zu den Meistern der Zunft.

Diese Abfahrten hatten aber selten homogene Merkmale und Strukturen. Sie ließen sich selten in Kategorien wie blaue, rote oder schwarze Piste einteilen, da bei derartigen Abfahrten meist einfache und schwierige Passagen naturgegeben kombiniert werden mussten. Für schwächere Skifahrer, für Familien oder Gruppen waren diese Abfahrten fast nicht zu beherrschen und so blieb für diese Zielgruppe meist nur der Idiotenhügel samt näherer Umgebung übrig. So wurden wirtschaftlich folgerichtig bald die Pisten langsam aber sicher modifiziert und ausgebaut. Durch Rodungen wurden die Hänge breiter oder einfachere Passagen ermöglicht. Planierungen sorgten dafür, dass allzu schroffe Geländeübergänge und Unebenheiten ausgeglichen wurden. Zu guter Letzt hat man am laufenden Band neue Pisten gebaut und jede Region sollte ja alles im Programm haben, von der flach abfallenden und breiten Familienabfahrt bis zur rasanten Rennpiste. Heute braucht man dazu auch noch Halfpipe, Carver- und Funpark, damit man den gestiegenen Ansprüchen der Tourismusindustrie gerecht werden kann.

Da der Schnee nicht immer so war, wie ihn die Skifahrer haben wollten, musste auch hier bald kräftig nachgeholfen werden. Wer auf ebenen Pisten fahren wollte, musste sich meist selbst einen Hang eintreten, ansonsten waren auf den Pisten häufig Schneehaufen und Buckel anzutreffen. Örtliche Pistendienste betrieben zwar mit Schaufel und Tretkommandos bald die notwendigste Kosmetik, konnten aber mit der zunehmenden Frequentierung der Abfahrten den steigenden Ansprüchen der Skifahrer nicht gerecht werden. Bald tauchten die ersten Ungetüme von

Pistenraupen auf, die für eine regelmäßige Pistenpflege eingesetzt werden konnten. Die Entwicklung war rasch und nachhaltig. Heute kommen nahezu in jedem Skigebiet der Welt abends nach dem Skibetrieb ganze Kolonnen von Pistengeräten aus ihren Depots und fräsen, walzen, verfestigen und glätten in Formation nachts jeden Hang, jeden Ziehweg und jede Abfahrt in ihrem Einzugsbereich. Am morgen treffen die Brettartisten dann auf Pisten, die plan und griffig sind. Wenn dem mal nicht so ist, sieht man viele Touristen hilflos durchs Gelände pflügen und es hagelt bei den Liftbetrieben Beschwerden.

Zu allem Übel wollte auch Frau Holle gerade in den letzten Jahren ihren Schnee nicht mehr programmgemäß erzeugen und alle Mühen wären umsonst gewesen. Aber auch dieses Handicap ist heute fast flächendeckend gelöst. Schneekanonen, sogar „Ökoschneekanonen“ pulvern bei Minusgraden die gewünschte weisse Pracht auf die Pisten, was das Zeug nur hält. Termingerech ist dann zu Beginn der Weihnachtsferien allorts Skifahren auf perfekten Pisten gesichert. Der so erzeugte Schnee gefiel den Skifahrern anfänglich nicht sonders, die Pisten waren hart, glatt, eisig und man rutschte relativ unkontrolliert durch die Gegend. Das Gefühl von weichem und führigem Pulverschnee wurde schmerzlich vermisst. Aber die Erzeugungs- und Verarbeitungstechniken haben sich rasch so optimiert, dass viele Skifahrer fast keinen Unterschied zu natürlichem Schnee mehr feststellen.

#### **b) Beförderungsmöglichkeiten**

Die wenigen Sessel- und Schlepplifte samt einiger Kabinen- oder Zahnradbahnen, die vor fünfzig Jahren durchaus noch den Bedarf decken konnten und häufig auch den Sommer über genutzt wurden, konnten den wachsenden Ansprüchen nicht mehr gerecht werden. Zu lange Warte- und Beförderungszeiten nervten die Skifahrer, Betreiber und die Verantwortlichen der Fremdenverkehrsverbände gleichermaßen. Die Beförderungsmöglichkeiten und Aufstiegshilfen waren aber auch nicht entsprechend flächendeckend und vernetzt, so dass die Skigebiete ohne lästige Zwischenaufstiege nicht befahren werden konnten. Neue Lifte entstanden massenweise und die Beförderungskapazitäten wurden nachhaltig erhöht. Doppel-, Drei- und Vierersessellifte mit bequemen Ein- und Ausstiegen und hohen Fahrgeschwindigkeiten sowie wetterfeste Kabinenbahnen sind derzeit die beliebtesten Aufstiegshilfen. Schlepplifte kommen fast aus der Mode, zu anstrengend ist für viele Skifahrer das lange Stehen im Vergleich zu dem erholsamen Sitzen.

### **2.4 Entwicklung des Skisports bezüglich der Skitechnik**

Die österreichische Skischule hat nach dem Krieg unter Kruckenhauser mit dem legendären Wedelstil die Skitechnik dominiert. Wer wedeln konnte, der gehörte seinerzeit zu den Cracks, und jeder wollte das Wedeln lernen. Wedeln wurde in engster paralleler

Skiführung exakt getaktet in Formation zelebriert. Die Schwungfolge, der Rhythmus und die genormten Bewegungsabläufe dominierten über Individualität, geländeangepasstes und situatives Skifahren. Die Vordenker der Skizunft entwickelten eine ausgeklügelte, hierarchische Abfolge von Übungsfolgen, die alle das große Ziel vor Augen hatten, den Kurzsprung, also das Wedeln. Schrägfahrt, Seit- und Schrägrutschen, Schwung zum Hang, Pflug, Pflug- und Stemmbogen, Stemmschwung, Parallelschwung und Kurzsprung hießen die Stationen für den Übenden und Skilehrer gleichermaßen. Im Vordergrund standen normierte Vorbilder, die es möglichst exakt nachzuahmen galt, wollte man erfolgreich sein. Wenn man seinerzeit als Skilehrer seine Ski mal nicht in jeder Situation eng parallel führen konnte, musste man fürchten, negativ ins Gerede zu kommen.

Ästhetik, die vorab definiert wurde, gab den Ton an. Funktionalität, Ökonomie oder Effektivität, Standardfaktoren, die sonst über Erfolg und Anerkennung in einer Sportart entscheiden, standen im alpinen Skisport eine lange Zeit hintenan. Es folgten Techniken, wie Jet-, Ausgleichs- und Tiefsprung. Umsteigetechniken und einbeiniges Skifahren brachten sicher eine neue Dimension in der Skitechnik und immer mehr fanden sich in den Skilehrplänen der Welt allmählich Schlagworte wie situatives Skifahren wieder. Die Skiführung wurde breiter und heute carven die Experten mit stärker taillierten Skiern in spektakulären Kurvenlagen.

Die Lern- und Lehrmethoden entwickelten sich in den Skischulen nur langsam. Lange Zeit stand reines Exerzieren von vorgegebenen Übungsfolgen und Vorübungen auf dem Programm und damit waren die Skischulen voll. Es war einfach für den Skilehrer und es dauerte sehr lange, bis man wirklich das Skifahren auf diesem Weg erlernt hatte, was wiederum ein plus für die Skischulorganisationen war, denn jeder, der Skifahren erlernt hatte, ging der Skischule als potentieller Kunde verloren. Heute ist alles offen und eigentlich fährt jeder wie er will und kann und es ist gut so.

Allerdings ist durch die Entwicklung von Pisten und der funktionellen Ausrüstung Skifahren auch relativ einfach geworden, zumindest bis zu einem gewissen Niveau. So fahren fast alle Skifahrer bei meist idealen Bedingungen gut. Wenn gelegentlich durch Witterung oder unzureichende Pistenpflege diese idealen Voraussetzungen fehlen, sieht man plötzlich ganz wenig gute Skifahrer und der einfache Skitourist steht sehr armselig in den Bergen herum. Der Skisport heute braucht unabdingbar die Gegebenheiten, die großteils künstlich in den Bergen geschaffen wurden, sonst wäre er in dieser Masse nicht realisierbar.

### **3. Entwicklung des Skisports als Spiegel der gesellschaftlichen Entwicklung**

Wenn man heute versucht, die laufenden Veränderungen in unserer Gesellschaft zu beschreiben, wird man allzu oft von den Veränderungen überholt oder überrascht. Die Entwicklung ist so vielschichtig und rasant, vergleichbar mit einem alleserfassenden riesigen Wasserstrudel. Wir driften alle in diesem Strudel und in dieser Rotationsbewegung fallen Standortbestimmung und Orientierung zwangsläufig sehr schwer. Medien, Werbung, Konsumverhalten, Egozentrik, Mobilität, Kommunikationstechniken, Datenhighway, Internet, Starkult oder Drogen, alles beeinflusst die Gesellschaft von heute. Der rasche Wandel ist nicht zu isolieren und ergreift alle Bereiche. Erziehung, Schule, Bildung, Wirtschaft, zwischenmenschliche Beziehungen, Familie, Tourismus und Freizeit werden unaufhaltsam beeinflusst, verändern sich, und in einer Art Rückkopplung tragen sie selbst wieder zur gesellschaftlichen Veränderung bei.

Der Skisport kann und wird hier nicht ausgegliedert werden, zu fest ist er in Wirtschaft, Tourismus, Freizeit- und Konsumverhalten eingebunden. Will man beispielsweise den Skisport naturverträglicher weiterentwickeln, so muss vorab die Gesellschaft selbst mehr Naturverständnis abliefern als meist nur reine Lippenbekenntnisse.

### **4. Entwicklung des Skisports als Spiegel der globalen Entwicklung**

Obige Veränderungen überschreiten alle Grenzen und verdrängen regionale Einsichten oder Anforderungen wie beispielsweise den Schutz des Alpenraumes. Zu groß sind da die Mobilität, der Anspruch auf alles und jedes und die weltumspannenden Wirtschaftsinteressen. Das Modewort Globalisierung ist Fakt, und globale Veränderungen, Trends und Probleme verändern den Skisport von Jahr zu Jahr und haben ihn fest im Griff.

Der Einfluss einzelner, begrenzter Interessensgruppen oder Verbände kann hier nur verschwindend klein und eingeschränkt bleiben. Manche Aktionen werden leider oft schon zum Selbstzweck und zur Selbstdarstellung degradiert und haben wenig Einfluss. Es ist traurig und interessant zugleich, beängstigend aber auch spannend. Immer mehr wird Denken, Reagieren oder Agieren in großen Zusammenhängen wichtig und erfolgreich werden, natürlich auch im Skisport, will man ihn beurteilen oder gar verändern. So beeinflussen Trends in anderen Sportarten wie Skateboardfahren, Inlineskating, Surfen oder Windsurfen die Entwicklung im alpinen Sport nachhaltig, positiv wie negativ. Ein Schlagwort des Skisports wie „Wedeln“ würde sicher heute nicht mehr so kreierte werden, wo heute fast jeder Slogan aus der englischen Sprache abgeleitet sein muss, wenn er einschlagen soll und eine Zeit bestehen will.

## 5. Schlussgedanken

Es hat mir Spass bereitet, über die Entwicklung des Skisports nachzudenken. Zu viele schöne Erinnerungen und Geschichten sind dabei vor meinen Augen nochmals abgelaufen. Mit dem Skisport und im Skisport habe ich viel erleben können und viel gelernt. So fühle ich mich dem Skisport immer verpflichtet und verbunden. Es gäbe sicher noch viele Aspekte oder Blickwinkel, die man unter dem Thema „Entwicklung des Skisports“ nennen könnte. Sicher werden andere Referenten auch andere oder auch gegensätzliche Gedanken haben. Aber sicher ist, der Skisport hat sich in den letzten fünfzig Jahren gewaltig verändert. Nach einem Motto der Tagung „Ursprung - Gegenwart - Zukunft“ erlaube ich mir, diese Hülsen mit ein paar abschließenden Gedanken zu füllen:



### Ursprung

- gewachsen, natürlich, begrenzt

### Gegenwart

- vielschichtig, unüberschaubar, unkontrolliert

### Zukunft

- mit Aufklärung, Einsicht und gegenseitigen Vereinbarungen sollte der Skisport naturverträglicher gestaltet werden
- die ursprünglichen Wurzeln sollten wir nicht immer aus den Augen verlieren
- jede Entwicklung hat seine natürlich vorgegebenen Wendepunkte

### Anschrift des Verfassers:

Kuno Meßmann  
Am Osterbach 14b  
D-83075 Bad Feilnbach  
Tel. 0 80 66/90 60 46

# Wintersport als Verursacher von Vegetationsschäden

Paul HEISELMAYER

## 1. Einleitung

Der Wintersport in den Alpen zeigt eine lange Tradition, die ihre Wurzel im 19. Jahrhundert hat. Wenn er auch damals noch kein Massensport war und nur den abenteuerlustigen Bergsteigern vorbehalten blieb, so betätigten sich in diesem Jahrhundert besonders seit der Zwischenkriegszeit doch schon zahlreiche Touristen als „Schiläufer“. Daher war der Andrang auf die wenigen als Schigebiet deklarierten Orte gegeben. Erst seit den 60er Jahren dieses Jahrhunderts entwickelte sich der Wintersport (insbesondere der alpine Schillauf) zur Massensportart. Dieser Boom erreichte in den 80er Jahren seinen Höhepunkt, seitdem sind die Steigerungsraten im Winterfremdenverkehr eher gering bis stagnierend. Während dieser Zeit zeichnete sich für die Landschaft folgende Problematik ab:

- Neue Ballungsräume mit einem Überangebot an Betten
- Zunahme der Aufstiegshilfen
- Zunahme und qualitative Verbesserung der Pisten

Die neu geschaffenen Ballungsräume machen aber im Sommer eher den Eindruck eines „Toten Ortes“:

Die radikale Veränderung im österreichischen Fremdenverkehr zeigt eine kleine Studie, wo ein typischer Sommertourismusort mit einem neuen Schizentrum verglichen wird (SCHILCHER 1994). So weist St. Gilgen im Sommer 1993 über 400 000 Nächtigungen aus, während im Winter gerade 50 000 erreicht wurden. Gegensätzlich war die Entwicklung in Rauris. Bis zum Jahre 1973 überzog der Sommertourismus während ab der Wintersaison 1973/74, dank der neu gebauten Lifte, die Winternächtigungen rasch zunahmen und heute überwiegen. Bei Orten wie Obertauern als Extrem gibt es praktisch kaum Übernachtungen im Sommer.

Ursprünglich beschränkte sich der Schillauf auf die traditionellen Tallandschaften (Zell am See, Saalbach, Kitzbühel). In weiterer Folge wurden höher gelegene Orte aus Gründen der Schneesicherheit und der längeren Saison bevorzugt (Lech, St. Anton). erst nach 1945 expandierten Wintersportentren an und oberhalb der Waldgrenze (Obertauern, Silvretta). Heute existieren Aufstiegshilfen bis über 2500m, bei Gletschergebieten bis über 3000m, wodurch die Ganzjahressaison realisiert werden sollte.

Als wesentliche Wintersportarten sind zu nennen:

- Alpiner Schillauf auf Pisten
- Variantenschillauf
- Langlauf auf gespurten Loipen
- Tourenschillauf
- Eiswasserfallklettern

Bei diesen Ausführungen soll in erster Linie auf den Alpinen Schillauf eingegangen werden.

Um den Einfluß auf die Vegetation zu illustrieren, muß überlegt werden, was eigentlich für die Erschließung eines Schigebietes notwendig ist:

- Aufstiegshilfen: Seilbahn, Sessellift, Schlepplift mit Schlepspurtrasse, andere Aufstiegshilfen (z.B. Tunnelbahn).
- Pisten mit der nötigen Breite, die der Kapazität der Aufstiegshilfen entspricht, gut gebaut und präpariert und mit ausreichend Schnee bedeckt sind.
- Infrastruktur: Gasthäuser („Schi-, Almhütten“), Lifthäuser, Ver- und Entsorgungsleitungen, Pistenbegrenzungen, Informationstafeln, Einrichtungen zur Schneeverorgung.

Die dabei auftretenden Probleme sind zahlreich. Neben den für die Infrastruktur und den Aufstiegshilfen nötigen Baumaßnahmen ist vor allem die Anlage der Pisten mit einem großen Eingriff in die Natur verbunden. Dabei treten zahlreiche Probleme auf:

- Die Anlage der Schigebiete in subalpiner und alpiner Lage erfordert oft ein Durchschneiden des Schutzwaldgürtels.
- Der „moderne“ Pistenbau ist meist mit einem großen Eingriff in die Natur sowohl im Wald als auch oberhalb der Waldgrenze verbunden.
- Begrünungsmaßnahmen sind oberhalb der Waldgrenze besonders schwierig.
- Die Pistenpräparation verlängert die Schneedeckenandauer.
- Das Gebiet um die Schipisten wird oft verschmutzt und eutrophiert.
- „Schneekanonen“ befördern zusätzlich Schnee auf die Piste, der im Frühjahr als Wasser hangabwärts rinnt.

- Der Variantenschliff stört und gefährdet die angrenzenden Gebiete.
- Die gebaute Piste oberhalb der Waldgrenze bietet im Sommer oft einen zerstörten und kaum begrünten Geländeteil mit linearer und flächiger Erosion sowie einer Beeinträchtigung der Landschaftsästhetik.

## 2. Der Naturraum

Wintersporteinrichtungen erstrecken sich in den Ostalpen von ca. 500m-600m über die Waldgrenze (Randalpen bei ca. 1700m, Inneralpen bei ca. 2200m) bis in die nivale Stufe bei 3000m. Dabei wird die montane, subalpine, alpine und nivale Höhenstufe beeinflusst. Generell nehmen mit zunehmender Höhe die Temperaturen ab und die Niederschläge zu. Die Andauer der geschlossenen Schneedecke vergrößert sich, dadurch wird die Vegetationszeit eingeengt (TURNER 1970). So ist in 2000m noch mit einer Aperaturzeit zwischen Mitte Juni und Mitte Oktober zu rechnen (KERNER in ELLENBERG). Die ersten empfindlichen Frosttage treten aber schon Ende August auf, so daß damit eigentlich die Vegetationszeit beendet ist. Eine Verlängerung der Schisaison durch präparatorische Maßnahmen führt dabei zu einer weiteren Einengung der Vegetationszeit.

### 2.1 Der Einfluß im Bereich des Waldgürtels

Innerhalb des Waldgürtels bestehen schon seit längster Zeit Anlagen für den Wintersport. Neben den Lifttrassen ist die Piste oft ein Problemfall. Im günstigsten Fall können Almen und Bergwiesen durch kleiner verbindende Pisten oder entlang von Güterwegen verbunden werden, was sicherlich neben der ökologischen Verträglichkeit auch der Landschaftsästhetik nicht schadet. Schon CERNUSCA 1977 weist auf die Problematik der Schipisten durch den Wald hin. In jüngerer Zeit werden aber längere Pisten durch die Wälder gebaut, was nach HINTERSTOISSER zu zahlreichen Schäden in den Wäldern entlang der Piste führt. Neben den üblichen Bringungsschäden bei der Rückung des Holzes werden häufig die Wurzeln der Randbäume durch die Tätigkeit der Schubraupen beschädigt was später zur Rotfäule führen kann, auch Schäden durch Steinschlag bei Spreng- und Schubarbeiten sind keine Seltenheit. Durch das „Aufreißen“ des geschlossenen Waldes sind die plötzlich am Waldrand stehenden Bäume besonders gefährdet. Neben der Angriffsfläche für Wind und Sturm können die freien unbeasteten Stämme sonnenseitig Schäden durch Sonnenbrand erleiden. Weiters treten häufig bedingt durch Erosionen entlang der neuen Piste Erdrutsche bis in die Waldränder auf. Der Wald selbst wird auch in einigem Abstand von der Piste durch Schifahrer und Variantenfahrer mechanisch geschädigt. Eine Verschmutzung und Eutrophierung des an die Piste angrenzenden

Waldgeländes ist nicht auszuschließen. Auf die erhöhte Erosionsgefahr und die Verminderung der Wasserhaltekapazität der Böden bei überdurchschnittlichem Pistenbau wurde von mehreren Autoren (CERNUSKA) hingewiesen.

Neben diesen direkten Auswirkungen wird das Variantenfahren zu einem weiteren Problem. Bei dieser Form des Schifahrens wird zwar die Aufstiegshilfe benutzt, dann aber abseits der Piste im Tiefschnee gefahren. Innerhalb der Waldstufe tritt neben den oben genannten mechanischen Schädigungen auch eine Beunruhigung des Wildes ein. Der mechanisch schädigende Einfluß wurde von LANGENEGGER/GRÜNINGEN im Bereich Grindelwald untersucht. Dabei wurden Tiefschneeabfahrten unterschiedlicher Intensität mit der Schipiste und einer quasi Nullfläche („vereinzelte Schispuren“) verglichen. Dabei zeigte sich bei Feststellung der geschädigten Bäume, daß 53% unbeschädigt, 2% durch Schifahrer, 18% durch Säugetiere, 13% durch das Klima (Frost, etc.) und 5% durch Schneeschimmel geschädigt wurden. Die Intensität der Beanspruchung durch Schifahrer zeigt keine signifikante Änderung. Bemerkenswert ist der Schädigungsgrad durch Säugetiere. Bei Berücksichtigung unterschiedlicher verholzter Arten ist die Schädigung durch die Schifahrer besonders bei der Latsche (*Pinus mugo*) zu erkennen, während Säugetiere insbesondere die Vogelbeere (*Sorbus aucuparia*) aber auch Fichte und Zirbe beschädigen. Als Verletzungsart wurde bei Schifahrern das Anhobeln der Stämme durch die Schikanten, bei Säugetieren die Verletzung der Zweige erkannt. Tote Jungpflanzen wurden nicht erfaßt, es wäre aber nach Meinung der Autoren auch eine letale Schädigung durch Schifahrer möglich, doch konnte dies nicht nachgewiesen werden.

### 2.2 Die Piste oberhalb der Waldgrenze

Die Untersuchungen von MEISTERHANS 1982 in Davos zeigt sehr deutlich die Beanspruchung der Böden durch den Pistenbau („Pistenplanierungen“). Schon das Bodenprofil der Piste ist durch das Fehlen der Humusschicht gekennzeichnet und der Anteil an groben Skelettmaterial ist in allen Tiefen ähnlich und sehr hoch (zwischen 75-80%). Es entsteht ein strukturloses Gemisch. In einer Langzeituntersuchung wurden Böden auf Pisten in Hinblick auf die 3 Hauptkomponenten (Steine, Feinerde, Humus) untersucht. Eine frische Planie hat nur einen mäßigen Steinanteil an der Oberfläche. Physiognomisch überwiegt die braune Farbe des Humus. Nach vier Jahren wurde der Humus und die Feinerde in Davos in tiefere Schichten geschlämmt, bei anderen Untersuchungen (MOSIMANN und LUDER) hangabwärts abgetragen, so daß an der Bodenoberfläche nur mehr die Steinschicht vorhanden blieb, wodurch die Etablierung von Pflanzen extrem erschwert wird.

Bei allen planierten Schipisten ist die Erosionsgefahr relativ groß. Hohe Vegetationsdeckung führt zu ge-

ringer Erosion. So zeigen Untersuchungen von MOSIMANN 1984 daß schon eine 50% Vegetationsbedeckung die Erosion gegenüber fehlender Bedeckung auf 25-35% vermindern kann. Dabei zeigt sich, daß die Erosionsgefahr bei vegetationsfreien Böden in Höhen über 2000m geringer ist als darunter, bei 60% iger Vegetationsbedeckung aber in Höhen über 2000m höher ist als darunter. Da jede planierte Schipiste einen Störungsfaktor in der Vegetationsdecke darstellt, wird der Einfluß auch in den nichtplanierten Bereich sehr deutlich. SPATZ untersuchte einen Gradienten von Schipiste in die naturnahe Vegetation am Stubnerkogel in Gastein und zeigte sowohl Gesamtdeckungsgrad und Biomasse als auch Anteil der einzelnen Arten auf. Die Störung in die naturnahe Vegetation reichen dabei bis 4m von dem Störungsbereich ausgehend. Neben der Vegetationsbedeckung ist dabei auch eine Veränderung der Artengarnitur signifikant. Untersuchungen von QUILLET 1982 an 3 unterschiedlichen Standorten zeigen einen Rückgang der Artenzahl im Krummseggenrasen und im Bürstlingrasen, während in den Zwergsträuchern die Artenzahl ansteigt. Hier geht zwar der flächenmäßige Anteil der Zwergsträucher zurück, dafür treten aber nicht verholzte Arten verstärkt hinzu und erhöhen dadurch die Artenzahl. Neben dem Ausfall bestimmter Arten ändert sich auch deren prozentueller Anteil. Im Krummseggenrasen sind durch den Schibetrieb mindestens 14 Arten im zahlenmäßigen Abnehmen, im Bürstlingrasen 19 Arten, in den Zwergsträuchern 7.

Eine umfangreiche Studie widmete KLUG-PÜMPEL der Schipisten- und Kontaktvegetation in Obertauern. Hier wurde zwischen basischen (kalkreich) und saurem Ausgangsmaterial unterschieden. Auf sauren Böden war sowohl Deckung als auch Artenzahl auf der Piste gegenüber der Kontaktvegetation wesentlich geringer. Über kalkreichen Böden war diese Erscheinung in Höhen bis 1920m ausgeprägt, zwischen 1922m und 2020m schwach zu beobachten, darüber war die Artenzahl auf der Piste höher. Die Phytomasse als Gesamtvorrat der Trockensubstanz zeigt auf der Piste deutlich geringere Werte. Während dieser Trend bei höheren Pflanzen sehr klar zum Ausdruck kommt, zeigt die Phytomasse bei Moosen und Flechten bei einigen Pisten einen umgekehrten Wert, was auf den Pioniercharakter (Bodenbereiter) dieser Pflanzengruppe schließen läßt. Die Pisten in Obertauern waren durchwegs begrünt, daher gibt es kaum gemeinsame Arten zwischen Piste und Kontaktvegetation (Weiderasen). Nur bei länger und gut begrüntem Pisten können einige Arten der Kontaktvegetation eindringen. Zwergsträucher fehlen natürlich weiterhin auf der Piste.

Eine ausführliche Untersuchung wurde von MEISERHANS 1988 in Davos durchgeführt. Unter anderen wurden die Artengarnituren der alpinen Rasen mit den unbegrüntem Schipistenplanierungen und den Schutthalde mittels Frequenzanalyse verglichen.

Auf den Schipisten sind zwar einige Arten der alpinen Rasen eingedrungen, doch mit geringer Frequenz und beschränkt auf krautige Arten. Infolge des skelettreichen Substrates können doch einige Schuttspezialisten auf den Schipisten Fuß fassen. Diese Erscheinung ist auf silikatischem Untergrund deutlicher ausgeprägt. Auch zeigen die Arten in alpinen Rasen in der Regel eine deutlich höhere Frequenz als auf planierten Schipisten.

Wie selektiv die einzelnen Arten bei Belastung durch den Schibetrieb reagieren, zeigt eine Untersuchung von HOFER 1982 auf der Gurgler Heide im innersten Ötztal. Durch Ausfall reagiert das zweizeilige Kopfgras (*Oreochloa disticha*), Ausfälle und schwache Blütenbildung zeigen Rosettenehrenpreis (*Veronica belledioides*), Alpen-Wucherblume (*Tanacetum alpinum*) und Felsenstraußgras (*Agrostis rupestris*). Durch schwache Blütenbildung sind die Krummsegge (*Carex curvula*), Goldfingerkraut (*Potentilla aurea*), Kärntner Greiskraut (*Senecio carniolicus*), Bunthafer (*Avenochloa versicolor*) und Frühlingsküchenschelle (*Pulsatilla vernalis*) gekennzeichnet. Untersuchungen des Diasporenpotentials in Schipisten nahe Davos (KÖNIG 1999) zeigen einen hohen Anteil von schneeliebenden Arten wobei nur wenige Diasporen, die im Frühjahr im Boden vorhanden sind, auskeimen. Alle diese Arten sind anemochore, durch den Wind verbreitete, Arten. Die meisten keimfähigen Diasporen sind bei Wintereinbruch vorhanden, während der Anteil im Frühling bei Beginn der Vegetationszeit deutlich geringer ist. Das zeigt, daß das Auskeimen aus Diasporen außerordentlich schwierig und mit einem größeren Verlust der keimfähigen Diasporen während des Winters zu rechnen ist. Nach KOFLER 1998 ist die Ausbreitungsstanz von ca. der Hälfte der Arten der Diasporenbank im Boden unter 0,5m, nur etwas mehr als ein Drittel kann mehr als 1m überwinden.

### 2.3 Kritische Bereiche bei der Nutzung als Schigebiet

Nach den bis jetzt vorliegenden Untersuchungen ist jede Höhenstufe mit eigener Problematik versehen. MOSIMANN 1984 teilt die Höhenstufen in 3 grundsätzlich unterschiedlich reagierende Bereiche ein. Unterhalb 1600 m erfolgt ein sehr rascher und nahezu vollständiger Vegetationsschluß, Begrünungsmaßnahmen zeigen in der Regel einen sehr guten Erfolg. Zwischen 1600 m und 2200 m können lokale Geländebedingungen (Morphologie, Geländeklima) zu Erfolg oder Mißerfolg führen. Mit zunehmender Höhe nimmt aber der Anteil der geschlossenen Vegetationsbereiche deutlich ab. Oberhalb 2200 m finden kaum kurz- bis mittelfristige Bewachsungen statt. Begrünungsmaßnahmen sind äußerst schwierig und waren nach Ansicht des Autors aus den beginnenden 80er Jahren wenig erfolgreich, was besonders durch das verstärkte Eintreten von Erosionen verursacht wird.

Für zukünftige Einrichtungen von Schigebieten ist daher eine umfassende Prüfung mit strengen Kriterien notwendig. Hier konnte MOSIMANN 1993 eine breite Palette von Forderungen, teilweise mit Grenzwerten, vorlegen. Folgende Themenbereiche sollen dabei beurteilt werden:

- Pflanzen und Tierwelt (wertvolle Biotope erhalten, keine Nutzung und Beeinträchtigung von bedrohten Tierarten, keine Beeinträchtigung von Gewässerökosystemen).
- Stabilität der Ökosysteme (keine Bildung von Erosionsherden, keine Beeinträchtigung der Schutzfunktion des Waldes, Sanierung und Renaturierung von unvermeidbaren Eingriffen muß möglich sein, keine mechanische Schädigung der Pflanzendecke durch die Nutzung, Hochwasserabfluß der Bäche darf sich nicht verändern, strenge Luftqualitätsziele, keine Verschlechterung der Wasserqualität).
- Landschaft (Beeinträchtigung des Landschaftsbildes durch die Schigebietsinfrastruktur muß minimiert sein, keine ungeordnete Entwicklung von Siedlungen).

5 Jahre nach Erscheinen des Beitrages von MOSIMANN müssen einige dieser Punkte noch genauer geprüft werden. So zeigt sich gerade das Landschaftsbild als äußerst sensibel, und auch jede Entwicklung von Siedlungen, ob geordnet oder ungeordnet, ist besonders streng, auch unter dem Aspekt des „toten Sommeranblickes“, zu prüfen. Weiters muß die Kapazität der Schipisten mit der Belastungskapazität des Ökosystems und der Kapazität der Aufstiegshilfen korreliert und mit Grenzwerten versehen werden. Biotopschutz muß neben dem Landschaftsschutz primär als Entscheidungskriterium herangezogen werden.

### 3. Fragen

Abschließend erheben sich natürlich einige Fragen:

- Sind unsere Alpen nicht schon ausreichend erschlossen?
- Bringen mehrere schneearme Winter die Argumentation für die Erschließung aller Hochlagen?
- Bleibt dann die Alpenkonvention vergessen?

### Literatur

- CERNUSKA, A. (1977):  
Ökologische Veränderungen durch das Anlegen von Schi-  
abfahrten durch Waldhänge.- Betr. z. Umweltgestaltung,  
A62/I, Schmidt Berlin.
- ELLENBERG, H. (1996):  
Die Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen.- Ulmer, Stutt-  
gart.
- HINTERSTOISSER, H. (1982):  
Waldbauliche Auswirkungen der Standard- und Traß-Schi-  
abfahrt auf der Schmittenhöhe.- Internationaler Holzmarkt,  
Jahrgang 73, Heft 7:3-5.
- (1983):  
Waldbauliche Auswirkungen der Standard- und Traß-Schi-  
abfahrt auf der Schmittenhöhe. 2. Teil- Internationaler  
Holzmarkt, Jahrgang 77, Heft 22:12-14.

- HOFER, H. (1981):  
Der Einfluß des Massenschilaufes auf alpine Sauerboden-  
rasen am Beispiel der Gurgler Heide (Ötztal/Tirol) und Be-  
obachtungen zur Phänologie des *Curvuletum*.- Ber.nat.-  
med.Ver. Innsbruck 68:31-56.
- KLUG-PÜMPEL, B. (1992):  
Schipistenbewuchs und seine Beziehung zur naturnahen  
Vegetation im Raum Obertauern (Land Salzburg).- *Stapfia*26:  
100pp, 4 Karten.
- KOFLER, K. (1998):  
Diasporenfall und -eintrag in hochalpine Standorte.- Unver-  
öff. Diplomarbeit, Univ. f. Bodenkultur, Wien.
- KÖNIG, A. (1999):  
Diasporenreserven in gestörten und ungestörten hochalpi-  
nen Standorten. Unveröff. Diplomarbeit, Univ.Salzburg.
- LANGEGGER H. u. CHR.V.GRÜNINGEN (1983):  
Tiefschneefahren und Waldverjüngung im Bereich der oberen  
Waldgrenze.- *Fachbeitr. Schweiz MAB-Information* 15: 1-22.
- MEISTERHANS, E. (1988):  
Vegetationsentwicklung auf Schipistenplanierungen in der  
alpinen Stufe bei Davos.- Veröff. d. Geobot.Institutes der  
ETH,Stiftung Rübel 97.
- (1982):  
Entwicklungsmöglichkeiten für Vegetation und Boden auf  
Schipistenplanierungen.- in: *Ökologische Auswirkungen von  
Schipisten.*; *Fachbeitr. Schweiz. MAB-Informationen* 10:13-26.
- MOSIMANN, TH. u. P. LUDER (1980):  
Landschaftsökologischer Einfluß von Anlagen für den Mas-  
senschiport. I. Gesamtaufnahme des Pistenzustandes (Relief,  
Boden, Vegetation, rezente Morphodynamik) im Skigebiet  
Crap Sogn Gion/Laac GR.- *Materialien zur Physiogeographie  
(Basler Beiträge zur Physiogeographie)*, 1:57pp, 1 Karte.
- MOSIMANN, T. (1984):  
Das Stabilitätspotential alpiner Geoökosysteme gegenüber  
Bodenstörungen durch Skipistenbau.- *Verhandlungen der  
Gesellschaft für Ökologie* 12:167-183.
- (1993):  
Neuerschließung und Ausbau von Skigebieten: Ökologische  
Begrenzungen und Vorschlag zur Durchführung der Umwelt-  
verträglichkeitsprüfung.- *Verhandlungen der Gesellschaft für  
Ökologie* 22:299-306.
- QUILLET, R. (1984):  
Der Einfluß des Skibetriebes auf die Vegetation in der alpinen  
Stufe.- *Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie* 12:177-  
183.
- SCHILCHER, E. (1994):  
Der Tourismus im alpinen Raum am Beispiel der Natio-  
nalparkgemeinde Rauris.- unveröffentlichte Photokopie.
- SPATZ, G. (1978):  
Die Beeinflussung des Artgefüges einer Almweide im Be-  
reich der Schiabfahrt Subnerkogel.- *Veröff.Österreich.  
MaB-Progr.2*:335-340.
- TURNER, H. (1970):  
Grundzüge der Hochgebirgsklimatologie.- in: „Die Welt  
der Alpen“, Umschau Verlag 170-182, Frankfurt.

### Anschrift des Verfassers:

Prof.Dr.Paul Heiselmayer  
Institut für Botanik der  
Universität Salzburg  
Hellbrunner Str. 34  
A-5020 Salzburg

# Auswirkungen der künstlichen Beschneigung von Schipisten auf die Umwelt

Christian NEWESELY und Alexander CERNUSCA

## 1. Einleitung

Im gesamten Alpenbogen sind über 1000 km<sup>2</sup> Schipisten und über 10 000 Liftanlagen in Betrieb. In Österreich alleine sind es 3 100. Um den Schibetrieb auch in schneearmen Wintern aufrecht zu erhalten, werden und wurden in vielen Schigebieten Beschneigungsanlagen errichtet. Zur Zeit sind in Europa mehr als 540 derartige Anlagen in Betrieb. Alleine in Österreich stehen 300. Im Zeitraum 1990 bis 1996 hat sich die Anzahl der Beschneigungsanlagen mehr als verdoppelt. Im österreichischen Bundesland Tirol wurden im Jahr 1997 15 km<sup>2</sup> Pistenfläche mit 107 Beschneigungsanlagen beschneit. Dies entspricht etwa 15% der gesamten Pistenfläche. Mit der Zunahme der Beschneigungsanlagen ist auch die Diskussion über die ökologische Verträglichkeit dieser Anlagen gewachsen. Die Befürworter weisen darauf hin, daß für die künstliche Beschneigung ausschließlich Luft und Wasser verwendet werden. Das zusätzliche Wasser soll sich, nach Ansicht der Befürworter,

sogar positiv auf das Wachstum der Pflanzen auswirken. Warnende Stimmen von Naturwissenschaftlern, die negativen Auswirkungen der Beschneigung nicht zu übersehen, werden meist erst dann wahrgenommen, wenn Schäden aufgetreten sind und eine Sanierung ansteht.

Dieser Beitrag soll die Auswirkungen der künstlichen Beschneigung auf das Ökosystem, auf der Grundlage der naturwissenschaftlichen Erkenntnisse, erläutern. Dabei muß zwischen lokalen und regionalen Auswirkungen unterschieden werden.

## 2. Lokale Auswirkungen

Unter lokal versteht man einerseits jede direkte Auswirkung auf die Schipiste, andererseits aber auch die Auswirkungen auf jene Gebiete, die indirekt von der Beschneigung betroffen sind. Die folgende Aufstellung soll die lokalen Auswirkungen zusammenfassen.

- Auswirkungen auf Vegetation und Boden im Beschneigungsbereich
- Wasserversorgung: Chemismus des Wassers (Gehalt an Mineralstoffen), Limnologie und Hydrologie (Restwassermenge in angezapften Bächen, Speicherteiche)
- Wasserabfluß: Hydrogeomorphologie (erhöhte Schmelzwassermenge, Durchfeuchtung angrenzender Hänge)
- Auswirkungen auf angrenzende Waldökosysteme
- Auswirkungen auf das Wild
- Lärm

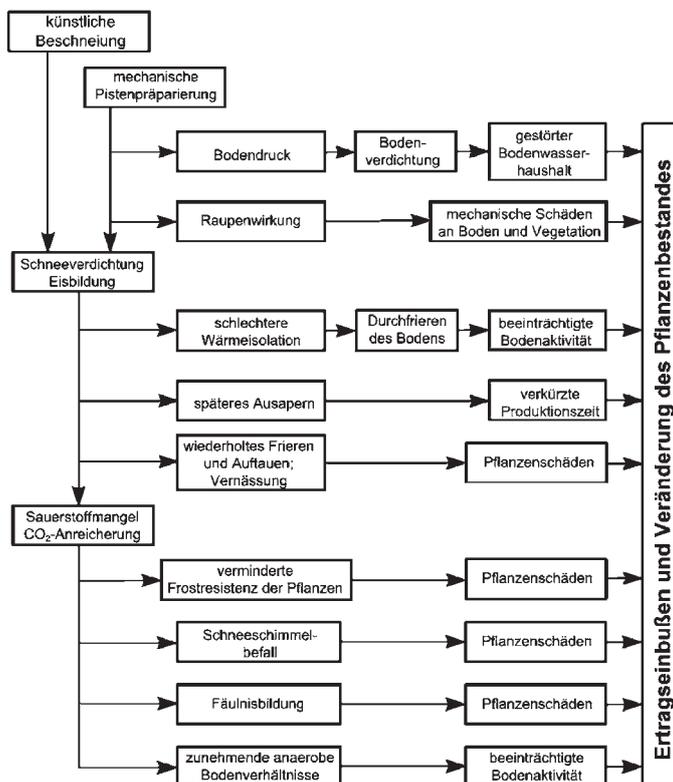


Abbildung 1

Schematische Darstellung der Wirkzusammenhänge, die bei mechanischer Pistenpräparierung und dem Einsatz von Kunstschnee zu Einschränkungen der pflanzlichen Stoffproduktion und zu Vegetationsveränderungen führen (nach CERNUSCA 1986).

Die ökologischen Auswirkungen sollen nun genauer dargestellt werden.

## **2.1 Auswirkungen auf Vegetation und Boden im Beschneigungsbereich**

Zahlreiche Untersuchungen (NEWSELY 1997, CERNUSCA 1986) haben gezeigt, daß sich der intensive Schibetrieb sowohl auf den Boden als auch auf die Vegetation belastend auswirkt. Eine Zusammenfassung der Belastungsfaktoren zeigt Abbildung 1. Die Folgen der Belastung lassen sich dabei grundsätzlich in direkt und indirekt gliedern.

### **2.1.1 Direkte ökologische Auswirkungen**

Direkte Belastungen sind die unmittelbare Folge der Präparierung und des Schibetriebs. Im Bereich herkömmlich präparierter Pisten überwiegen bei geringer Schneehöhe die mechanischen Schäden durch die Kanten der Schier und die Gleisstege der Pistengeräte. Diese mechanischen Schäden sind zwar tiefgreifend, zumeist jedoch lokal auf Kuppen und windexponierte Stellen begrenzt. Als Folge der größeren Schneehöhe können mechanische Schäden auf beschneiten Pisten weitgehend verhindert werden. Einen weiteren direkten Belastungsfaktor stellt die Bodenverdichtung als Folge der Präparierung mit schweren Pistengeräten dar. Die Bodenverdichtung führt zu einem Verlust des Porenraums im Boden und beeinflusst damit den Wasserhaushalt der Schipisten (CERNUSCA et. al. 1990a). Die Auswirkungen der Bodenverdichtung werden durch die Beschneigung jedoch nicht beeinflusst.

### **2.1.2 Indirekte ökologische Auswirkungen**

Weitaus stärker als die direkten Belastungsfaktoren sind die indirekten Belastungsfaktoren. Diese Belastungen wirken sich auf die gesamte Schipiste aus und sind nicht auf kleinere Bereiche der Pisten beschränkt. Als für das Ökosystem wichtigste indirekte Belastungsfaktoren sind der Bodenfrost, die verkürzte Produktionszeit und die durch die Schneeverdichtung bedingte Reduktion der Luftdurchlässigkeit der Schneedecke zu nennen. Eine verdichtete Schneedecke hat einen viel geringeren Anteil an Luftporen als eine natürliche Schneedecke (NEWSELY 1997). Dadurch wird die thermische Isolationsfähigkeit der Schneedecke stark reduziert. Als Folge davon kann der Frost tief in den Boden eindringen. Die tiefen Temperaturen einerseits und Wechselfrosterscheinungen andererseits stellen eine erhebliche Belastung für die Vegetation auf den Schipisten dar. Durch die größere Schneehöhe wird dieser Effekt auf beschneiten Pisten etwas verringert. In Abbildung 2 (aus NEWSELY 1987) ist der Zusammenhang zwischen Bodenfrost und Schneehöhe für unterschiedliche Schneedichten dargestellt. Die Daten für dieses Diagramm stammen aus den Schigebieten Gschwandtkopf / Seefeld (A) (1986-1989), Schmitenhöhe / Zell am See (A) (1988-91), Monte Bondone / Trient (I) (1991-92), Patscherkofel / Innsbruck (A)

(1989-1991) und Steinplatte/Waidring (A) (1987-1989). In dieses Diagramm wurden jeweils die Schneehöhe und die Schneedichte eingetragen, die während der kältesten Periode im jeweiligen Winter gemessen wurden. Dabei wurden die Punkte je nach der Bodentemperatur, die in diesem Zeitraum auf den Flächen gemessen wurde, mit unterschiedlichen Symbolen dargestellt. Sterne zeigen, daß der Boden unter der Schneedecke kälter als  $-1^{\circ}\text{C}$  war. Kreise zeigen, daß die Bodentemperatur nur wenige  $1/10^{\circ}\text{C}$  unter  $0^{\circ}\text{C}$  lag. Um zu erkennen, welche Beziehung zwischen diesen Daten und der Temperaturleitfähigkeit der Schneedecke besteht, wurden die Isolinien, die den Zusammenhang zwischen unterschiedlicher Temperaturleitfähigkeit, Schneehöhe und Schneedichte darstellen, dem Diagramm hinzugefügt. Die Temperaturleitfähigkeit stellt den Quotienten aus Wärmeleitfähigkeit und Wärmekapazität der jeweiligen Schneedecke dar. Deutlich ist zu erkennen, daß die Isolinie, die einer Temperaturleitfähigkeit von  $2\mu\text{W J}^{-1}$  entspricht, eine Grenze zwischen den Sternen und den Kreisen darstellt. Das bedeutet, daß eine Schneedecke mit einer Temperaturleitfähigkeit über  $2\mu\text{W J}^{-1}$  das tiefe Frieren des Bodens begünstigt, bei einer Temperaturleitfähigkeit unter diesem Wert jedoch nur geringer oder kein Bodenfrost auftritt. Auch wenn diese Art der Auswertung rein empirisch ist, läßt sich aus den Werten doch eine Tendenz ablesen. So ist der Boden unter einer präparierten Schipiste mit einer Schneedichte von  $500\text{kg m}^{-3}$  erst ab einer Schneehöhe von mehr als 60 cm vor tiefem Bodenfrost geschützt. Bei einer lockeren Naturschneedecke mit einer Dichte von  $200\text{kg m}^{-3}$  reicht dagegen eine Schneehöhe von 40cm aus.

Der Schnee ist auf künstlich beschneiten Pisten im Schnitt um 5-30% dichter als der präparierte Schnee auf konventionell präparierten Schipisten (NEWSELY 1997). Diese Prozentzahlen werden auch von KÜRY (1987, zitiert bei MOSIMANN 1987) genannt. Um eine entsprechende Wärmeisolationseffizienz der Schneedecke zu erreichen, muß die Schneehöhe auf beschneiten Pisten größer sein. Als Ursache für die größere Schneedichte konnten zwei Faktoren erkannt werden. Der künstlich erzeugte Schnee hat meist einen sehr hohen Anteil an freiem Wasser, was die Verdichtung des Schnees aufgrund der Schmierwirkung des Wassers fördert. Außerdem werden mit Schneekanonen keine stark gegliederten Schneekristalle erzeugt, sondern eher kleine Eiskugeln. Diese Eiskugeln lagern sich unmittelbar während der Beschneigung in sehr dichten Schichten ab (NEWSELY 1997). Die während der Beschneigung oder auch unmittelbar nach der Beschneigung durchgeführte Präparierung fördert das Entstehen sehr dichter Schneedecken noch weiter.

Besonders ungünstig ist dabei, daß durch die Verdichtung der feuchten Schneedecke massive Eisschichten an der Bodenoberfläche entstehen (CERNUSCA et. al. 1989, NEWSELY et. al. 1994).

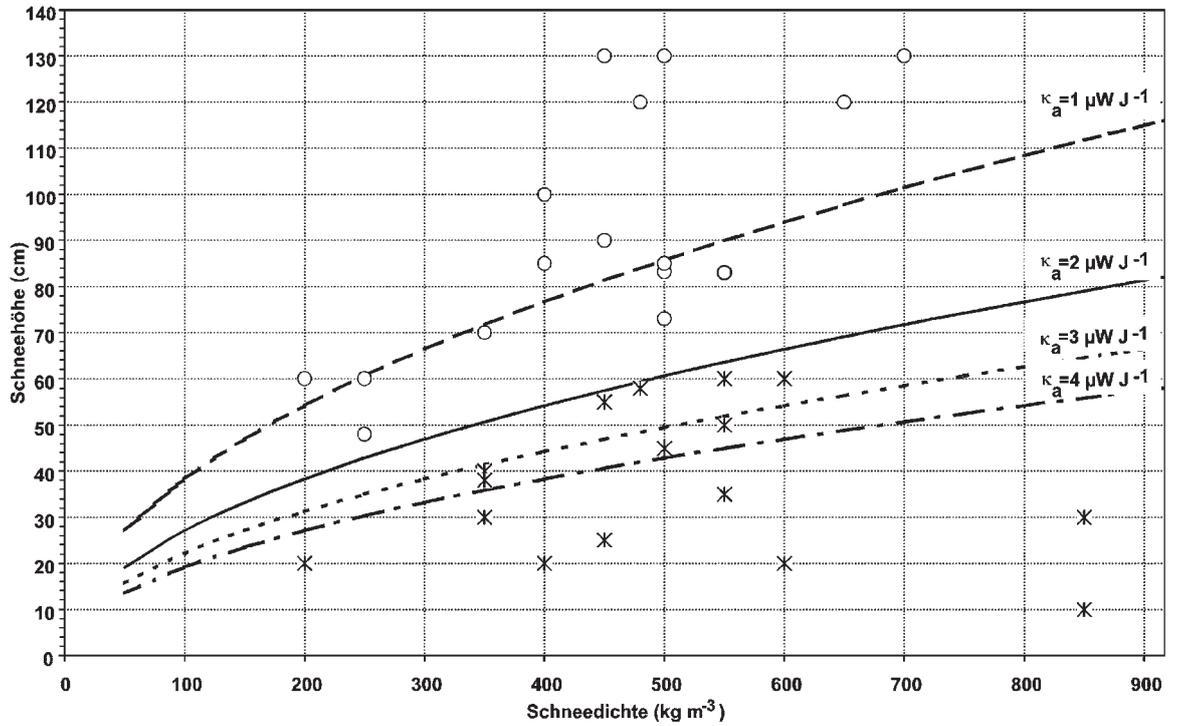


Abbildung 2

Zusammenhang zwischen Schneedichte und Schneehöhe bei verschiedenen Temperaturleitfähigkeiten ( $\kappa_a$ ). Die Sterne stellen die Werte für Schneedecken dar, unter denen die Bodentemperatur unter  $-1^\circ C$  gesunken ist. Die Kreise stellen die Werte für Schneedecken dar, unter denen die Bodentemperatur nicht unter  $-0,2^\circ C$  gesunken ist (aus NEWESLY 1997).

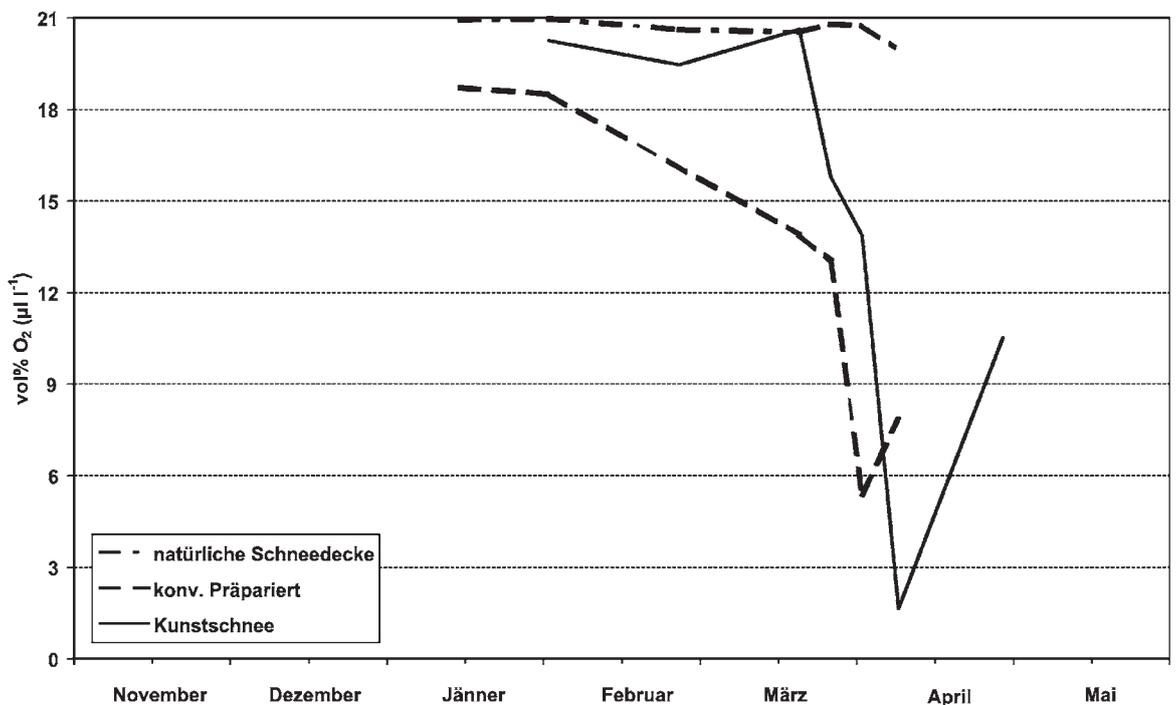
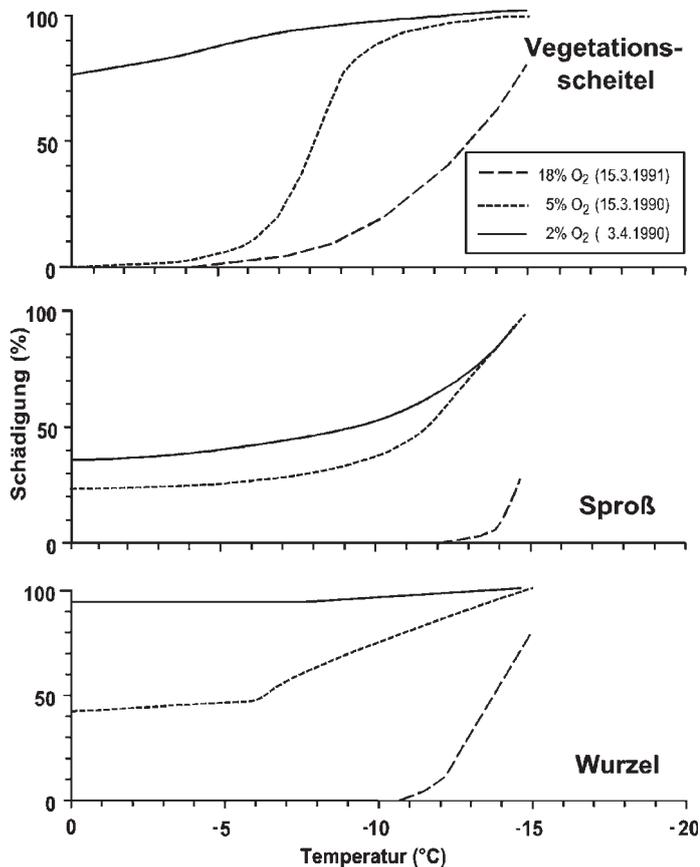


Abbildung 3

Verlauf der Sauerstoffkonzentration an der Bodenoberfläche im Vergleich zwischen der konventionell präparierten Schipiste, der Kunstschneepiste und dem ungestörten Gelände am Rand der Schipiste (aus NEWESLY 1997).



**Abbildung 4**

**Verlauf der Frostschädigung von *Trifolium repens* unter Sauerstoffmangel in Abhängigkeit zur Temperatur.**

Die Pflanzen wurden der Schipiste am Pat-scherkofel entnommen. Auch wenn zu erwarten ist, daß im April die Frostresistenz wegen der Frühjahrsaktivität der Pflanzen niedriger liegt, so dürften die untersuchten Pflanzen bei -5°C nicht geschädigt sein (aus NEWSELY et. al. 1994).

Als Folge davon wird die Luftdurchlässigkeit der Schneedecke stark vermindert. Daraus resultiert die Gefahr von „Erstickungserscheinungen“ an Vegetation und Boden.

**2.1.3 Sauerstoffmangel unter präparierten Schneedecken**

Als Indikator für das Auftreten von Erstickungserscheinungen wurde der Verlauf der Sauerstoff- und Kohlendioxidkonzentration unter der Schneedecke über mehrere Jahre in insgesamt 5 verschiedenen Schigebieten gemessen. Abbildung 3 zeigt den Verlauf der Sauerstoffkonzentration im Boden, unter unterschiedlich präparierten Pistenflächen und im ungestörten umgebenden Gelände am Beispiel der Ergebnisse aus dem Winter 1986/87 aus dem Schigebiet Gschwandtkopf in Seefeld (ANGERER 1989, NEWSELY 1997).

Wie aus dieser Abbildung hervorgeht, tritt unter ungestörten Naturschneedecken außerhalb der Pisten niemals Sauerstoffmangel auf. Unter den stark befahrenen Schipisten konnte Anfang März eine starke Reduktion der Sauerstoffkonzentration festgestellt werden. Auffallend ist dabei, daß im Bereich der Kunstschneepisten das Sauerstoffdefizit zeitlich verzögert auftritt. Diese Verschiebung der Sauerstoffmangelerscheinungen in das Frühjahr ist eine unmittelbare Folge der größeren Schneehöhe und der längeren Schneedeckenandauer.

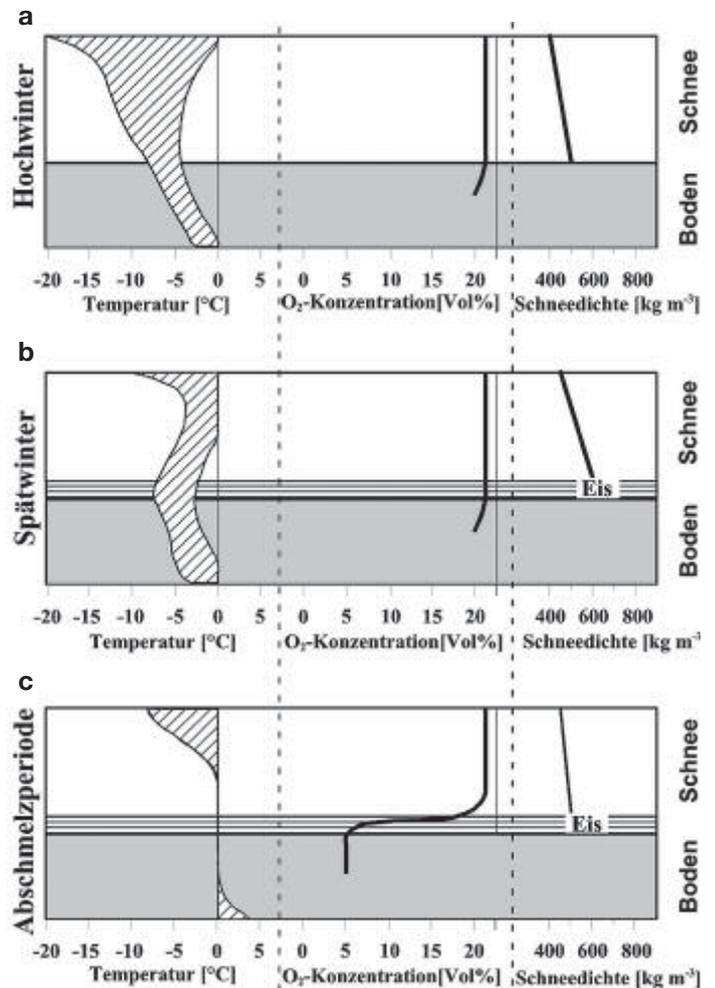
Der Sauerstoffmangel wirkt sich nun unmittelbar auf Pflanzen und Boden aus. Genaue Untersuchungen der Frostresistenz von Pflanzen aus dem Pistenbereich zeigten eine deutliche Zunahme der Frostempfindlichkeit mit dem Grad des Sauerstoffmangels (NEWSELY et. al. 1994). Besonders deutlich war dies bei *Trifolium repens* (Abbildung 4) zu sehen.

Der Sauerstoffmangel führte in Kombination mit tiefen Temperaturen zu einer starken Schädigung aller untersuchten Pflanzenteile. Die Untersuchungen dafür erfolgten im Spätwinter 1990 bzw. 1991. Während im Jahr 1990 das Pflanzenmaterial Sauerstoffmangel ausgesetzt war, war im Winter 1991, wegen des sehr raschen Ausaperns der Pisten, kein Sauerstoffmangel festzustellen. Die Bodenoberflächentemperatur lag in beiden Wintersaisons zwischen -3 und -13°C.

Die Abbildung 4 zeigt deutlich, daß die Wurzeln von *Trifolium repens* im Winter 1990 bei einer Sauerstoffkonzentration von 2%vol schon bei 0°C einen Schädigungsgrad von 98% aufwiesen. Im darauffolgenden Winter 1991 waren die untersuchten Pflanzen dagegen keinem Sauerstoffmangel ausgesetzt. Daher zeigten sowohl Sproß als auch Wurzel bis zu Frosttemperaturen von -10°C keinerlei Schädigung! Dieses resistenzökologisch wichtige Ergebnis wird auch nachdrücklich durch weitere Ergebnisse im selben Projektgebiet bestätigt. Untersuchungen im Frühjahr 1990 zeigten, daß die Population des im Pisten-

**Abbildung 5**

**Schematischer Überblick über die Entstehung von Sauerstoffmangel unter präparierten Schipisten:** Die drei Teildigramme zeigen jeweils die Minima und Maxima der Temperaturen in der Schneedecke und im Boden, den Verlauf der Sauerstoffkonzentration von der Schneeoberfläche bis in die obersten 5 cm des Bodens, sowie die Schneedichte und eventuell auftretende Bodenvereisungen zu den charakteristischen Zeitperioden: Hochwinter (Abbildung 5a), Spätwinter (Abbildung 5b) und Abschmelzperiode (Abbildung 5c) (aus NEWSELY et. al. 1994).



bereich ansonsten sehr häufig vorkommenden *Trifolium repens* fast vollständig abgestorben war. Bedingt wurde dies durch die in Kombination aufgetretenen Streßfaktoren Sauerstoffmangel (bis 2% vol O<sub>2</sub>) und tiefe Frosttemperaturen (unter -12°C). Erst im Verlauf des Sommers erholte sich die Population durch Keimung aus Samen, die eine höhere Resistenzschwelle besitzen. Aufgrund dieser Untersuchungen wurde eindeutig festgestellt, daß die Vegetationsdecke auf den Schipisten durch Sauerstoffmangel und die daraus resultierenden Erstikungserscheinungen geschädigt wird, und nicht durch die niedrigen Temperaturen

#### 2.1.4 Die Entstehung von Sauerstoffmangel

Um die Entstehung von Sauerstoffmangel zu erklären, müssen die beiden ausschlaggebenden Faktoren, die Temperatur in der Schneedecke und im Boden und der Aufbau der Schneedecke, sowie deren Veränderung durch die Präparierung, genauer erläutert werden. Abbildung 5 zeigt die Zusammenhänge zu drei charakteristischen Zeitabschnitten.

##### Hochwinter (Abbildung 5a)

Die Schwankungsbreite der Temperaturen ist während dieser Periode am größten. An warmen Tagen können Werte an der Schneeoberfläche nahe dem Gefrierpunkt gemessen werden. In der Nacht und an

kalten Tagen sinkt die Oberflächentemperatur häufig unter -10°C. Nach unten steigt die Temperatur an. Der Boden ist jedoch in den obersten Zentimetern meist gefroren. Während dieser Periode weist die Schneedecke eine krümelige Struktur auf. Zwischen den einzelnen Eiskristallen befinden sich luftgefüllte Hohlräume. Dadurch ist eine gute Luftdurchlässigkeit der Schneedecke gegeben. Weiter ist zu beobachten, daß die Dichte des Schnees in den oberen Schichten etwa 400 kg m<sup>-3</sup> beträgt und nach unten hin bis etwa 500 kg m<sup>-3</sup> zunimmt.

##### Spätwinter (Abbildung 5b):

Mit Beginn der Frühjahrserwärmung, meist zwischen Mitte Februar und Mitte März, kommt es wegen der höheren Lufttemperaturen zu einer Erwärmung der Schneedecke von oben her. Die Wärmemenge reicht jedoch nicht aus, um auch die tiefer liegenden Schneeschichten stark zu erwärmen. Gleichzeitig erwärmt sich der Boden von unten nach oben, wobei die Bodenoberfläche jedoch weiterhin gefroren bleibt. Untersuchungen der Schneestruktur haben gezeigt, daß diese Erwärmung zu einem teilweisen Schmelzen des Schnees in den obersten Schichten führt. Es bildet sich freies Wasser in der Schneedecke. Unter natürlichen Bedingungen sickert dieses Wasser zumeist nur geringfügig nach unten und bleibt in den Poren der oberen Schneeschichten ge-

bunden. Dort friert es während der Nacht wieder aus. Es bildet sich eine sogenannte Harschschicht. Ganz anders sieht es unter dem Einfluß der Präparierung einer derart durchfeuchteten Schneedecke aus. Das Wasser, das sich in den Poren zwischen den Eiskristallen angesammelt hat, wirkt wie ein Schmiermittel. Während der Präparierung gleiten die Eiskristalle sehr leicht aneinander. Die Poren werden zusammengedrückt; die Dichte des Schnees nimmt auf über  $600 \text{ kg m}^{-3}$  zu. Das Wasser, das die Poren zuvor noch gefüllt hat wird nach unten in tiefere Schneeschichten gepreßt. Im Verlauf der wiederholten Präparierung wird es immer weiter nach unten gedrückt und erreicht so die noch kalten Schneeschichten an der Bodenoberfläche. Da ein weiteres Versickern des Wassers in den Boden aufgrund der gefrorenen Bodenoberfläche nicht möglich ist, staut sich das Wasser und füllt die Poren dieser untersten Schneeschicht. Aufgrund der noch tiefen Temperaturen friert es mit dem Schnee zu einer kompakten Eisschicht zusammen. Diese Eisschicht ist nahezu luftundurchlässig (CERNUSCA et. al. 1989). Sauerstoffkonzentrationen, die zu den beobachteten Schäden an den Pflanzen führen, können zu diesem Zeitpunkt jedoch nicht festgestellt werden.

#### **Abschmelzperiode (Abbildung 5 c):**

Die Temperatur der Schneedecke beträgt durchgehend etwa  $0^\circ \text{C}$ . Nur in den obersten Schneeschichten lassen sich tageszeitliche Schwankungen der Schneetemperatur feststellen. Auch im Boden sind die Temperaturen soweit angestiegen, daß auch die Bodenoberfläche nicht mehr gefroren ist. Die Schneedecke ist stark durchfeuchtet, die Vereisung der Bodenoberfläche ist sehr kompakt. Das durchsickernde Schmelzwasser fließt über dieser Eisschicht ab. Durch die Erwärmung des Bodens beschleunigt sich der Stoffwechsel der Bodenorganismen. Dadurch wird der im Boden vorhandene Sauerstoff aufgebraucht. Die massive Eisschicht an der Bodenoberfläche behindert jedoch den Gasaustausch mit der Atmosphäre sehr stark, so daß der veratmete Sauerstoff kaum mehr ersetzt werden kann. Dies führt zu einem Sauerstoffdefizit, wobei Konzentrationen von unter 5% vol gemessen wurden.

Die Temperaturunterschiede sind während dieser Periode am höchsten. An warmen Tagen können Werte nahe dem Gefrierpunkt gemessen werden. In der Nacht und an kalten Tagen sinkt die Oberflächentemperatur häufig unter  $-10^\circ \text{C}$ . Der hier eingetragene Wert soll dies nur symbolisieren. Nach unten hin ist ein Ansteigen der Temperaturen zu erkennen. Der Boden ist jedoch in den obersten Zentimetern meist gefroren.

Das oben beschriebene Schema der Entstehung von Sauerstoffmangel gilt sowohl für Kunstschnee als auch für konventionell präparierte Pisten. Ausschlaggebend dabei ist nur die Art der Präparierung! Auf Kunstschneepisten führt die oft um Wochen verzögerte Ausaperung jedoch dazu, daß der Sauerstoff-

mangel erheblich länger bestehen bleibt und sich in eine Zeitperiode im späten Frühjahr verschiebt, in der die natürliche Aktivität der Pflanzen verstärkt einsetzt.

Im Rahmen der langjährigen Untersuchungen wurden auch Pistenflächen untersucht, auf denen der Boden bei kurz zuvor durchgeführten Planierungen zerstört wurde. Dabei zeigte es sich, daß es auf diesen Flächen zu keinem gefährlichen Sauerstoffmangel gekommen ist, obwohl auch hier der aufgetaute Boden von einer kompakten Eisschicht bedeckt war. Die Erklärung liegt darin, daß der im Boden vorhandene Sauerstoff nicht verbraucht wurde, da das Bodenleben bei der Planierung nachhaltig geschädigt wurde.

Zusammenfassend ist festzustellen, daß die beobachteten stärkeren Sauerstoffmangelerscheinungen im Bereich von Kunstschneepisten folgende Ursachen haben dürften:

1. Längere Schneedeckenandauer
2. Zu starke Präparierung des Kunstschnees
3. Intensiver Schibetrieb und Präparierung der stark durchfeuchteten Schneedecken im Frühjahr
4. Zu hoher Gehalt an freiem Wasser im frisch erzeugten Kunstschnee.

#### **2.2 Schmelzwasser**

Ein weiterer Punkt im Zusammenhang mit der Beurteilung der ökologischen Auswirkungen von künstlicher Beschneigung ist die Frage der stark erhöhten Schmelzwassermengen. In Abbildung 6 ist der Verlauf der in der Schneedecke gebundenen Wassermenge am Beispiel des Untersuchungsgebietes Seefeld Gschwandtkopf (1987/88) dargestellt.

Wie dieses Diagramm verdeutlicht, waren im Winter 1987/88 zum Zeitpunkt der verstärkt einsetzenden Schneeschmelze bis zu  $500 \text{ l m}^{-2}$  zusätzliches Wasser in den Kunstschneepisten gespeichert. Auch wenn man davon ausgehen muß, daß dieser Winter als extrem schneearm zu bewerten ist, zeigen die Absolutwerte der gespeicherten Wassermengen dennoch, daß die als Schnee gespeicherte Wassermenge zum Zeitpunkt der Ausaperung mehr als 50% des natürlichen Jahresniederschlags betragen hat! Dies bedeutet, daß während der Schmelzperiode in sehr kurzer Zeit unnatürlich große Wassermengen ins Tal geleitet werden müssen. Die größere Schneemenge bewirkt außerdem, daß das Abschmelzen des Schnees auf Kunstschneepisten zumeist 5 bis 14 Tage länger dauert als auf konventionell präparierten Pisten. Vergleichende Untersuchungen in mehreren Schigebieten über insgesamt 6 Wintersaisonen haben gezeigt, daß die Abschmelzleistung, also die Menge an Schmelzwasser pro  $\text{m}^2$  und Tag, bei einer zeitlichen Verschiebung des Abschmelzens ins Frühjahr, exponentiell ansteigt (NEWSELY 1997). Die Verlagerung der Schmelzperiode ins spätere und damit auch wärmere Frühjahr bedingt also auch ein beschleunigtes Abschmelzen.

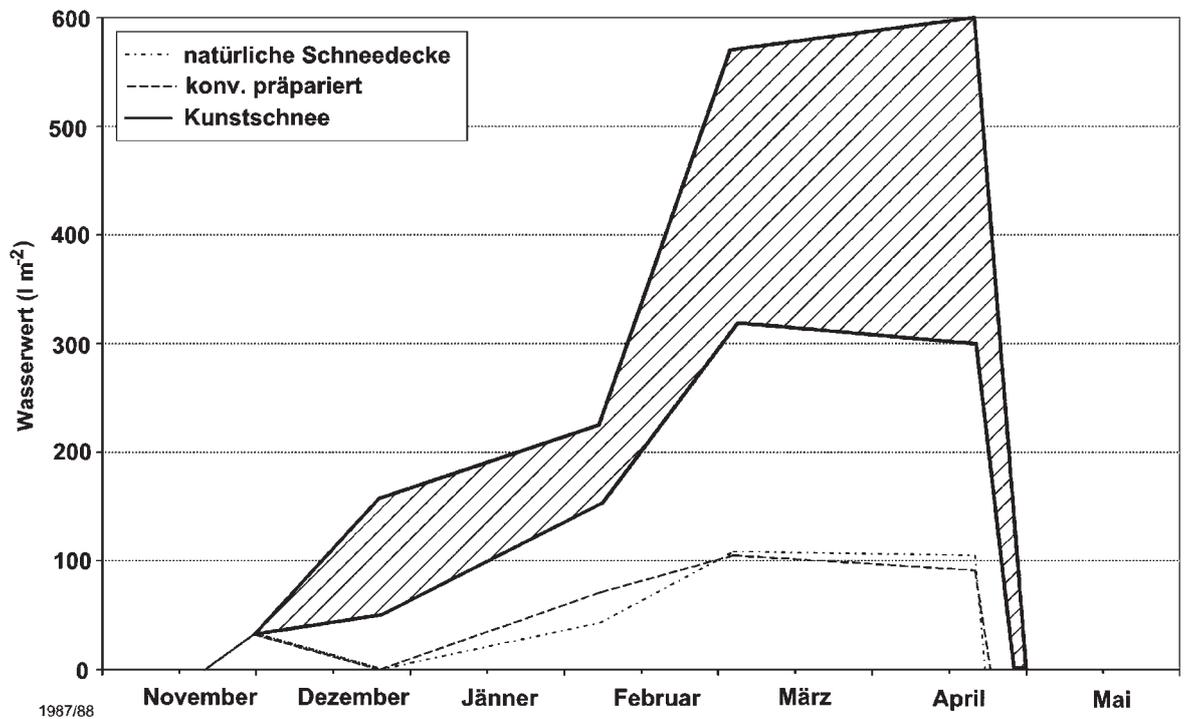


Abbildung 6

Vergleich der gespeicherten Wassermenge (Wasserwert) zwischen konventionell präparierter und künstlich beschneiter Piste mit dem ungestörten Gelände am Pistenrand am Gschwandtkopf/Seefeld, 1987/88 (aus NEWSELY 1997).

Bezüglich der Schmelzwassermenge ergeben sich daher folgende Fakten:

- Es kommt im Beschneibungsbereich zu einer deutlichen Erhöhung der Gesamtmenge des Schmelzwassers
- Das Schmelzwasser tritt aus den beschneiten Pisten etwas verspätet, aber um 5 bis 14 Tage länger aus
- Die durchschnittliche Tagessumme der Schmelzwassermenge kann durch das spätere Ausapern der Kunstschneepisten höher sein als aus unbeschneiten Pisten.

Daraus ergeben sich in weiterer Folge die folgenden potentiellen ökologischen Auswirkungen:

- Im beschneiten Pistenbereich selbst kann es bei ungünstigen Boden- und Vegetationsverhältnissen zu einer Zunahme der Erosionsgefahr kommen. Daher sollte als Voraussetzung für eine Beschneibung ein Deckungsgrad der Vegetation (Phanerogamen/also Blütenpflanzen) von mindestens 80% gegeben sein. Außerdem ist eine ausreichend gute Durchwurzelung des Bodens unbedingt erforderlich.
- Es kommt zu einer zusätzlichen hydrologischen Belastung von wasserhaushaltlich gestörten oder leicht störbaren Ökosystemen, wie z.B. Feuchtstandorten im Pistenbereich Vernässungen, aber auch die Hangwasserproblematik im Unterhangbereich der Piste müssen beachtet werden. Wichtig ist daher ein intaktes Wasserableitungssystem,

das das Wasser jedoch nicht einfach am Pistenrand sich selbst überläßt, sondern die Ableitung bis zu einem entsprechend belastbaren Vorfluter garantiert.

- Bezogen auf das Gesamteinzugsgebiet einer Geländekammer sind die Auswirkungen einer zusätzlichen Schmelzwassermenge in der Regel natürlich gering, da ja die Beschneibungsfläche zu meist weniger als 2% der Fläche des Einzugsgebietes ausmacht.

### 2.3 Auswirkungen auf das Wachstum der Pflanzen

Wie wirken sich die festgestellten und untersuchten Kausalzusammenhänge auf das Wachstum der Pflanzen, die Artenvielfalt und die Stabilität von Vegetation und Boden aus?

Detaillierte produktionsökologische und pflanzensoziologische Untersuchungen in der Schweiz, in Österreich und in Italien haben gezeigt, daß sich die oben diskutierten Belastungsfaktoren je nach Boden- und Vegetationsverhältnissen im Projektgebiet sehr unterschiedlich auswirken, wobei folgende Bereiche zu unterscheiden sind:

- Intensiv landwirtschaftlich genutzte Wiesen und Weiden unterhalb der Waldgrenze
- Extensiv genutzte Ökosysteme oberhalb der Waldgrenze
- Planierte Schipisten

### 2.3.1 Landwirtschaftlich genutzte Flächen

Untersuchungen liegen von KAMMER & HEGG (1989) für das Schigebiet Savognin (Schweiz), von HOLAUS & PARTL (1994) von beschneiten Schipisten in Sölden (Tirol) und PROCK & NEWESELY (in Druck) vom Monte Bondone (Trient / Italien) vor.

#### 2.3.1.1 Fettwiesen

Alle Untersuchungen zeigten keine gravierenden Auswirkungen der künstlichen Beschneigung, da diese Wiesen in erster Linie durch die intensive Düngung geprägt sind. Ausnahmen ergeben sich nur durch eine wesentliche Verlängerung der Schneedeckenandauer!

#### 2.3.1.2 Magerweiden

Im Gegensatz zu den Fettwiesen ergaben Untersuchungen von KAMMER (1989) in Savognin auf Magerweiden eine dramatische Reduktion der Artenvielfalt (um 30%). Die Ursache lag hier in der Verzögerung des Ausaperns, wodurch sich ein Entwicklungsrückstand der Pflanzen bis zur 1. Heuernte ergab. Als unmittelbare Auswirkung erreichten manche Arten die Samenreife bis zur Mahd nicht mehr, was zu einem Verschwinden dieser Arten führte.

Außerdem konnte eine Umwandlung der Magerwiesen in Richtung Fettwiesen festgestellt werden. Als Ursache für die Veränderungen in der Artenzusammensetzung wurde Eintrag von Mineralstoffen erkannt. Diese Mineralstoffe sind im Beschneigungswasser gelöst. In diesem Zusammenhang ist zu berücksichtigen, daß jedes Wasser, das wir auf die Piste bringen, und sei es reines Trinkwasser (dasselbe gilt gleichermaßen für Fluß oder Teichwasser), nicht mit Regenwasser zu vergleichen ist. Trinkwasser enthält Stoffe, die im Regenwasser fehlen, wie Kalzium, Magnesium und andere Minerale. Dabei ist auch zu berücksichtigen, daß die Düngung in alpinen Ökosystemen häufig mehr als 100 Jahre lang nachwirkt (KAMMER & HEGG 1989).

Aus der Sicht des Naturschutzes ist daher große Vorsicht bei der Errichtung von Beschneigungsanlagen im Bereich von Magerwiesen, insbesondere aber auch Feuchtstandorten und Feuchtbiotopen angebracht.

#### 2.3.1.3 Extensiv landwirtschaftlich genutzte Flächen und naturnahe Ökosysteme

Auch auf derart genutzten Flächen kommt es sehr häufig zu Vegetationsveränderungen.

#### 2.3.1.4 Zwergstrauchsysteme im Bereich der Waldgrenze

Die Wirkung auf diese Vegetationseinheiten ist entsprechend der jeweiligen Exposition im Gelände sehr unterschiedlich. Geringe, ja sogar positive Auswirkungen, kann die Beschneigung auf Schneemuldenvegetationen (z.B. *Rhododendron*, der Schneeschutz braucht) haben. Im Gegensatz dazu ist die Wirkung auf schneearmen Kanten und Rippen, wie sie z.B.

von der Gemsheide (*Loiseleuria procumbens*) besiedelt werden, sehr gravierend. Da *Loiseleuria* durch Schneeschutz und vor allem auch bei Düngung (Nährstoffe in Kunstschnee; Schneeschmelzmittel) geschädigt wird, werden diese Bestände durch die Heidelbeere verdrängt. Außerdem führt die Beschneigung zu einer starken Reduktion der Flechten.

#### 2.3.1.5 Alpine Grasheide (*Curvuletum*)

Ökosystemstudien im Nationalpark Hohe Tauern (CERUNSCA 1989) haben gezeigt, daß sich die zusätzliche Bodenfeuchtigkeit ungünstig auf die Bodenaktivität auswirkt. Da das Ökosystem auf geringen Mineralstoffeintrag eingestellt ist, dürfte durch nährstoffreiches Beschneigungswasser die Biozönose verändert werden.

#### 2.3.1.6 Planierte Pisten

Die Auswirkung der künstlichen Beschneigung planierter Pisten kann nicht mit jener auf natürliche oder naturnahe Pisten verglichen werden. Planierte Pisten sind häufig wegen oft mangelhafter Begrünung und gestörter Bodenverhältnisse besonders erosionsgefährdet. Als positiv ist zu beurteilen, daß im Beschneigungsbereich eine Reduktion der mechanischen Schäden sowie günstigere Bodentemperaturen zu erwarten sind. Als Folge der Belastungsfaktoren „längere Schneedeckenandauer“ und „erhöhte Schmelzwassermenge“ kann es nach Errichtung von Beschneigungsanlagen zu einer weiteren Zunahme der Erosionsgefahr im Bereich planierter Pisten kommen. Außerdem ist zu berücksichtigen, daß in einer Reihe von Schigebieten, als Folge der früheren Geländekorrekturen, eine Störung des Wasserhaushaltes nicht nur im unmittelbaren Pistenbereich, sondern auch im Unterhang außerhalb der Pisten vorliegt. Diese Störung macht sich durch erhöhte Hangdurchfeuchtung, Erosionserscheinungen, insbesondere im Bereich der Vorfluter, und durch Hangrutschungen bemerkbar.

Vor Inbetriebnahme einer Beschneigungsanlage ist daher genau zu prüfen, ob im gesamten Beschneigungsbereich ein notwendiger Minimaldeckungsgrad der Vegetation (Phanerogamen) von mindestens 70% gegeben ist, um die Erosionsgefahr zu vermindern. Außerdem ist zu untersuchen, ob die Durchwurzelung des Bodens ausreichend ist und ob das Wasserabfuhrsystem voll funktionstüchtig ist. Und schließlich ist eingehend zu prüfen, ob im angrenzenden Gelände nicht bereits wasserhaushaltlich gestörte Hangabschnitte vorhanden sind, die vor Inbetriebnahme der Beschneigungsanlage saniert werden müßten (LÖHMANNSRÖBEN & CERUNSCA 1990).

### 2.4 Wasserverbrauch

Der Wasserverbrauch einer Beschneigungsanlage ist sehr hoch. Für eine Fläche von 10 ha benötigt man 15 000 bis 20 000 m<sup>3</sup> Wasser. Das Wasser muß hygienisch einwandfrei sein, sonst kann es zu Verunreinigungen von Quellhorizonten kommen. Wie die Un-

tersuchungen von KAMMER & HEGG (1989) gezeigt haben, kann auch Wasser, das keimfrei und unbelastet ist, durch Eintrag von Mineralstoffen zu Veränderungen in der Artenzusammensetzung der Vegetation und zur Störung des Stoffhaushaltes des Bodens führen.

### **2.5 Schädigung angrenzender Waldökosysteme**

Beim Verlegen der Druckleitungen kann es zu Schäden an Randbäumen kommen. Ein Gefahrenmoment ist auch die erhöhte Schmelzwassermenge (siehe oben). Eine besondere Gefahr stellt der Einsatz von Auftaumitteln zur Beschleunigung der Schneeschmelze dar. Durch den erhöhten Nährstoffeintrag können in Waldökosystemen Schäden ausgelöst werden.

### **2.6 Störung des Wildes**

Die Störung des Wildes wird in den Beiträgen von REIMOSER und ZEITLER (in diesem Band) näher erläutert und soll hier nicht weiter behandelt werden.

### **2.7 Lärmbelästigung**

Untersuchungen haben ergeben, daß der Schallpegel in 20m Entfernung von den Kanonen bei Niederdrucksystemen zwischen 60 und 75 dB(A), und für die geräuschvolleren Hochdrucksysteme zwischen 80 und 100 dB(A) (bis 115 dB(A)) liegen. Man darf sich aber nicht darüber hinwegtäuschen lassen, daß auch die im Gegensatz zu den schrillen Hochdruckkanonen „leiseren“ Niederdruckkanonen immer noch sehr laut sind und in etwa starkem Verkehrslärm entsprechen.

## **3. Regionale Auswirkungen**

### **3.1 Energieversorgung**

Nahezu alle laufenden Beschneiungsanlagen werden mit elektrischer Energie betrieben, wobei viele vor allem kleinere Anlagen bereits bestehende Anschlüsse vorhandener Liftanlagen mitverwenden. Der Energieverbrauch einer Beschneiungsanlage schwankt sehr und ist vor allem von der Art der Wasserbeschaffung (Pumpen), System, Fabrikat und auch Klimabedingungen des Winters (Energie zum Vorkühlen des Wassers) abhängig.

Bei Angaben zum Energieverbrauch einer Beschneiungsanlage muß ganz klar zwischen der verbrauchten elektrischen Leistung, das ist jener Stromverbrauch der während des Betriebs der Anlage anfällt, und dem auf das ganze Jahr umgerechneten Energieverbrauch unterschieden werden.

Bezüglich der während des Betriebes benötigten Leistung sind Beschneiungsanlagen Spitzenverbraucher. Die Werte variieren sehr stark und schwanken zwischen 45-65 kW/ha beschneiter Fläche bei Niederdruckanlagen und 80 bis 130 kW/ha bei Hochdruckanlagen. Für Tirol bedeutet dies einen jährlichen Energieverbrauch von 16 GWh. Dies entspricht etwa 10% der Leistung des gerade in Betrieb gegangenen

Innkraftwerks in Langkampfen, kurz oberhalb von Kufstein. Diese Energie muß vor allem in Zeiten niedriger Wasserführung der Flüsse und Bäche erzeugt werden. Man muß bedenken, daß an einem klaren, kalten Winterabend möglicherweise alle Anlagen zugleich anlaufen, und somit die Energieversorgung zu einer Zeit eines ohnehin sehr hohen Stromverbrauchs problematisch wird. Beschneiungsanlagen zählen also trotz der Tatsache, daß sie gesamtenergiewirtschaftlich (nur etwa 2-3% der Jahresenergie) keinen bedeutsamen Faktor darstellen, zu den ungünstigsten Stromverbrauchern, da sie nur kurze Zeit und nur in den am stärksten belasteten Wintermonaten in Betrieb stehen. Auch von Seiten der Elektrizitätsversorgungsunternehmen wird auf den großen Strom- und Wasserverbrauch der Beschneiungsanlagen hingewiesen. Alle Tiroler Beschneiungsanlagen verbrauchen zusammen immerhin 659 000m<sup>3</sup> Wasser pro Jahr. Dies entspricht etwa 1/4 des jährlichen Wasserverbrauchs der Tiroler Landeshauptstadt Innsbruck. Besonders ist dabei zu beachten, daß dieses Wasser gerade zu jener Zeit verbraucht wird, zu der die Wasserführung der Flüsse und Bäche ohnedies ein Minimum erreicht.

### **3.2 Verkehr**

Nicht zu übersehen ist, daß Schigebiete mit einer durchgehenden Schneedecke attraktiv sind, und daher auch mit entsprechendem Verkehr zu rechnen ist. Zu bedenken ist dabei, daß im Tal genügend Parkplätze für die Fahrzeuge der Gäste zur Verfügung stehen müssen.

## **4. Zusammenfassung und Schlußfolgerungen**

Der stärkste Einfluß auf das Ökosystem Schipiste geht von der starken Verdichtung der Schneedecke aus. Durch die Verdichtung der Schneedecke wird die Wärmeisolationseigenschaft des Schnees verringert. Außerdem bilden sich sehr leicht massive Eisschichten an der Bodenoberfläche, die als Ursache für einen Sauerstoffmangel unter der Schneedecke erkannt wurden. Um eine allzu starke Verdichtung der Schneedecke zu vermeiden, sollte auf eine Präparierung stark durchfeuchteter Schneedecken verzichtet werden. In der Praxis heißt dies: Präparierung am frühen Morgen und nicht am späten Nachmittag. Aus diesen Gründen sollte der Kunstsnee auch möglichst trocken aufgebracht werden.

Kunstsnee sollte nicht dazu dienen, Gebiete, die unter natürlichen Bedingungen nicht zum Schifahren geeignet sind, zu erschließen.

Um die Ökologischen Rahmenbedingungen in einem Projektgebiet genau erfassen zu können, sollte vor Errichtung einer Beschneiungsanlage eine genaue ökologische Begutachtung durchgeführt werden. Als geeignetes Mittel wäre die Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung (CERNUSCA & TAPPEINER 1990, CERNUSCA 1990b, SCHATZ 1990) zu nennen.

## 5. Literatur

ANGERER, H. (1989):

Entwicklung und Erprobung von Meßmethoden zur Untersuchung der Sauerstoff- und Kohlendioxidkonzentration unter Schneedecken. Diplomarbeit, Institut für Botanik, Universität Innsbruck 1989.

CERNUSCA, A. (1986):

Ökologische Auswirkungen des Baues und Betriebes von Skipisten und Empfehlungen zur Reduktion der Umweltschäden. Sammlung Naturschutz 33, Europarat 1986:253 S.

CERNUSCA, A. ; H. ANGERER, CH. NEWESELY, U. TAPPEINER (1989):

Ökologische Auswirkungen von Kunstschnee - Eine Kausalanalyse der Belastungsfaktoren. Verh. Ges. Ökologie Band 19 p 746-757, Osnabrück 1989.

CERNUSCA, A. (1990a):

Ökologie des alpinen Raumes. In: G. PRABITZ & W. SCHOPPER (Hrsg.) UNI 2000- Zukunftsperspektiven universitärer Forschung und Lehre am Beispiel der Universität Innsbruck, Haymon Innsbruck, 5-23.

——— (1990b):

Umweltverträglichkeitsprüfungen für Wintersporteinrichtungen. In: A. CERNUSCA (Hrsg.) Umweltverträglichkeitsprüfung: Theorie und Praxis. Universitätsverlag Wagner, Innsbruck, p.129-150

CERNUSCA, A.; U. TAPPEINER (1990):

Valutazione impatto ambientale: Impianti di risalita e piste da sci. Prov. Autonomia Trento, Assessorato al Territorio, Ambiente e Foreste, 1990

HOLAUS, K.; Ch. PARTL (1994):

Beschneigung von Dauergrünland - Auswirkungen auf Pflanzenbestand, Massenbildung und Bodenstruktur. Verh. Ges. Ökologie Band 23 p. 268-276, Freising Weihenstephan 1994

KAMMER, P.; O. HEGG (1989):

Auswirkungen von Kunstschnee auf subalpine Rasenvegetation. Verh. Ges. Ökologie Band 19: 758-767. Osnabrück 1989.

KÜRY, E. (1987):

Untersuchungen zum Aufbau selbstgemachter Schneedecken in schweizerischen Schigebieten im Winter 1986/87 (Corvatsch, Saas Grund-Kreuzboden, Savognin und Zermatt-Blauherd). = Praktikumsarbeit am Geographischen Institut der Universität Basel, Basel 1987, 45 S. (als Manuskript vervielfältigt)

LÖHMANNSRÖBEN, R.; A. CERNUSCA (1990):

Bodenverhältnisse, Oberflächenabfluß und Erosionsgefährdung im Skigebiet am Stubnerkogel. Verh. Ges. Ökologie, Göttingen 1990. MOSIMANN, T., (1987): Schneeanlagen in der Schweiz. Materialien zur Physiogeographie, Heft 10, Basel 1987.

NEWESELY, CH. (1997):

Auswirkungen der künstlichen Beschneigung von Skipisten auf Aufbau, Struktur und Gasdurchlässigkeit der Schneedecke, sowie auf den Verlauf der Bodentemperatur und das Auftreten von Bodenfrost. Dissertation, Universität Innsbruck

NEWESELY, CH.; A. CERNUSCA, M. BODNER (1994):

Entstehung und Auswirkung von Sauerstoffmangel im Bereich unterschiedlich präparierter Skipisten. Verh. Ges. Ökologie Band 23 p. 277-282, Freising Weihenstephan 1994

PROCK, S.; CH. NEWESELY:

Auswirkungen von Kunstschnee auf die generative und vegetative Entwicklung von Pflanzenarten auf der Schipiste am Monte Bondone bei Trient. Studi trentini di Scienze Naturali, Acta biologica. (in press)

SCHATZ, H. (1990):

Umweltverträglichkeit von Beschneiungsanlagen aus naturschutzfachlicher Sicht. In: A. CERNUSCA (Hrsg.) Umweltverträglichkeitsprüfung: Theorie und Praxis. Universitätsverlag Wagner, Innsbruck, p. 151-166

### **Anschrift der Autoren:**

Mag. Dr. Christian Newesely  
Prof. Dr. Alexander Cernusca  
Institut für Botanik  
Sternwartestraße 15  
A-6020 Innsbruck

# Schalenwild und Wintersport

Friedrich REIMOSER

## 1. Einleitung

Wildtiere und deren Lebensräume werden nicht nur durch Maßnahmen der Land- und Forstwirtschaft sowie der Jagd maßgeblich beeinflusst, sondern in zunehmendem Maße auch durch Siedlungsbau, Industrie, Verkehr, Tourismus und Erholungsuchende. Bei der intensiven Mehrfachnutzung der mitteleuropäischen Kulturlandschaft durch den Menschen ist den meisten Akteuren nicht bewußt, welche positiven oder negativen Auswirkungen sie auf Wildtiere haben. Dies trifft insbesondere auf die in freier Natur erholungsuchenden und Sport betreibenden Menschen zu. Bei etwas mehr sachlicher Information und angepaßtem Verhalten könnten viele Probleme vermieden werden, ohne daß dies für Erholungsuchende, Freilandsportler oder die Tourismuswirtschaft zu nennenswerten Nachteilen führen würde. Nur wenn alle Land- bzw. Landschaftsnutzer etwas mehr Rücksicht auf die Erhaltung intakter Lebensräume für Wildtierarten nehmen, können diese auf Dauer als Naturerbe in der Kulturlandschaft erhalten werden. Anderenfalls werden viele als sogenannte „Schädlinge“ großflächig eliminiert werden müssen oder andere Arten von sich aus vielerorts verschwinden.

Als Grundlage zur Versachlichung der bisher oft recht emotional und mit unzutreffenden Argumenten geführten Diskussionen rund um dieses Thema werden im Folgenden einige wesentliche Aspekte kurz zusammengefaßt. Die Ausführungen konzentrieren sich auf den Wirkungskreis Wintersport und wildlebende Huftiere, sogenannte Schalenwildarten wie

Hirsch, Reh, Gams, Steinbock und Wildschwein. Problematische Einflüsse von Sommersportarten und anderen Landschaftsnutzern auf Wildtiere, insbesondere Einflüsse der Land- und Forstwirtschaft sowie der Jagd sind an anderer Stelle publiziert (z.B. GOS-SOW und REIMOSER 1985, REIMOSER 1984, 1988, 1998, REIMOSER und GOSSOW 1996).

Nach der Darstellung einiger aktueller Touristikdaten für den Alpenraum, für Österreich und Salzburg erfolgt eine Skizzierung der prinzipiellen Beziehungsmöglichkeiten zwischen Tourismus und Wildtieren, weiters eine Auflistung der Wintersport-Einwirkungsarten und der Auswirkungen beim Schalenwild, sowie der dadurch entstehenden Probleme und eventueller Vorteile. Schließlich werden einige Verhaltensregeln und eine Problemlösungsstrategie abgeleitet.

Im Hinblick auf die wildökologischen Auswirkungen von Beunruhigungen des Schalenwildes ist besonders hervorzuheben, daß der Winter für das Wild die Zeit der Ruhe und des Energiesparens ist, und daß Störungen der Tiere gerade in dieser Jahreszeit besonders negativ ins Gewicht fallen können.

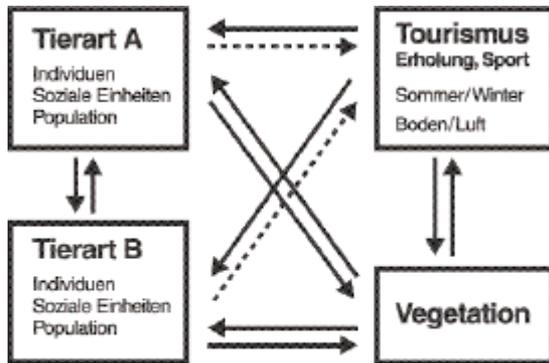
## 2. Kennzahlen Tourismus

Einige Daten über die touristische Raumnutzung, bezogen auf Alpenraum, Österreich und Salzburg, ermöglichen eine Einschätzung des gravierenden menschlichen Einflusses auf die Lebensräume der Wildtiere (vgl. Tabelle 1).

**Tabelle 1**

**Kennzahlen für den Alpen-Tourismus** (Alpenreport, CIPRA, 1998)

Fläche der Alpen (7 Staaten, 6187 Gemeinden)	191.287 km <sup>2</sup>
Bevölkerung	13 Millionen
Urlauber/Jahr (Gästeankünfte mit Übernachtung)	60 Millionen; entspricht 4,6 Ankünften pro Einwohner
Nächtigungen/Jahr	370 bis 500 Millionen
Tagestouristen/Jahr	ca. 60 Millionen
Anteil Wintertourismus	Am höchsten in Liechtenstein (gefolgt von Österreich mit ca. 40%)
Transportanlagen	10.033 (Österreich 3126); 4,6/km <sup>2</sup>
Schipisten	ca. 40.000 (ca. 120.000 km)
Paragleiten	ca. 75.000 Piloten ca. 3,18 Mio. Flüge/Jahr



**Abbildung 1**  
**Prinzipielle Beziehungen im Wirkungsfeld Tourismus-Wildtier-Vegetation** (verändert nach INGOLD 1991).

Eine Studie zeigt die Entwicklung der Nächtigungszahlen für Österreich gesamt und das Bundesland Salzburg für den Zeitraum 1933 bis 1989, getrennt für Sommer- und Winterhalbjahr (ONDERSCHEKA et al. 1993): Während der 56 Jahre haben sich die Nächtigungszahlen für das Sommerhalbjahr in Österreich versechsfacht, im Land Salzburg verelffacht. Für das Winterhalbjahr, also gerade in der hinsichtlich Beunruhigung des Wildes sensibleren Zeit, haben sich die Nächtigungszahlen in Österreich hingegen versechzehnfacht und im typischen Gebirgsland Salzburg sogar versechzigfacht.

Was für die Bevölkerung einen lebenswichtigen wirtschaftlichen Aufschwung bedeutet hat, geht nun mehr und mehr zu Lasten der Natur, insbesondere auch zahlreicher Wildtierarten. Es stellt sich die landeskulturell wesentliche Frage, ab welchem Grenzwert eine weitere Belastung natürlicher Ressourcen wie der Wildtiere nicht mehr hingenommen wird und Lebensraumansprüche heimischer Wildtiere stärker berücksichtigt werden sollen. Dies sollte von den zuständigen Entscheidungsträgern in den Ländern zeitgerecht geklärt werden. Bisher wurde auf Lebensraumansprüche der Schalenwildarten – im Gegensatz zu manchen anderen Wildtierarten – kaum

irgendwo Rücksicht genommen. Dementsprechend stark haben sich die dadurch entstandenen Probleme (siehe unten) in den letzten Jahrzehnten auch zuge-spitzt und für entsprechend heftige Diskussionen ge-sorgt.

### 3. Beziehungen Tourismus und Wildtiere

Den Wintersport betreffende Aktivitäten können direkt auf bestimmte Wildtierarten einwirken. Sie können aber auch indirekt über Vegetationsveränderungen oder über die Verschiebung der Konkurrenzverhältnisse zwischen verschiedenen Wildtierarten wildökologisch wirksam werden (Abbildung 1). Außerdem können durch touristische Einwirkungen auf das Schalenwild vermehrte Wildschäden an der Waldvegetation entstehen. Diese ergeben sich dort, wo der Wald durch Abdrängung oder Beunruhigung der Tiere in untragbarem Ausmaß durch das Abfressen der Triebe junger Bäume (Verbißschäden) und der Rinde älterer Bäume (Schältschäden) belastet wird. Wildschäden am Wald sind zwar ein multifaktorielles Problem mit regional unterschiedlicher Ursachenkombination. Sie können aber durch Störung der Tiere maßgeblich mitverursacht werden.

### 4. Wintersport als „Reizkomponente“

In freier Natur ausgeübter Wintersport kann die Habitatqualität der dort lebenden Wildtiere maßgeblich verändern. Wintersport und Wildtiere stellen sozusagen ein Reiz-Reaktions-System dar, wobei durch Wintersport sehr verschiedene „Reize“ gesetzt werden können. Die Einwirkungsarten /Reize (Tabelle 2) wirken sich je nach Art, Intensität sowie räumlicher und zeitlicher Verteilung unterschiedlich auf die Habitatqualität aus und hängen in ihrer Wirkung stark vom jeweiligen Sensibilisierungsgrad der Wildtiere und von deren Ausweichmöglichkeit ab. In ihrer beunruhigenden Wirkung häufig unterschätzt werden vor allem Helikopter-, Varianten- und Tourenschilauflauf.

Besonders ungünstig wirken sich jene Störfaktoren aus, die räumlich und zeitlich unregelmäßig auftre-

**Tabelle 2**

#### Beispiele für Einwirkungsarten (Reize) des Wintersports auf Wildtiere

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Helikopterschilauflauf (+ Snowboardfahren)</li> <li>• Variantenschilauflauf (+ Snowboardfahren)</li> <li>• Tourenschilauflauf (+ Snowboardfahren)</li> <li>• Pistenschilauflauf (+ Snowboardfahren)</li> <li>• Schilanglauf</li> <li>• Schneeschuhlaufen</li> <li>• Winterbergsteigen</li> <li>• Eiswasserfallklettern</li> <li>• Snowmobile</li> <li>• Snowbiking</li> <li>• Wintersport-Großveranstaltungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wege, Aufstiegshilfen, Lifte, Seilbahnen</li> <li>• Lift- und Pistenbau</li> <li>• Pistenpflege, Pistengeräte</li> <li>• Beschneiungsanlagen</li> <li>• Flutlicht, Nachtschilauflauf</li> <li>• Pferdeschlitten (Futterplätze für Pferde)</li> <li>• Hundeschlitten</li> <li>• Paragleiten, Drachenfliegen</li> </ul>
---	--

ten, die das Wild überraschen, die also für die Tiere nicht kalkulierbar sind. Dies trifft vor allem dann zu, wenn die Störungen abseits von häufig benutzten Straßen oder markierten Wegen erfolgen. Auch durch leises Gleiten und Schleichen werden die Tiere eher überrascht als durch normale Fortbewegung. In der Morgen- und Abenddämmerung, also in der Zeit der hauptsächlichlichen Äsungsaufnahme des Wildes, reagieren die Tiere auf Beunruhigungen am empfindlichsten. Wichtig erscheint auch der Hinweis, daß es oft große individuelle Unterschiede in den Reaktionsweisen der Tiere gibt. Die sensiblen laufen davon noch bevor sie vom Menschen entdeckt werden, andere erst bei direkter Konfrontation, und wieder andere bleiben stehen oder meiden den Ort erst bei wiederholter Störung. Die Fluchtbereitschaft der Tiere kann sich also individuell, räumlich und zeitlich ändern.

Wildökologisch besonders problematische Freizeitbeschäftigungen, wenn sie sich ungezügelt ausbreiten, sind beispielsweise Varianten-, Touren- und Schlanglauf abseits von Pisten, offiziellen Schiwegen und Loipen, Helikopter-Skiing, Paragleiten, Drachefliegen, Joggen in der Dämmerung abseits von Wegen sowie unkontrollierte Wildbesichtigung bei Fütterungen. Freilaufende Hunde sind ebenfalls ein wesentlicher Streßfaktor für das Wild.

In Verbindung mit verstärktem Jagddruck im Zuge einer notwendigen Wildstandsregulierung wirken sich touristische Beunruhigungen negativer aus als in unbejagten Gebieten oder in Gebieten mit geringem Jagddruck (Aufschaukelung von jagdlichen und touristischen Beunruhigungseffekten). Deshalb sollte die Jagd stets so ausgeübt werden, daß bei der notwendigen Abschlußerfüllung die jagdliche Beunruhigung des Wildbestandes möglichst gering ist und das Wild nicht unnötig scheu gemacht wird (z.B. Intervallbejagung).

## 5. Schalenwild als „Reaktionskomponente“

Mögliche Auswirkungen des Wintersportes auf Schalenwild (Reaktionsmöglichkeiten der Tiere) sind in Tabelle 3 dargestellt. Daraus können sich die in Tabelle 4 skizzierten Probleme und unter Umständen auch einige lokale Vorteile, vor allem im Sommerhalbjahr, ergeben.

Die Raumnutzung bzw. Verteilung des Wildes kann durch Beunruhigung gravierend verändert werden. Das Wild konzentriert sich meist in den relativ ruhigsten Zonen (Rückzugsgebieten) und verursacht dort häufig untragbare Wildschäden. Am deutlichsten ist dies beim Gamswild zu sehen: Wird es oberhalb der Waldgrenze (wo es kaum Wildschäden verursachen kann) stark beunruhigt, zieht es sich häufiger und längerfristig in die steilen, für den Menschen am schwierigsten begeharen (und schwierig bejagdbaren) Schutzwaldbereiche zurück und verursacht gerade in diesen verbißempfindlichen Wäldern untragbare Schäden. Auch Rotwild zeigt meist eine auffällige Reaktion auf vermehrte Beunruhigung, indem es weiträumig in ruhigere Gebiete ausweicht. Das standorttreue Rehwild führt bei Beunruhigung meist nur relativ kleinräumige Ortsveränderungen durch, was aber nicht heißen soll, daß es sich deshalb weniger beunruhigt fühlt. In diesem Zusammenhang ist darauf hinzuweisen, daß eine Beunruhigung des Wildes von den beunruhigenden Personen dann relativ leicht zu erkennen ist, wenn sie mit einem sich stets wiederholenden, vorübergehenden Ortswechsel der Tiere (Fluchtreaktion) verbunden ist. Wenn die Beunruhigung allerdings zu einem dauernden oder verhinderten Ortswechsel führt (vgl. Tabelle 3), dann ist dies für die dafür maßgeblichen Personen kaum mehr direkt ersichtlich und führt dadurch oft zu einer starken Unterschätzung des tatsächlichen Störeinflusses.

Der Energieverbrauch des Wildes kann in stark beunruhigten Gebieten um mehr als das Zehnfache

**Tabelle 3**

### Mögliche Reaktionen der Wildtiere auf Beunruhigung

<p><b>Reaktionsmuster sehr komplex</b></p> <p>Individuelle Eigenschaften Große ökologische Plastizität Sensibilitätsgrad entscheidend Zusammenhang mit Jagd</p>
<p>1. <i>Aufenthalt in suboptimalen Biotopen (Nahrung, Klima und Feindschutz ungünstig)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorübergehender Ortswechsel</li> <li>• Dauernder Ortswechsel</li> <li>• Verhinderter Ortswechsel</li> </ul>
<p>2. <i>Erhöhter Energieverbrauch</i></p>
<p>3. <i>Verminderte Energieaufnahme</i></p>
<p>4. <i>Störung von Aktivitäts- und Ernährungsrhythmus</i></p>
<p>5. <i>Reaktionen besonders auf optische Reize</i></p>
<p>6. <i>Gewöhnung und Lernvermögen beschränkt</i></p>

ansteigen (vgl. ONDERSCHEKA, 1985). Erhöhter Energieverbrauch erfordert vermehrte Nahrungsaufnahme (Verbiß), wodurch die ökologisch tragbare Wilddichte mit zunehmender Beunruhigung abnimmt. Körpereigene Energiespeicher (Fettdepots) werden im Winter bei Beunruhigung vorzeitig abgebaut, wodurch im Winter die Tiere zur vermehrten Nahrungsaufnahme an Baumpflanzen gezwungen sind und vermehrt Wildschäden am Wald entstehen. Durch das Fehlen der wärmeisolierenden Fettschicht steigt auch der Energieverlust infolge erhöhter Wärmeabstrahlung an.

Störung der artspezifischen Äseperiodik (Rhythmus von Nahrungsaufnahme und Wiederkäuen): Sie kann leicht zu einem gestörten Pansenmilieu und dadurch zu Verbiß- und Schälsschäden führen. Außerdem verlagert sich der Verbißdruck zumindest tagsüber von äsungsgünstigen Freiflächen und Waldrändern in das deckungsreichere, aber verbißempfindlichere Waldinnere (verminderte Biotoptragungsfähigkeit für Schalenwild).

Wildbejagung und Abschußerfüllung können bei Beunruhigung durch die größere Scheuheit und die veränderte Raumnutzung des Wildes erheblich erschwert werden, wodurch eine bei verminderter Biotoptragungsfähigkeit nötige Wildstandsreduktion oft nicht ausreichend erfolgen kann.

**Ein Beispiel:**

Eine wald- und wildökologische Studie im Angertal (Badgastein/Salzburg) zeigt den drastischen Einfluß des intensiven Schitourismus auf Schalenwild (REIMOSER et al., 1987). Die von den Touristen direkt befahrene Fläche beträgt 20% des über 1 000 Hektar großen Untersuchungsgebietes, die beunruhigte Fläche ist jedoch infolge der seitlich ausstrahlenden Störeffekte wesentlich größer (75%), wobei vor allem die Variantenschiläufer große, ehemals vom Wild bewohnte Flächen beunruhigen. Die Fläche des für Rotwild nutzbaren Lebensraumes hat sich durch die schitouristische Erschließung (Lifte, Pisten, Loipen, Touren- und Variantenschiläufer) in den vergan-

genen 30 Jahren auf 18% des ehemals verfügbaren Lebensraumes reduziert. Die Fläche mit einem für die Tiere verfügbaren natürlichen Nahrungsangebot (Äsungsfläche im Winterhalbjahr) wurde dadurch bei schneefreier Situation von ehemals 31% des Untersuchungsgebietes auf etwa 6% und bei 1,5 Metern Schneehöhe von 2% auf weniger als 0,5% eingeschränkt.

Die stark beunruhigten Flächen werden vom Wild gemieden, das Wild konzentriert sich in den kleinen, weniger beunruhigten Rückzugsinseln im Wald, und es entstanden dort trotz einer bereits durchgeführten starken Absenkung des Rotwildbestandes waldverwüstende Wildschäden. Für das Rotwild bleibt in diesem Tourismusgebiet kein Platz mehr übrig.

**6. Maßnahmen**

Eine verstärkte Einbeziehung wald- und wildökologischer Aspekte in die touristische Planung sowie flankierende Maßnahmen von seiten des Touristiksektors bei der Lösung des Wald-Wild-Problems sind in Mitteleuropa unbedingt erforderlich, sofern Wildschäden am Wald möglichst rasch und nachhaltig vermindert und den Schalenwildarten auf Dauer zumindest ein beschränkter Lebensraum erhalten werden soll. Dies betrifft sowohl den Sommer- als auch den Wintertourismus und vom Boden ausgehende Beunruhigungsfaktoren ebenso wie das Wild belastende Aktivitäten aus der Luft (Helikopter, Drachenflieger, Paragleiter). Im wesentlichen sind zur Entschärfung dieses Problems eine ökologisch orientierte, integrale Raumordnung bzw. Raumplanung sowie eine obligatorische Umweltverträglichkeitsprüfung für touristische Projekte erforderlich. Bei vernünftiger Raumordnung auf ökologischer Basis könnten Tourismus, Wild und Wald vielerorts nebeneinander existieren, ohne daß untragbare Schäden für einen der Betroffenen entstehen. Ohne entsprechende flankierende Maßnahmen seitens der Fremdenverkehrswirtschaft wird aber der vielerorts notwendige starke Wildabschuß nicht zur ausreichenden Vermeidung von Wildschäden führen. In Pro-

**Tabelle 4**

**Entstehende Probleme und eventuelle positive Auswirkungen**

<p><b>Probleme</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wildschaden an der Vegetation (Verbiß, Schälung)</li> <li>• Erhöhte Mortalität der Tiere</li> <li>• Verminderte Reproduktionsleistung</li> <li>• Geringere Beobachtbarkeit der Tiere</li> <li>• Schwierigere Bejagbarkeit der Tiere</li> <li>• Probleme bei Winterfütterung und anderen Hegemaßnahmen</li> </ul>
<p><b>Vorteile (im Sommer)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durch Schipisten im Wald offene Flächen (Äsung für das Wild, zusätzliche günstige Bejagungsmöglichkeit)</li> </ul>

blemgebieten können die nachfolgend angeführten Maßnahmen, je nach Ausgangslage in regional und lokal optimaler Kombination, zur Vermeidung von Schäden an Wald und Wild beitragen. Durch diese Maßnahmen soll dem Landschaftsnutzer „Tourist“ (Wintersportler, Erholungsuchender) - als der sich auch der Verfasser sieht - keinesfalls sein Grundrecht auf Erholung in der freien Natur in Frage gestellt werden, vielmehr geht es darum, daß er Rechte anderer nicht bedenken- und rücksichtslos beeinträchtigt und daß er im Interesse des Natur- und Umweltschutzes auch den Lebensbedürfnissen des Wildes und des Waldes mehr als bisher üblich Rechnung trägt.

- Konzentration des Tourismus auf geeignete Gebiete, Verzicht auf Erschließung und Nutzung anderer Gebiete (ökologisch orientierte Raumplanung). Der sogenannte „sanfte Tourismus“, der eine zwar extensivere Landschaftsnutzung vorsieht, aber dadurch meist eine wesentlich größere Fläche benötigt, ist wildökologisch als sehr problematisch zu beurteilen. Dies wird von touristischer Seite nicht bedacht. Für das Wild ist wichtig, daß eine möglichst große Lebensraumfläche touristisch unerschlossen bleibt, weil es sich durch einzeln auftretende Personen nicht weniger beunruhigt fühlt als durch Personengruppen. Seltener, leise und überraschend auf großer Fläche verteilt auftauchende Einzelpersonen können beim Wild insgesamt sogar eine viel stärkere Beunruhigung auslösen als häufiger auftretende Personengruppen, die sich auf bestimmte kleinere Gebiete konzentrieren (Gewöhnungseffekt beim Wild, Ausweichen in ruhige Gebiete).
- Rücksichtnahme auf wald- und wildökologische Belange bei der Planung des Verlaufes von Wanderwegen, Langlaufloipen, Pisten, Austiegshilfen, Fitneßpfaden etc. (Einbeziehung von ortskundigen Sachverständigen in die Planung); in Problemgebieten Weggebote; Anleinungsgebot für Hunde.
- Verbot des freien Schillaufes im Wald abseits von Pisten und (sorgfältig ausgewählten) Schiwegen, insbesondere im Bereich von Winterfütterungen und Fütterungseinständen.
- Möglichst konsequente Einhaltung bestimmter (immer derselben) Flugrouten mit Hubschraubern und anderen Fluggeräten, möglichst große Flughöhe (Vermeidung des sogenannten „Adler-effekts“, der das Wild stark beunruhigen kann).
- Schaffung von Ruhezeiten (am Boden, in der Luft), vor allem in wildökologisch wertvollen Gebieten oberhalb der Waldgrenze, um dadurch eine Abdrängung des Wildes in den Wald zu vermeiden. Regional Begehungs-, Befahrungs-, Befliegungsverbote (evtl. mit zeitlicher Beschränkung).
- Nötigenfalls schärfere Gesetzesregelungen.

### **Umdenken aller Landnutzer erforderlich:**

So manche bisher gewohnten Freiheiten im Hinblick auf die Art und Intensität der Landnutzung werden in Zukunft nicht mehr möglich sein, sofern Schäden an Wildtieren, Wald, und schließlich auch am Menschen vermieden werden sollen. Das ökologische Pufferungsvermögen von Wald und Landschaft ist vielerorts erschöpft, vermehrte oder gleichbleibend hohe Umweltbelastungen sind landeskulturell nicht mehr tragbar. Dieser ungünstigen Ausgangslage mit zahlreichen direkten und indirekten Verflechtungen im Hinblick auf die Schadensursachen ist durch einen Gesinnungswandel, durch ein neues Problembewußtsein der Bevölkerung Rechnung zu tragen. Die Verhaltensweisen der Landnutzungsberechtigten bzw. ihre bisher üblichen Handlungsschemata hinsichtlich der Umweltnutzung müssen kritisch überdacht und aktiv neue, problembewußte Wege gefunden werden.

Dies gilt z.B. für Land- und Forstwirtschaft und Jagd ebenso wie für den Tourismus, für Erholungsuchende und für Sportler, die ihr Hobby in freier Natur ausüben. Heimische Wildtierarten sind als Bestandteil unserer Umwelt anzusehen und durch entsprechende Rücksichtnahme harmonisch in die Landschaft bzw. Lebensgemeinschaft einzugliedern. Land- und Forstwirtschaft, Tourismus und andere (Verkehr, Industrie etc.) müssen sich ihres Einflusses als Lebensraumgestalter für Wildtiere viel stärker bewußt werden und diesbezügliche Auswirkungen ihrer Tätigkeit einkalkulieren. Gleichzeitig wird auch die herkömmliche Auffassung von Jagd und Hege, Weidgerechtigkeit und jagdlicher Ethik kritisch überdacht und modifiziert werden müssen. Jagd im zeitgemäßen Sinn ist nicht bloß die Ausübung eines Hobbys und eine angewandte Seite des praktischen Artenschutzes jagdbarer Tierarten, sondern auch eine waldbauliche Schutzmaßnahme, ist Waldhege und Waldpflege, eine notwendige Aufgabe des Umwelt- und Landschaftsschutzes, eine hart zu erarbeitende Naturschutzaufgabe.

Bis dieses Umdenken erreicht ist, sind zweifellos noch viel intensive, aber sachliche Öffentlichkeitsarbeit sowie umfangreiche Aus- und Weiterbildung erforderlich. Auf dem Touristiksektor besteht diesbezüglich ein sehr großer Nachholbedarf. Erst wenn in der Öffentlichkeit ein ausreichendes Problembewußtsein besteht, können Bemühungen einiger vorausblickender Politiker, Behördenvertreter oder Sachverständiger zu einem nachhaltigen Erfolg führen. Bestehende „Feindbilder“, wie z.B. zwischen Jagd und Tourismus oder Forstwirtschaft und Jagd, müssen durch ein verbessertes ökologisches Problemverständnis und gegenseitige Rücksichtnahme abgebaut werden. Dadurch ergeben sich auf Dauer Vorteile für sämtliche Interessengruppen, denn schließlich sitzen alle Landschaftsnutzer im selben Boot, ihrem Lebensraum, der nicht beliebig stark belastbar ist.

**Tabelle 5**

**Einige Verhaltensregeln aus der Sicht der Wildbiologie**

<ol style="list-style-type: none"><li>1. Nicht in letzte ruhige, entlegene Gebiete vordringen</li><li>2. Vorwiegend auf Wegen und markierten Steigen bleiben</li><li>3. Auf Pisten und traditionellen bzw. gekennzeichneten Routen bleiben, keine Varianten</li><li>4. Bei Schitouren in Hochlagen offene Hänge ohne Fels- und Gehölzgruppen bevorzugen und ausapernde Buckel und Kanten meiden</li><li>5. Hoch fliegen, Einhaltung von Flugkorridoren</li><li>6. Hunde in freier Wildbahn an die Leine nehmen</li><li>7. Aktivitäten bei Nacht und in der Dämmerung in Wildlebensräumen meiden</li><li>8. Ausgewiesene Wildruhezonen und Wildfütterungen meiden</li><li>9. Wild nicht anschleichen oder verfolgen</li><li>10. Beobachtetem Wild ausweichen - falls nicht möglich, schon aus der Ferne auf sich aufmerksam machen (z.B. durch auffällige Bewegungen oder lautes Sprechen)</li></ol>
---

**Beispiele für Ursachenforschung und Problemlösung:**

An dieser Stelle sei auf weiterführende Literatur zum gegenständlichen Thema und zum Spannungsfeld Tourismus und Wildtiere allgemein hingewiesen: Georgii 1984, HERBOLD et al. 1991, 1992, INGOLD 1991, INGOLD et al. 1993, 1994, KALCHREUTER und GUTHÖRL 1997, PETRAK 1988, 1996, REIMOSER 1988, 1996, 1998, SCHNIEDRIG et al. 1991, SCHOBER et al. 1995, STAHEL 1983; eine umfassende Literaturübersicht zum Thema „Freizeitaktivitäten und Wildtiere“ und Schlußfolgerungen daraus geben VÖLK und GOSSOW, 1997.

**Grundzüge einer generellen Problemlösungsstrategie:**

Eine zweckmäßige Lösungsstrategie für die Entspannung des Problemfeldes Schalenwild - Wintersport, das sich aus den unterschiedlichen Nutzungs- und Schutzansprüchen des Menschen an die Natur ergibt, sollte die in Tabelle 6 genannten Elemente beinhalten.

Als ein strategisches Positivbeispiel sei die aktuelle Ausrichtung von TUI (Touristik Union International, Hannover) erwähnt, die unter dem Motto „Schützen durch Nützen“ davon ausgeht, daß der Tourismus die Natur durch „InWertsetzung“ sogar zu retten vermag, und der deshalb auch aus ökonomischen Überlegungen mehr Rücksicht auf die Natur aktiv fördert.

Positive Beispiele, die der oben erwähnten Grundstrategie entsprechen, sind auch in zahlreichen Nationalparks zu finden.

Der Bewußtmachung des Problems bei jenen Personengruppen, die bisher uneingeschränkt in freier Natur aktiv waren, kommt als erster Schritt zur Problemlösung besondere Bedeutung zu. Allerdings besteht hier oft eine ausgeprägte Abwehrhaltung, eine Verdrängung des Problems. Dies kann sich zum Beispiel darin äußern, daß Vertreter von Alpenvereinen ausschließlich jagdliche Sonderinteressen als Ursache der Problematik vorgeben, wodurch von der wildökologischen Dimension der Zusammenhänge abgelenkt wird.

**Tabelle 6**

**Grundzüge einer generellen Problemlösungsstrategie**

<p><b>Bewußtmachung des Problem, keine Verdrängung</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Aktive Eingliederung des Wildes in die Kulturlandschaft (Rücksichtnahme, entsprechendes „Benehmen“ in freier Natur)</li></ul>
<p><b>Ortsbezug, Prioritätensetzung (räumliche und zeitliche Problemflechtung)</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Lenkung des Wildes (Wildtier- und Habitatmanagement; vgl. ONDERSCHEKA et al. 1993)</li><li>• Lenkung des Sportlers (Aufklärung, An-, Ge- und Verbote)</li><li>• Wildökologische Raumplanung (WESP; REIMOSER, 1996 )</li></ul>
<p><b>Gemeinsame Vorteile sehen statt „Feindbildpflege“</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Verknüpfung von Naturschutz mit Tourismus-Ökonomie</li></ul>
<p><b>Positive Beispiele als Multiplikatoren</b></p>

## Literatur

- CIPRA International (1998):  
Alpenreport. Int. Alpenschutzkommission, Im Bretscha 22, Schaan (FL).
- GEORGII, B.; W. SCHRÖDER, R. SCHREIBER (1984):  
Skilanglauf und Wildtiere – Konflikte und Lösungsmöglichkeiten. Schriftenreihe ökologisch orientierter Tourismus, Band 1. PRO NATUR GmbH, Frankfurt, 48 S.
- GOSSOW, H.; F. REIMOSER (1985):  
Anmerkungen zum Zielkonflikt Wald-Wild-Weide-Tourismus – Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen 136 (II): 913-929.
- HERBOLD, H.; F. SUCHENTRUNK, S. WAGNER, R. WILLING und R. MAD (1991):  
Behavioural and heart rate reactions in roe deer during disturbance experiments - preliminary results. In: Csanyi S. und J. Ernhaft (ed.): Transactions Xxth Congress of the International Union of Game Biologists, Gödöllő, Hungary, pp. 566-571.
- HERBOLD, H.; F. SUCHENTRUNK, S. WAGNER und R. WILLING (1992):  
Einfluß anthropogener Störreize auf die Herzfrequenz von Rotwild (*Cervus elaphus*) und Rehwild (*Capreolus capreolus*). Z. Jagdwiss. 38: 145-159.
- INGOLD, P. (1991):  
Tourismus und Wild – ein öko-ethologisches Projekt im schweizerischen Alpenraum. Seevögel, Zeitschrift Verein Jordsand 12(1): 53-58.
- INGOLD, P.; B. HUBER, P. NEUHAUS, B. MAININI, H. MARBACHER, R. SCHNIDRIG-PETRIG, R. ZELLER (1993):  
Tourismus und Freizeitsport im Alpenraum - ein gravierendes Problem für Wildtiere? Revue Suisse de Zoologie 100 (3): 529-545.
- INGOLD, P.; R. SCHNIDRIG-PETRIG, H. MARBACHER, U. PFISTER (1994):  
Tourismus und Wild – ein öko-ethologisches Projekt im schweizerischen Alpenraum. Jagd + Hege (12/1).
- KALCHREUTER, H.; V. GUTHÖRL (1997):  
Wildtiere und menschliche Störungen – Problematik und Management. Informationen aus der Wildforschung. Verlag Dieter Hoffmann – Mainz, 67 S.
- ONDERSCHEKA, K.; F. REIMOSER, F. VÖLK (1993):  
Wildökologische Raumplanung für das Land Salzburg und Richtlinien für das Schalenwildmanagement. Landesregierung Salzburg (ed.), Salzburg, 278 S (+ Anhang, Karten).
- PETRAK, M. (1988):  
Schilanglauf und Rothirsch (*Cervus elaphus* L. 1758) in der Eifel – Zeitschrift für Jagdwissenschaft 34: 105-114.
- (1996):  
Der Mensch als Störgröße für die Umwelt des Rothirsches (*Cervus elaphus* L. 1758). Zeitschrift für Jagdwissenschaft 42: 180-194.
- REIMOSER, F. (1984):  
Wildgerechte Waldwirtschaft - Waldgerechte Wildbewirtschaftung – Österreichs Weidwerk (4): 43-46; sowie Internationaler Holzmarkt, 1985, 76(19): 1-4.
- REIMOSER, F.; H. MAYER, A. HOLZINGER, J. ZANDL (1987):  
Einfluß von Sommer- und Wintertourismus auf Waldschäden durch Schalenwild im Angertal (Bad Gastein) – Centralblatt f.d. ges. Forstwesen 104: 95-118.
- REIMOSER, F. (1988):  
Wildschäden und Waldsterben - Von der Mitverantwortung des Jägers beim Waldsterben – Wald & Holz Rundschau 44(6): 4-9.
- (1988):  
Forstliche Beiträge zur Vermeidung von Wildschäden – Internationaler Holzmarkt 79(19): 1-6.
- (1988):  
Weniger Wildschäden durch Ruhezonen? – Österr. Forstzeitung 99: 24-25.
- REIMOSER, F.; H. GOSSOW (1996):  
Impact of ungulates on forest vegetation and its dependence on the silvicultural system – Forest Ecology and Management 88: 107-119.
- REIMOSER, F. (1996):  
Wildökologische Raumplanung für Schalenwildarten im Alpenraum. In: Sauteria, Salzburg, Bd. 8, 207-220.
- (1998):  
Forest and ungulates in Austria - problems, management strategies, research needs. In: Humphrey J., Gill R., Claridge J. (ed.). Grazing as a management tool in European forest ecosystems. Forestry Commission Technical Paper 25, Edinburgh, 45-62.
- SCHNIEDRIG, R.; H. MARBACHER, R. ZELLER, P. INGOLD (1991):  
Zum Einfluß von Wanderern und Gleitschirmen auf das Verhalten von Gemsen und Steinböcken – Seevögel, Zeitschrift Verein Jordsand 12(1): 105-107.
- SCHÖBER, F.; S. WAGNER und M. GIACOMETTI (1995):  
Aktivitätsmuster und Störungsanfälligkeit von Rehen – Der Ornithologische Beobachter, 92 (3): 281-286.
- STAHEL, J. (1983):  
Tourismus - Wald und Wild: Die Pulverschneefahrer und was sie heraufbeschwören – Forstarchiv 54: 207-213.
- VÖLK, F.; H. GOSSOW (1997):  
Freizeitaktivitäten und Wildschäden – Schlußfolgerungen aus der wissenschaftlichen und der anwendungsorientierten Fachliteratur – Centralblatt für das gesamte Forstwesen 114(1):35-57.

### Anschrift des Verfassers:

Univ.Prof.Dipl.Ing.Dr.Friedrich Reimoser  
Forschungsinstitut für Wildtierkunde und Ökologie  
der Veterinärmedizinischen Universität Wien  
A-1160 Wien, Savoyenstraße 1  
(E-mail: [friedrich.reimoser@vu-wien.ac.at](mailto:friedrich.reimoser@vu-wien.ac.at)).



# Rauhfußhühner und Wintersport

Albin ZEITLER

## 1. Ursprüngliche Winteranpassungen der Rauhfußhuhn-Arten

Die Rauhfußhuhn-Arten (*Tetraoninae*, ehemals *Tetraonidae*) sind grundsätzlich gut an die Winterbedingungen in ihrem Verbreitungsgebiet angepaßt: Ein dichtes Federkleid, befiederte Füße und Zehen, ein an die winterliche Aufnahme von Kiefern-, Tannen- oder Fichtenzweigen angepaßtes Verdauungssystem, (Auerhuhn, *Tetrao urogallus*) und die Eigenheit dieser Tierarten, unter der Schneedecke Nahrungsgänge zu graben (Alpen-Schneehuhn, *Lagopus mutus* und Birkhuhn *Tetrao tetrix*) bzw. zu übernachten, ermöglicht ihnen, auch harte Winter zu überleben. Störungen des Tagesrhythmus dieser Tierarten erfolgten nur durch ebenso den Winterbedingungen unterworfenen Beutegreifer-Arten, deren Dichte der Lebensraumkapazität angepaßt war. Bestandsschwankungen folgten parasitologischen Zyklen (z.B. KLAUS, 1990) oder den klimatischen Bedingungen während jahreszeitlichen Schlüsselzeiten, wie z.B. der frühen Kükenaufzuchtphase.

Die Wechselwirkungen zwischen Klima, Habitatqualität, den spezifischen Anpassungen und ko-evolutiven Faktoren (z.B. Beutegreifer) bestimmten die Naturgeschichte dieser, wie anderer Tierarten. Kein nennenswerter Aussenfaktor, wie z.B. der seit etwas über 100 Jahren im Alpenraum und den Mittelgebirgen sich zunehmend verbreitende Skilauf, beeinträchtigte den winterlichen Zeitvorrat dieser Species zu ungestörter Nahrungsaufnahme oder in Ruhephasen.

## 2. Gegenwärtige Situation der Rauhfußhuhn-Arten

In den mitteleuropäischen Verbreitungsgebieten treten gebietsweise unterschiedliche limitierende Faktoren für das winterliche Überleben der Rauhfußhuhn-Arten auf, die untereinander in Wechselwirkung stehen. Über die grundsätzlich wirksamen Primärfaktoren Habitatverlust, Habitatfragmentation oder Bestandesisolation hinaus weisen Forschungsergebnisse auf das gebietsweise unterschiedliche Zusammenwirken von Prädationsdruck, ungünstigen Klimaentwicklungen, d.h. milde, nasse Winter und menschlichen Freizeitaktivitäten, hin. Dabei scheint das Gewicht der Einzelfaktoren von Gebiet zu Gebiet sehr unterschiedlich zu sein.

Die Verluste von jeweils artspezifisch geeigneten Primär- oder Sekundärhabitaten, z.B. Moorgebiete oder mit Zwergstrauchflächen, Latschen oder Grün-erlen bewachsene Flächen für Birkhühner, locker bestockte Altholzflächen für das Auerhuhn oder Flächen mit Niederwald-Wirtschaft für das Haselhuhn, die nicht ausreichend groß, die stark fragmentiert oder isoliert liegen, zu klein oder zu individuenarm sind, können als Basisproblem angesehen werden.

Das Zusammenwirken von Habitatverlusten, -fragmentationen oder Isolation mit Prädation (Druck durch Beutegreifer) ist örtlich bedeutsam, was z.B. für die norddeutschen Birkhuhn-Verbreitungsgebiete oder auch für die oberschwäbischen ehemaligen Verbreitungsgebiete zu gelten scheint (SODEIKAT 1998, STRAUSS, 1998 in Vorbereitung).

Das Zusammenwirken von Habitatverlusten oder -fragmentationen mit Klimaschwankungen in Gebieten, in denen kein Ausweichen aus den Schutzgebieten in Gebiete mit günstigeren Bedingungen mehr möglich ist, gilt z.B. für Belgien (WALRAVENS-LONEUX, 1998 in Vorbereitung).

Das Zusammenwirken von Habitatverlusten oder -fragmentationen mit Freizeitaktivitäten gilt z.B. für das bayerische Alpengebiet, wo die Situation am Beispiel des Skitouren-Gehens zur Zeit intensiv und großflächig untersucht und bearbeitet wird (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ, 1989 bis 1991, 1994, BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR LANDESENTWICKLUNG UND UMWELTFRAGEN 1995 bis 1998).

## 3. Wintersport in der freien Landschaft

Wintersport als Breitensport ist gegenwärtig nicht nur der alpine Skilauf oder der Ski-Langlauf. Auch das Skitourengehen, das als Ausgangssportart des alpinen Skilaufens schon kurz nach der Jahrhundertwende (Ski, en masse, 1913, NATUR 1/88 S. 42,) als Massensportart karikiert wurde, nimmt seit etwa 20 Jahren wieder stetig zu. Vermutlich, weil Skitouren-Geher nicht auf technische Austiegshilfen und präparierte Pisten angewiesen sind, gilt Skibergsteigen als „sanfte Sportart“.

Eine Analyse der Flächenwirksamkeit des Skibergsteigens gegenüber dem alpinen Skilauf zeigt jedoch, daß mit dieser Freizeitaktivität viel mehr Belastun-

gen für das winterliche Überleben von Wildtieren verbunden ist, als gemeinhin angenommen wurde. Dazu ein Vergleich der einzelnen Breitensportarten untereinander:

### **3.1 Alpiner Skilauf auf Pisten**

Der intensive Druck auf vergleichsweise kleinen Skipistenflächen führt örtlich durch die Inanspruchnahme von Habitatflächen und zeitweise bis zu 24 Stunden pro Tag anhaltenden Skinutzung in Verbindung mit der vorausgehenden oder nachfolgenden Pistenpräparation zum Totalausfall oder einer erheblichen Kapazitätsverminderung, z.B. von Birkhuhn-Lebensräumen.

Förderanlagen, wie Schlepplifte und Sesselbahnen, stellen durch freiliegende dünne Steuerdrähte (-kabel, <1,5 cm Durchmesser) ein oft unterschätztes Unfallrisiko mit unmittelbar oder mittelbar tödlichen Folgen für viele Vogelarten dar, wobei im Gebirge Rauhußhühner besonders betroffen sind (BEVANGER, 1990, MEILE, 1982, MIQUET, 1990, MENONI & MAGNANI, 1998, RICHARZ, 1998).

Das mit Pistenraupen meist nächtliche oder frühmorgendliche Überfahren der Schneehöhlen, in denen Birk- und Schneehühner übernachteten oder Nahrungsgänge graben, führt oft zu Verletzungen und Todesfällen (ZEITLER, unveröffentlicht).

Der Betrieb von Schnee-Erzeugern (ugs. Schneekanonen) und die Auswirkungen von Kunstschneedecken auf verschiedene Wildtierarten (z.B. Birkhühner, Murmeltiere) bedürfen noch detaillierter und ortsspezifischer Klärung.

### **3.2 Tiefschneevarianten-Abfahrten im Bereich von Seilbahnen und Skiliften**

Die Variantenabfahrten im Bereich von Bergbahnen und Skiliften durchziehen wesentlich größere Flächen als die eigentlichen Pisten. Örtlich werden im Bereich von Aufstiegshilfen etwa zehnmals größere Areale durch Tiefschneevarianten berührt als es präparierte Pistenflächen gibt. Die Streuung der durch Variantenabfahrten genutzten Flächen ist allerdings groß und stark vom Gelände abhängig.

Neue, bedeutsame Erweiterungen der Nutzung und Erschließung von Variantenflächen wurden durch die seit etwa 8 Jahren zunehmende Verwendung von Snowboards eingeleitet. Die dem klassischen alpinen Skilauf durch Schneebedingungen und Geländebeschaffenheit gesetzten Grenzen werden durch dieses neue Sportgerät erheblich erweitert. Viele Sportler befahren damit Rückzugsgebiete der Rauhußhuhn- und anderer Wildtier-Arten, in welchen vor dieser Entwicklung kaum Skifahrer unterwegs waren.

Die an Aufstiegshilfen (Bergbahnen und Lifte) gebundenen Ski-Breitensportarten auf Pisten und Tiefschnee-Varianten sind für einige Rauhußhuhn-Vorkommen punktuell bedrohlich. Die Flächenzunahme für diese Sportarten hat sich in Deutschland zwar

verlangsamt, die „Qualitätsverbesserung“ der technischen Anlagen besteht jedoch durchgängig in wesentlich größeren Gebäuden und Anlagen mit einer Erweiterung der Kapazität und einer erheblichen Erhöhung des zeitlichen Pistenpflege-Aufwandes. Andererseits wurden unrentable Lifte geschlossen, einzelne wurden abgebaut. Die Zukunft des alpinen Skilaufs und seinen Spielarten wird offensichtlich in modernen Groß-Skigebieten gesehen. In Österreich und der Schweiz gelten schon heute nur noch Groß-Skigebiete als konkurrenzfähig und werden deshalb auch in ehemals zuverlässig geschützten Gebieten massiv vorangetrieben (z.B. SCHAUER, R.:Frankfurter Allgemeine Zeitung, Nr. 287 S.R1, vom 10.12.98).

Die Verkürzung der Skisaison durch einige milde Winter hat sich örtlich günstig auf die Lebensbedingungen von Birkhühnern ausgewirkt. Inwieweit die zunehmende künstliche Beschneigung in den Skigebieten diesen Effekt wieder aufhebt, wird sich herausstellen.

### **3.3 Winterwandern in Hochlagen im Bereich der Bergstationen von Bergbahnen**

Winterwandern auf maschinell präparierten Höhenwanderwegen breitet sich als wichtiges Angebot der Wintersportorte auch in den bayerischen Alpen aus. Die geplanten Schneewege werden oft im Bereich der Bergstationen von Kabinen- und Sesselbahnen und bevorzugt ohne große Höhenunterschiede auf einer Horizontallinie angelegt. Diese Wege zerschneiden die Landschaft zusätzlich zu den in der Vertikallinie angelegten Pisten. Sie führen zu einer weiteren Flächenbelastung und Steigerung der menschlichen Präsenz in empfindlichen Lebensräumen (Z.B. Ifen 2000, Fellhorn).

### **3.4 Skibergsteigen und winterliches Bergwandern**

Auf viel größerer Fläche als die vorgenannten Sportarten verteilt sich das Skitouren-Gehen oder Skibergsteigen, örtlich vor allem auch durch die im Winter genutzten Übernachtungsstützpunkte in Form von öffentlichen oder privaten Berghütten, von denen Störungen schon vom frühen Morgen bis zum späten Abend ausgehen können.

Im zur Zeit bearbeiteten Abschnitt des Projektes „Skilauf und Wildtiere im Gebirge“ des Bayerischen Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen gibt es kein einziges Gebiet im Verbreitungsbereich von Birkhühnern, in dem kein Skibergsteigen stattfindet.

Sicherheit vor Lawinengefahr führte in der Ausbildung der Skitourengehender dazu, zum Aufstieg kupiertes Gelände, Grate, Kuppen und Rücken zu empfehlen. Genau solches, z.T. noch von Einzelbäumen, Baumzeilen, Latschen- oder Grünerlenflächen durchsetztes Gelände an der Waldgrenze, zählt zu den bevorzugten Birkhuhn-Habitaten im Winter.

### 3.5 Weitere Entwicklungen von Wintersportarten

Ausgehend von Frankreich, wo die Zunahme bereits seit 5 Jahren bei Wildtier-Fachleuten zunehmend Besorgnis erregt (MENONI & MAGNANI, 1998), entwickelt sich das bis vor etwa 3 Jahren im bayerischen Alpenraum eher ausnahmsweise zu beobachtende Schneeschuhlaufen (synonym Schneereifen). Das Fahren mit „Big Foot“ (ca. 65 cm lange und vergleichsweise breite Kurzski) und mit „Snowblades“ und „Snowtrekkern“ (ca. 90 cm lange und vergleichsweise breite bzw. taillierte Kurzski, z.T. auch mit Fellen ausgestattet) nimmt langsam zu, hält sich jedoch gegenwärtig, genauso wie das örtlich traditionelle Firngleiten, in Grenzen.

Rodeln und Schlittenfahren sind meist an gebahnte Wege oder präparierte Abfahrten gebunden. Sie können zwar – vor allem nachts – stören, spielen aber insgesamt bisher keine große Rolle.

Keine eigentlichen Wintersportarten sind Gleitsegeln und Hängegleiten, die aber vor allem zum Ausgang des Winters örtlich durchaus zu weiteren Flächenverlusten für Wildtiere führen können (ZEITLER, 1995 b, 1996).

### 3.6 Die schneearmen Winter der 90er Jahre – Zunahme des Winterwanderns

Die schneearmen Winter oder Winterphasen der vergangenen Jahre führten zu einer jeweiligen Anpassung der Freizeitaktivitäten: Bei wenig Schnee wurde das Sommerwegenetz vor allem auf den Südhängen und in den Gratbereichen intensiv durch Bergwanderer genutzt, Schneefelder wurden auf aperen Rippen auch querfeldein umgangen, so daß örtlich ein zwar vom Wanderwegenetz vorgeformtes, aber winter- und geländespezifisch genutztes Netz von Wanderwegen entstand. Es gilt aber trotzdem der Satz: Wenig Schnee, warme Winter, flächige Verfügbarkeit von Nahrung und Deckung für Wildtiere, wenig Skibetrieb auf kleinen Flächen, überwiegende Bindung der Wanderer an das Wegenetz, vergleichsweise geringe störungsabhängige Wintermortalität von Birkhühnern durch örtlich genügend geeignete Ausweichräume.

## 4. Winterliche Lebensbedingungen von Rauhfußhühnern am Beispiel von Birkhühnern

### 4.1 Nahrungsgrundlagen

In den genannten Geländeformen bzw. Lebensräumen findet sich die grundlegende Winterdiät für Birkhühner. Latsche und Grünerle stellen je nach Verbreitung jeweils bis zu 40% der Winternahrung dar (z.B. ROTELLI 1988, KLAUS 1990). An in Ost-West-Richtung verlaufenden Graten bieten die Südexpositionen mit früher Ausaperung von Zwergstrauchflächen (z.B. *Vaccinien* und *Ericaceen*) den

Zugang zu weiteren wichtigen Winternahrungspflanzen und die Nordexpositionen mit Lockerschneebereichen ermöglichen das Graben von Schneehöhlen.

### 4.2 Prädation

Die Auswirkungen von Beutegreifern auf Wildtierpopulationen werden kontrovers diskutiert (z.B. SCHNEIDER, 1997, ./ MÜLLER, P. 1997). Eigene Beobachtungen bestätigen, daß der Prädationsdruck in alpinen Hochlagen wesentlich geringer als in den talnahen Lagen ist (z.B. MAC DONALD 1993, ZIMEN 1997, S. 50), wo, z.B. durch Komposthäufen und ähnliche Ressourcen, Beutegreifer in vergleichsweise hoher Dichte anzutreffen sind.

### 4.3 Klima

Auch in gegenüber dem langjährigen Mittel (1961-1990) vergleichsweise warmen und schneearmen Wintern finden sich in Hochlagen nach wie vor Gebiete, in denen eine lockere und mindestens ca. 50 cm hohe Schneedecke das Graben von Schneehöhlen ermöglicht. Darin kann auf energiesparende Weise übernachtet werden, weil durch die Körperwärme in der Schneehöhle Temperaturen von 0°C gegenüber der Schneeoberflächen-Temperatur von -30°C erreicht werden können. In schneereichen Gebieten scheint unter ungestörten Bedingungen eine geringere Wintermortalität aufzutreten als sie in tiefer gelegenen schneearmen, aber regenreichen Gebieten (< 600 bis 1000 m) anzutreffen ist (z.B. WALRAVENS-LONEUX, 1998).

### 4.4 Zeitvorrat

Ein weiterer wesentlicher Faktor für das winterliche Überleben ist ein ausreichender Zeitvorrat der Tiere, während dessen sie – je nach Zugänglichkeit und Ergiebigkeit der Nahrungspflanzen – der Nahrungssuche nachgehen können. Dabei werden die frühen Morgenstunden und der frühe Abend deutlich bevorzugt. Wenige Skibergsteiger, die schon beim Sonnenaufgang auf einem Gipfel stehen oder abends den Sonnenuntergang genießen, beschränken den Zeitvorrat von Birkhühnern erheblich mehr, als Skibergsteiger, die auf fachlich ausgewiesenen Routen in der Zeit zwischen 10 und 16 Uhr im Gelände unterwegs sind.

Bezüglich des Flächendrucks durch winterliche Freizeitaktivitäten läßt sich der Konflikt zwischen Wintersport und Rauhfußhühnern so formulieren: „Viel Schnee, kalte Winter, dicke, harte Schneedecke, kleine verbleibende Flächen mit zugänglicher Nahrung = harte Überlebensbedingungen für Wildtiere = flächiger Skilauf = hohe Wintermortalität von Wildtieren.“

## 5. Konfliktlösungen

Das Hauptgewicht der Problemlösungen liegt damit, abgesehen von der Basisbedingung „Erhaltung geeigneter Rauhfußhuhn-Habitate“, auf den Auswirkungen des Tourenskilaufs. Das führte zur Koopera-

tion des Bayerischen Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen (StMLU) im Projekt „Skilauf und Wildtiere im Gebirge“ mit dem Projekt „Skibergsteigen umweltfreundlich“ des Deutschen Alpenverein e.V. (DAV). Die Verbindung beider Projekte soll zu einer Verminderung des Drucks auf die Verbreitungsgebiete der Rauhfußhühner führen und damit Wildtieren allgemein zuverlässige und ihrer Winterökologie angemessene, beruhigte Rückzugsgebiete sichern.

Für das StMLU werden die Daten zur Verbreitung der Rauhfuß-Arten in den bayerischen Alpen und Voralpen in enger Zusammenarbeit mit den bayerischen Forstämtern, den privaten Jagdgenossenschaften und Jägern, örtlichen Ornithologen und, entsprechend dem jeweiligen Informationsstand, dem amtlichen Naturschutz, wie den privaten Naturschutzorganisationen erhoben. Diese Grunddaten werden in einem vom Autor entwickelten Verfahren standardisiert (ZEITLER 1995) und durch Erhebungen im Gelände jeweils während zweier Winter verifiziert. 1997 und 1998 wurden z.B. insgesamt 90 Exkursionen mit etwa 230 besuchten Bergen durchgeführt. Der Deutsche Alpenverein erhebt über seine Sektionen die Daten zur Verbreitung des Skitourengehens (SCHEUERMANN, siehe im vorliegenden Seminarbericht Wintersport und Naturschutz).

## 6. Datenschutz

Die Daten zur Rauhfußhuhn-Verbreitung unterliegen grundsätzlich einem strikten Datenschutz. Dem organisierten Sport- und Freizeitinteresse werden nur Konfliktgebiete kenntlich gemacht, aus denen die Wildtierarten ohne entsprechende Hinweise zur wildtierverträglichen Gestaltung des Skibergsteigens bzw. der Markierung wildtierverträglicher Skitouren-Abschnitte abgedrängt würden. Die nachhaltig aus optimalen Überwinterungsgebieten in suboptimale oder ungeeignete Flächen flüchtenden oder ausweichenden Tiere würden einer unnötig hohen Wintermortalität ausgesetzt werden.

## 7. Zusammenarbeit

Wesentlich an diesem bisher zielführenden Verfahren ist die Veranschaulichung der Problematik vor Ort. Alle beteiligten Interessen (Forstämter und Forstdienststellen, Jägerschaft, Bergwacht, Naturschutzbehörden und -verbände, Gemeindevertreter, Grundeigentümer und DAV-Sektionen) werden zu den jeweiligen Geländeterminen bei Winterbedingungen eingeladen. Bisher wurden alle Exkursionen von Vertretern der beteiligten Interessen begleitet. Die für das StMLU entwickelten Empfehlungen zur Verbesserung der winterlichen Lebensbedingungen von Wildtieren im Gebirge wurden bisher so weitreichend akzeptiert, daß nur in Einzelfällen weitere Diskussionen und Abstimmungen erforderlich waren.

Neben diesen anwendungsorientierten Arbeiten wird die Gesamtverbreitung der Rauhfußhuhn-Arten in den bayerischen Alpen auch in den theoretischen Kontext der Hypothesen zu Metapopulationen und zu Minimalen überlebensfähigen Populationen (MVP, z.B. Storch 95, 96, 97a, 97b) gestellt. In diesem Zusammenhang wurden auch molekularbiologische Arbeiten zur Populationsgenetik von Auer- und Birkhühnern über DNA-Analysen begonnen (SEGELBACHER, G. in Vorbereitung).

## Literatur

BERGMANN, H.-H.; S. KLAUS, F. MÜLLER, W. SCHERZINGER.; J.E. SWENSON, J. WIESNER (1996): Die Haselhühner. Magdeburg.

BEVANGER, Kjetil (1990): Topographic aspects of transmission wire collision hazards to game birds in the Central Norwegian coniferous forest. Fauna vor. Ser. C. Cinclus 13: 11-18, Oslo.

BOSSERT, A. / H.R. PAULI, N. ZBINDEN (1984): Die Einwirkungen des Skisports auf Rauhfußhühner. In: Wald, Wild und Variantenski fahren. Informationsbroschüre. SDW Zürich.

KLAUS, Siegfried et.al. (1990): Die Birkhühner. Wittenberg.

——— (1990): Die Auerhühner. Wittenberg,.

MEILE, P. (1982): Wintersportanlagen in alpinen Lebensräumen des Birkhuhnes (*Tetrao tetrix*). Alpin-Biologische Studien XVII, Universität Innsbruck.

MAC DONALD, D. (1993): Unter Füchsen. Eine Verhaltensstudie. Knesbeck München.

MENONI, E. / Y.MAGNANI (June 1998): Human disturbance of grouse in France. Grouse News. Newsletter of the Grouse Specialist Group. No.15 S. 4-8.

MIQUET, Andre (1990): Mortality in Black Grouse (*Tetrao tetrix*) due to elevated Cables. Biological Conservation 54 (1990 349-355) Chambéry. Université des Savoie.

MÜLLER, P. (1997): Risiken einer fehlenden Kontrolle von Fuchspopulationen für den Arten- und Naturschutz. In: Hilfe (für die) Beutegreifer. S.69-103. Hrsg. Ökologischer Jagdverband e.V. Ulsenheim.

PAULI, H.G.: Zur Winterökologie des Birkhuhnes (*Tetrao tetrix*) in den Schweizer Alpen. Ornithologischer Beobachter. 71: 247-278.

SCHEUERMANN, M. (1998): Projekt „Skibergsteigen umweltfreundlich“ des Deutschen Alpenvereins, (DAV) Hrsg.: Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege. Seminarbericht zur Tagung Wintersport und Naturschutz (in Vorbereitung).

SCHNEIDER, E. (1997): Jagd auf Beutegreifer. In: Hilfe (für die) Beutegreifer. S. 104 - 139.Hrsg. Ökologischer Jagdverband e.V. Ulsenheim.

RICHARZ, K. (1998): Vogelverluste an Freileitungen: Massensterben oder Einzelschicksale? Der Falke. 45 Jg. 7-8. Wiesbaden.

- ROTELLI, L. (1988):  
Note sulle distribuzione, densita, ecologia invernale e alimentare del fagiano di monte (*Tetrao tetrix*). Universität Florenz.
- SEGELBACHER, G.:  
Dissertation in Vorbereitung. Ludwig-Maximilians-Universität München (Forstliche Fakultät).
- SODEIKAT, G. (1998):  
Vortrag anlässlich der Arbeitstagung Birkhuhnschutz. Fladungen.
- STORCH, I. (1995):  
Habitat requirements of capercaillie. Proceedings International Symposium on Grouse 6:151-154.
- STORCH, I./ W. SCHRÖDER (1996):  
Das Metapopulations-Konzept im Wildtiermanagement. Zeitschrift für Ökologie und Naturschutz 5:207-215.
- STORCH, I. (1997a):  
The role of the metapopulation concept in conservation of European Woodland Grouse. Abstract Wildlife Biology 3:272.
- (1997b):  
The importance of scale in habitat conservation for an endangered species: the capercaillie in central Europe. In: Bissonette, J.A. (ed): Wildlife and Landscape ecology: Effects of pattern and scale. Springer Verlag. New York: 310-330.
- STRAUSS, E. (1998):  
Vortrag anlässlich der Arbeitstagung Birkhuhnschutz. Fladungen.
- WALRAVENS-LONEUX, Michele:  
Vortrag: Modellierung der Populationsschwankungen des Birkhuhns in den Naturschutzgebieten des „Hautes-Fagnes“, Belgien. Arbeitstagung Birkhuhnschutz
- ZEITLER, A. (1995):  
Skilauf und Rauhu h ner. Der Ornithologische Beobachter 92; 227-230.
- (1995b):  
Reaktionen von Gemse und Rothirsch auf Hängegleiter und Gleitsegler im Oberallgäu. Der Ornithologische Beobachter 92; 231-236.
- Nutzung eines Wintergatters durch Rotwild mit und ohne H ngegleit- und Gleitsegelbetrieb. Schriftenreihe für Ökologie, Jagd und Naturschutz. Band 4/1996.
- ZEITLER, A./U.GLÄNZER:  
Skiing and grouse in the Bavarian Alps. Grouse News. Newsletter of the Grouse Specialist Group. No. 15. S. 8-12. June 1998. Fladungen 1998, in Vorbereitung.
- ZIMEN, E. (1997):  
Populationsbiologie und Wanderbewegungen des Fuchses. In: Hilfe (für die) Beutegreifer. Hrsg.:  kologischer Jagdverein e.V. Ulsenheim.

**Anschrift des Verfassers:**

Albin Zeitler  
Rothenfelsstr. 7  
87509 Immenstadt



# **Bedeutung des Wintersports für den alpinen Raum**

## **Bestandsaufnahme, Entwicklung, Perspektive**

Leo BAUERNBERGER

### **1. Ein Blick zurück**

Der Bäuerliche Nebenerwerb in den alpinen Tälern hat lange Tradition. In erster Linie suchte die bäuerliche Bevölkerung zusätzliche Erwerbsmöglichkeiten im Säumerwesen (Samer) wo beispielsweise Waren über den Tauernpaß von Nord nach Süd transportiert wurden. Ein weiterer Wirtschaftsbereich war der Bergbau, der den Bergbauern zusätzliche Einkommensmöglichkeiten bieten konnte. Maria Theresia hat damals den Bergbauern das Recht gegeben, rund 20 Wochen im Jahr im Bergbau zu arbeiten. Aber bis Ende des 19. Jahrhunderts fielen beide Nebenerwerbsbereiche weg und es begann eine Landflucht, die bis in die fünfziger Jahre herauf angehalten hat.

### **2. Der Wintersport stoppte die Landflucht**

Nach pionierhaften Einzelaktionen zu Beginn des 20. Jahrhunderts breitete sich ab Mitte der 30er Jahre eine neue Bewegung im alpinen Tourismus aus, die erstmals während der Wintersaison Gäste in die Berge bringt:

Der Skilauf, ursprünglich auf bergerfahrene und durchtrainierte Sportler beschränkt, wird durch die ersten Liftbauten (in der Schweiz ab 1925, in Österreich ab 1926) für breitere Schichten zugänglich. Nach einer weiteren kriegsbedingten Unterbrechung bricht dieser Trend in den fünfziger Jahren richtig durch.

Die Auswirkungen für die Tourismuswirtschaft in den Alpen waren enorm, denn jetzt gab es plötzlich Beschäftigung im Tourismus auch in der kalten Jahreszeit und damit genau zu jener Zeit, in der die alpine Landwirtschaft klimabedingt unterbeschäftigt ist und kaum Nebenerwerbsmöglichkeiten angeboten werden. Der alpine Raum hat sich von der Ungunstlage zur Gunstlage entwickelt. Die Ausweitung der Tourismuswirtschaft auf einen Zweisaisonbetrieb erhöhte dramatisch die Rentabilität und schuf stabile Arbeitsverhältnisse, die innerhalb nur weniger Jahre das sogenannte „Gespenst“ der Landflucht nachhaltig bannen konnte. Die alpinen Tourismuszentren sind seither keine Abwanderungsgemeinden mehr. Wie es in vielen alpinen Regionen ohne Tourismus aussehen könnte, zeigen uns Beispiele aus den italienischen und französischen Alpen, wo diese Entwicklung nicht stattgefunden hat und ganze Talschaften innerhalb von zwei Generationen entvölkert wurden.

### **3. Sind die Grenzen des Wachstums erreicht?**

Bis 1993 hielt man den Wintertourismus für potentes Wachstumsgebiet in der globalen Freizeitwirtschaft. Seit diesem Jahr sind die Gästezahlen im Wintertourismus rückläufig. Es darf angenommen werden, daß der Nächtigungsrückgang seit 1993 nicht nur ein vorübergehendes Phänomen ist, sondern eine strukturelle Veränderung des alpinen Wintertourismus signalisiert. Diese hat drei wesentliche Ursachen:

1. Konkurrierende Angebote im „Warmwasser“-Bereich
2. Demoskopische Veränderungen in Westeuropa (mehr Alte - weniger Junge)
3. Klimatische Veränderungen (sichere Schneeverhältnisse nur in Höhenlagen)

Die Signale für diese Entwicklung wären erkennbar gewesen:

Schon seit Mitte der achtziger Jahre stagnierte die Zahl der Skifahrer im gesamten Europa bei rund 50 Mio. Das Fehlen neuer Nachfrage bekamen als erstes die weltgrößten Skierzeuger zu spüren. Von den einstmaligen sieben größten Herstellern waren in den letzten Jahren drei pleite, zwei wurden mehrfach verkauft, eine rettete sich durch Diversifizierungsstrategien in andere Produktparten.

### **4. Marktentwicklung**

Noch in den frühen achtziger Jahren waren die alpinen Wintersportgebiete für mehr als die Hälfte aller verkauften Pauschalreisen in der Wintersaison verantwortlich. Heute ist die Konkurrenz preiswerter Flugreisen in warme Gefilde rund um den Globus erdrückend. Der unverkennbare Temperaturanstieg hat in den letzten 5 Wintern dazu geführt, daß eine wahre Flucht von Skigebieten in mittleren in höher gelegene oder Gletscherregionen stattgefunden hat.

Eine Chronologie der Klimaveränderungen der letzten 10 Jahre:

- 1988/89: 54 Tage kein Schnee im Dezember und Jänner
- 1991/92: kein Schnee im Jänner
- 1993/94: 24 Tage ohne Neuschnee im Dezember und Jänner, 39 Tage ohne Neuschnee im Februar und März
- 1995/96: Jänner ohne Neuschnee
- 1996/97: 64 Tage ohne Neuschnee (Dezember, Jänner, Februar)

- 0-Linie am Kitzsteinhorn von 2 700 Meter bis 3 500 Meter innerhalb von 20 Jahren gestiegen
- Lufttemperatur am Sonnblick von 1896 bis 1996 um 1,7°Celsius gestiegen
- Die letzten 5 Winter zählen zu den wärmsten des Jahrhunderts

Die Seilbahnwirtschaft hat dieser dramatischen Entwicklung Rechnung getragen und mit Großinvestitionen im Bereich der technischen Beschneigungssysteme reagiert. Die Investitionen in die Verbesserung der Seilbahntechnik und der Aufstiegshilfen sind von 1995 bis 1997 von öS 2,9 Mrd. auf rund 2 Mrd. gesunken, wohingegen die Investitionen in die Beschneigungsanlagen im selben Zeitraum von 0,4 Mrd. auf 1,3 Mrd. gestiegen sind.

- Seit 1992 gibt es einen kontinuierlichen Nächtigungsrückgang in den alpinen Destinationen (z.B. Südtirol, Schweiz, Bayern, Österreich)
- Die Marktanteile für die Urlaubsarten „Erholungsurlaub in den Bergen“ Skiurlaub und Sporturlaub gehen zurück
- Die Urlaubsarten Sonne-Sand-Meer, Städtereisen, Event-Tourismus und Gesundheitstourismus nehmen zu

## 5 Die zukünftige Entwicklung im alpinen Tourismus

Trotz intensiver Marktforschung ist es der Tourismuswirtschaft in den vergangenen 100 Jahren nie gelungen, eine verlässliche Aussage über die zukünftige Entwicklung für einen Zeitraum von 10 oder mehr Jahren vorzulegen.

Beim Bau der Großglockner Straße in den zwanziger Jahren waren Experten überzeugt, daß kein Mensch es wagen wird, eine derart gefährliche Bergstraße mit technisch unzuverlässigen Automobilen zu befahren. 10 Jahre später war die Straße eine europaweite Top-Attraktion. Die alpinen Vereine kritisierten in den dreißiger Jahren die Errichtung von Sesselbahnen und prophezeiten diesen einen baldigen Untergang, weil es für überzeugte Alpinisten ausgesprochen unschicklich wäre, sitzend den Berg zu erklimmen. Niemand hätte in den fünfziger Jahren darauf gewettet, daß in vielen Orten bereits 20 Jahre später der Wintertourismus den Sommertourismus überflügelt haben würde. Ebenso wenig vorhergesehen wurden die Auswirkungen der Ölkrisen in den siebziger Jahren auf den bodengebundenen Verkehr, der danach einsetzende Boom auf Billigflugreisen in südliche Länder oder die existentielle Bedrohung des aktuellen Wintertourismus durch klimatische Veränderungen.

Dennoch sei an dieser Stelle eine Prognose in Form mehrerer Thesen gewagt:

1. Der alpine Raum wird seinen hohen Marktanteil in den wichtigsten Herkunftsmärkten (Deutschland,

Benelux) nicht halten können und die seinerzeitigen Spitzenwerte nicht mehr erreichen.

2. Neue Herkunftsmärkte (die Reformstaaten Mittel- und Osteuropas, Italien, Spanien und begrenzt Schwellenländer im asiatischen Raum) werden einen Teil der Rückgänge aus den traditionellen Märkten ausgleichen.
3. Die aus diesen Thesen abzuleitende Stagnation bzw. ein weiterer Rückgang im alpinen Tourismus werden zu einer Flurbereinigung auf der Anbieterseite führen: Mit der Schließung von unrentablen Beherbergungsbetrieben und Seilbahnen ist zu rechnen.
4. Mittelfristig werden die verbleibenden gesunden Betriebe und Regionen durch besseres Saisonmanagement die derzeit ungünstige Durchschnittsauslastung verbessern können.
5. Die Beschäftigungssituation in den alpinen Tourismusregionen wird sich durch die Maßnahme stabilisieren, der Anteil von Wanderarbeitern und Saisoniers wird zurückgehen.
6. Neben den klassischen Reisemotiven in die Alpen (Wandern, Wintersport) wird das Motiv „Sicherheit“ in Verbindung mit „intakter ökologischer Situation“ an Bedeutung gewinnen.
7. Daraus resultieren als klassische Hoffnungsträger unter den potentiellen Zielgruppen die stark steigende Zahl der Senioren sowie Familien mit Kindern.
8. Entgegen allen Absichtserklärungen und Hoffnung wird der PKW in seiner Bedeutung als Transportmittel für Alpentourismus nicht an Wichtigkeit verlieren, da flächendeckend alternative Verkehrskonzepte scheitern oder gescheitert sind.
9. Der Wintertourismus hat seinen Höhepunkt überschritten und wird sich zunehmend auf schneesichere Höhenlagen zu weiterhin steigenden Preisen konzentrieren und reduzieren
10. Insgesamt wird die Tourismuswirtschaft in den Alpen weiterhin dafür sorgen, daß die einheimische Bevölkerung zumindest gut ausreichende Erwerbsmöglichkeiten vorfindet und damit nachhaltig in den alpinen Talschaften wirtschaften und leben kann.

### Anschrift des Verfassers:

SalzburgerLand Tourismus Ges.m.b.H  
Postfach 1  
A-5300 Hallwang  
Fax 043662/668866

# Technische Aspekte des Seilbahn- und Pistenbaues im Einvernehmen mit dem Naturschutz

Wilfried HÖLLER

## 1. Rückblick

Da ich seit 1960 bei den Saalbacher Bergbahnen tätig bin, habe ich die größte Entwicklung der Seilbahn- und der Fremdenverkehrswirtschaft in Saalbach Hinterglemm mitgemacht. Erlauben Sie mir zu Beginn einen Auszug aus der Festschrift „50 Jahre Saalbacher Bergbahnen“:

Sportbegeisterte Männer haben bereits 1914 den ersten Wintersportverein Saalbach aus der Taufe gehoben. Ein sehr kühnes Unternehmen im bitterarmen Bergbauerndorf im Glemmtal. Aber das war nur der Anfang einer wirtschaftlichen Entwicklung, die schließlich nach Jahrzehnten Saalbach aus tiefer Armut herausführte.

In der Zwischenkriegszeit 1918 - 1939 waren es dann die Funktionäre des Wintersportvereines (heute Schiclub - Tourismusverband), die Lehrerschaft und andere zukunftsorientierte Persönlichkeiten, die die Bevölkerung der Gemeinde Saalbach auf den neuen Erwerbszweig Fremdenverkehr Schritt für Schritt vorbereiteten und mit viel Idealismus und Opfer alle Hindernisse beseitigen halfen.

Der Schilauflauf faßte Fuß, die Pinzgauer Grasberge luden zum Wandern und zum Schifahren ein. Zahlreiche Häuser richteten Beherbergungsbetriebe ein. 1937 gab es schon 400 Gästebetten und 1200 Nächtigungsmöglichkeiten verschiedener Art. Kein Wunder, daß der begeisterte Besucher des Schigebietes in Saalbach Ing. Bildstein eine Schiliffltrasse auf die Asteralm (Kohlmais) plante. Der Krieg zerstörte diese Pläne.

Aber 1945 wurde nach Kriegsende diese Idee sofort wieder aufgegriffen. Man erfuhr, daß in Mittersill in der Kriegszeit eine Heeresversuchsanstalt für Materialseilbahnen stationiert war und daß dort Seilbahnmateriale gelagert sei. Aus diesen Beständen wurde dann 1945 der erste Schlepplift auf den Kohlmais errichtet (siehe Foto 1). Zu dieser Zeit gab es noch keine Naturschutzbehörde.

Allgemein kann man heute feststellen, daß sich auf Grund der Komfortverbesserungen die Zahl der Seilbahn- und Lifтанlagen verringert, da man an Stelle der Schlepplifte Sessellifte errichtet und bei den Sesselliften oder fallweise bei Parallelanlagen förderleistungsstarke Anlagen (Umlaufbahnen oder kuppelbare 4er bis 6er Sesselbahnen) baut.

Den meisten Seilbahnbetreibern war auch schon früher klar, daß eine möglichst landschaftsschonende Vornahme der Erschließungen anzustreben ist, da in den Berggebieten der Tourismus ja nur in einer intakten Landschaft Erfolge bringen kann. Man muß aber ehrlich zugeben, daß vor 30 bis 40 Jahren in der Aufbauphase vielleicht nicht alles aus heutiger Sicht richtig gemacht wurde.

Es fehlte vor allem am Geld. Die technischen Geräte waren noch nicht vorhanden, um in der extremen Bergwelt die diversen Bearbeitungen schonend durchzuführen (es gab zum Teil nur Planiertrauben). Das Fachwissen über die Begrünung der Schipisten im Hochgebirge war nicht vorhanden. Viele Verdienste hat sich hier unser Seilbahnkollege Technischer Rat DI Michael Manhart mit seinen Versuchen und Tagungen erworben. Besonderer Dank gilt auch unter anderem Herrn Prof. Dr. Erwin Lichtenegger.

## 2. Beispiele für landschaftsfreundliche Seilbahnen

Im Laufe der Zeit wurde von den Betreibern, Firmen und Seilbahnplanern eine große Anzahl von Bahnen im Einvernehmen mit dem Naturschutz errichtet. Ich möchte Ihnen an Hand einiger Beispiele landschaftsfreundliche Seilbahnstationen in Saalbach Hinterglemm und Leogang vorstellen.

Bereits ab 1983 aufwärts haben wir bei den fixgeklemmten Sesselliften (Doppel, Dreier oder 4er) zum Teil Unterflurstationen errichtet mit unter der Erdoberfläche liegenden Sessellagerräumen, welche auch zum Teil separat angelegt wurden. Dies gilt nur für Anlagen, welche im Sommer nicht in Betrieb sind. So mußten während der Sommermonate die Fahrbetriebsmittel (Sessel) nicht auf der Strecke verbleiben, das heißt, sie wurden vom Seil von Mai bis Oktober abgenommen. Das leere Seil mit den Stützen fällt daher im Gelände kaum auf (siehe Foto 2).

Bei den kuppelbaren Anlagen werden die Fahrbetriebsmittel (Kabinen, Sessel) außer der Betriebszeit regelmäßig eingeholt. Über den Anstrich der Streckenbauwerke (Stützen) kann man geteilter Meinung sein. Die verzinkten Stahlkonstruktionen verwittern nach ca. drei Jahren und werden fleckig und stören je nach Hintergrund kaum.



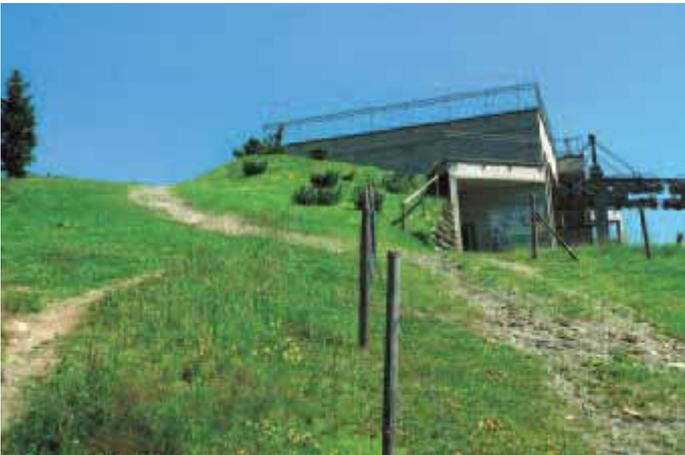
**Abbildung 1**  
**Erster Schlepplift**

---



**Abbildung 2**  
**Latschenalm Talstation** 13 x 28 m, ungefähr  
350m<sup>2</sup> unterirdische Fläche; Lagerraum für  
140 Sessel

---



**Abbildung 3**  
**GUB Bergstation**

---



**Abbildung 4**  
**GUB Mittelstation**

---

**Abbildung 5**  
**Leoganger Bergbahnen Mittelstation**

---



**Abbildung 6**  
**EUB Zwölfer Mittelstation**

---



**Abbildung 7**  
**Waldfläche 1957**

---



**Abbildung 8**  
**Waldfläche 1990**

---





**Abbildung 9**

**Errichtung eines Güter- und Schiweges bzw. Abfahrtbau mit dem Bagger.**



**Abbildung 10**

**Kohlmais im Winter (26.02.1998).**

Wenn man die beiden hohen Stützen der Schattbergbahn von je 56 m betrachtet, welche im Farbton RAL 6014 gestrichen sind, so können Sie feststellen, daß sie sich vom umliegenden Wald und den Wiesen kaum abheben.

Neuerdings haben wir im Land Salzburg auch die Auflagen der Flugsicherung in Bezug auf Luftfahrt-hindernisse zu erfüllen. Wenn die geforderten orangenen Signalteile bzw. Teilflächen von Stützen in greller Farbe gestrichen werden ist die Anpassung an die Landschaft wieder aufgehoben.

Nun ein paar Beispiele von Stationen von Umlaufbahnen, welche sich in die Natur bzw. ins Gelände gut einfügen:

Die GUB Kohlmaisgipfelbahn, welche an Stelle des alten Schlepliftes von 1945 (des öfteren umgebaut) 1989 errichtet wurde, ist ein besonderer Bahntyp (sogenannte Gruppenumlaufbahn oder Impulsbahn, 4 Wagengruppen mit je 5 Kabinen für 15 Personen = 75 Personen = 1200 P/h. Die Förderleistung ist geringer, reicht aber für die Südseite voll aus).

Da am Kohlmaisgipf relativ wenig Platz vorhanden war und man das Landschaftsbild des Berges nicht verändern wollte, wurde die Bergstation als „Kaverne“ ausgebildet. Von der Ost- und Westseite ist die Station kaum sichtbar, von der Nordseite her wirkt der Berg unberührt. Die unterirdischen Maße der Station sind L 14 m, B 14 m und H 8 m (siehe Foto 3).

Über die ausgeführte Mittelstation der GUB Kohlmaisgipfelbahn in Stahlkonstruktion kann man geteilter Meinung sein (siehe Foto 4).

Fest steht, daß die durchsichtige Stahlkonstruktion den Hintergrund Berge und Wald wirken läßt. Die Länge beträgt ca. 30 m, die Höhe 12 bis 15 m. Ich zeige Ihnen nun eine Fotomontage wieviel Platz eine Station räumlich verbraucht hätte.

1991 hat die Leoganger Bergbahnen Ges.m.b.H. anstelle der beiden Doppelsessellifte eine 8 er EUB mit zwei Sektionen errichtet. Für die Mittelstation hat der Planer hier eine optimale Lösung geschaffen. Hier wurden die beiden Antriebe pro Sektion sowie die Trafostation mit Niederspannungsräumen und der Bahnhof für 140 Seilbahnkabinen für beide Teilstrecken unterirdisch errichtet. Der Flächenbedarf ist hier 2000 m<sup>2</sup> (siehe Foto 5).

Die Seilbahnstation ist lediglich von vorne und ein kleiner Teil von der Seite sichtbar, zusätzlich bietet diese Lösung oberirdisch eine Verbreiterung der Schipiste und fügt sich harmonisch in die Landschaft ein. Ich möchte aber darauf hinweisen, daß solche Stationen nicht überall möglich sind bzw. muß man auch die Baukosten beachten.

Die Hinterglemmen Bergbahnen Ges.m.b.H. errichtete 1993 anstelle von zwei Doppelsesselliften und zwei Einsesselliften die 8 er EUB Zwölferkogel.

Auch hier wurden in der Mittelstation die beiden Antriebe und der Bahnhof für die 110 Kabinen beider Teilstrecken zum Teil unterirdisch errichtet. Die gesamte Länge ist ca. 60 m x 35 m. Wie Sie selbst erkennen können, fügt sich diese relativ große Station gut ins Gelände ein (siehe Foto 6).

Man sollte unterscheiden, ob eine Seilbahn in Ortsnähe errichtet wird und ob die jeweilige Anlage im Sommer und Winter betrieben wird. Wenn Bahnen nur im Winter betrieben werden, so spricht man oft von Sportbahnen und es sind viele technische Bauwerke möglich, aber auch notwendig um die Bau- und Erhaltungskosten erträglich zu gestalten.

Ein Beispiel für sparsame Stationen ist die Talstation der Schönleitenbahn. Hier wurde 1988 nur das Notwendigste geplant und der verglaste Abstellplatz für die Kabinen ist während des Betriebes am Tag Zugang für die Fahrgäste (Wartehalle), erst nach Betriebsschluß finden die Kabinen hier wieder Platz.

Aber auch andere technische Seilbahnstationen sind möglich, welche sich je nach Hintergrund oder Schneelage gut einfügen.

### 3. Pistenbau und Pistenpflege

Seilbahnen und Lifte benötigen optimale Pisten, denn die Gäste benützen die Bahnen nur als Aufstiegshilfe. Hauptzweck ist ja das Abfahren auf den Schipisten.

Bezüglich der Errichtung von Schipisten waren wir hier in Saalbach-Hinterglemm durch die Pinzgauer Grasberge begünstigt. Die nahezu geschlossene Vegetationsdecke bis in die Hochlagen bildet hier Vorteile. Heute wird ein Teil der landschaftspflegerischen Aufgaben von den Bergbahnen übernommen, da die Landwirte kaum noch Personal haben. Pistenflächen werden drainagiert, gemäht und gedüngt, Entwässerungsgräben gezogen und instandgehalten. Die sanft geschwungenen Almböden erforderten in der Vergangenheit weder großflächige Waldrodungen noch Planierungen im großen Umfang.

An einigen Vergleichsfotos möchte ich Ihnen beweisen, daß bereits 1900 wesentlich weniger Wald als 1990 vorhanden war (vergleiche die Fotos 7 und 8).

1900: 3.141 ha  
1990: 3.775 ha (ein Zuwachs von 634 ha, das entspricht ca. 20 %)

Für die Schipisten wurden ca. 44 ha gerodet, welche aber im Verhältnis 1:1 wieder aufgeforstet wurden.

Bis in die 70er Jahre wurden auch bei uns beim Bau einzelner Pistenabschnitte Fehler gemacht. Erst seit den 80er Jahren wurden keine Planierungen mit Schubraupen durchgeführt. Die notwendigen Korrekturen werden überwiegend durch Bagger ausgeführt. Die Vegetationsdecke und die Humusschicht werden zuvor abgehoben, zwischengelagert und anschließend wieder auf den Rohboden aufgebracht.

Heute werden von den Firmen spezielle Samenmischungen produziert, die entsprechend der Höhenlage verwendet werden. Es sind auch biologische Düngemittel am Beginn der Begrünung bzw. in den nächsten Jahren Erhaltungsdüngungen erforderlich (u.a. hat sich Biosol sehr gut bewährt).

Hier ein paar Beispiele von der Errichtung eines Güterweges und Schiweges bzw. Abfahrtsbaues mit Bagger (siehe Foto 9).

Im Zuge der Bauverhandlung wurden fallweise von der Wildbach- und Lawinenverbauung beim Austausch von Altanlagen auf moderne Seilbahnen bei bestehenden Schipisten Retentionsbecken vorgeschrieben (sogenannte Altlasten).

Selbstverständlich wurden die Auflagen des Salzburger Naturschutzgesetzes erfüllt bzw. die geforderten Ausgleichsmaßnahmen getätigt.

Dass die Schipisten im Winter maschinell präpariert werden wird heute vom Gast verlangt und ist heute selbstverständlich. Teilbereiche des Geländes der Abfahrten mußten im Laufe der Zeit an die maschinelle Präparierung (Pistengeräte) angeglichen werden. So konnten auch die Flurschäden in Grenzen gehalten werden. Bei steilen Abfahrten bringen die heutigen Windenmaschinen eine enorme Steigleistung bzw. bei der Talfahrt bleibt der Schnee am Hang (das fallweise Eingraben bis auf den Grund bei der Bergfahrt sowie das Abrutschen mit dem Neuschnee entfällt).

### 4. Beschneigungsanlagen

Zu den heutigen Schipisten gehört auch eine Schneeanlage.

Wir haben in Saalbach bereits 1985 mit den Beschneigungsanlagen begonnen. Die Beschneigung bringt, wie man bis heute feststellen konnte, keine Nachteile für die Natur. Speziell auf sonnseitigen Hängen erhöht sich der Bewuchs.

Der Heuertrag ist teilweise höher, die Qualität besser, z.B. an der beschneiten Jausernabfahrt.

Die Beschneigung nützt dem Alpenboden: Genügend Schnee schützt vor Frost und vor mechanischer Verletzung.

Die Kühltürme wurden sehr landschaftsgebunden ausgeführt (Almhütte). Betonen möchte ich, daß die beschneiten Flächen, wie man am Beispiel der Kohlmaisabfahrt feststellen kann, im Verhältnis zu den übrigen Flächen gering sind. Aber auch die klimatischen Bedingungen verhindern, daß nicht immer zu jeder Zeit beschneit werden kann (siehe Foto 10).

Das Vorhandensein von Schneeanlagen ist für die Schigebiete wie Saalbach Hinterglemm, deren regionale Wertschöpfung zum überwiegenden Teil aus dem Fremdenverkehr resultiert, in schneearmen Wintern eine Existenzfrage. Es muß darauf hingewiesen werden, daß im Raum Saalbach Hinterglemm derzeit lediglich ca. 70 ha von 700 ha Pistenflächen durch Schneeanlagen beschneit werden können (ungefähr 10 %). Die Beschneiuung dient vorrangig der Absicherung des Schicircuses im Talbereich und nicht einer Saisonverlängerung.

## **5. Ökologische Bilanz**

Wir sind der Meinung, daß die Konzentration des alpinen Schitourismus auf einzelne Regionen zu begrüßen ist, da dadurch viele Regionen des alpinen Raumes unberührt bleiben. Man geht derzeit davon aus, daß jährlich ca. 8 Mio Gäste nach Österreich zur Ausübung des Wintersportes kommen. Eine gleichmäßige Verteilung dieser Wintertouristen auf den Alpenanteil Österreichs würde eine wesentliche größere Belastung darstellen.

Bei dieser Gelegenheit verweise ich auf die von der Gemeinde Saalbach Hinterglemm, dem Fremdenverkehrsverband und den Bergbahnen erstellte Ökologische Bilanz (Saalbach Hinterglemm auf dem ökologischen Prüfstand).

Abschließend möchte ich Sie fragen, was wäre aus Saalbach Hinterglemm ohne Fremdenverkehr, ohne Seilbahnen und Schipisten geworden, hätte man nicht den vorhandenen Naturraum genützt. Dies alles kann nur erhalten werden, wenn in Zukunft auch das nötige Verständnis und die Toleranz im Einvernehmen mit der Naturschutzbehörde gefunden wird.

Ich danke für Ihre Aufmerksamkeit.

## **6. Technische Angaben**

Fläche der Gemeinde Saalbach Hinterglemm: 12 557 ha  
Landwirtschaftliche Nutzfläche: 1 900 ha  
Pistenfläche je nach Schneelage: 600 bis 800 ha  
60 Seilbahnen und Lifte  
Stündliche Förderleistung: ca. 60 000 Personen  
Pro Wintersaison beförderte Personen: ca. 15 Mio  
Winternächtigungen: ca. 1,1 bis 1,3 Mio  
Sommernächtigungen: 700 000 - 800 000  
Gästebetten: 18 000 bis 20 000

### **Anschrift des Verfassers:**

Direktor Wilfried Höller  
Saalbacher Bergbahnen  
Postfach 49  
A - 5753 Saalbach  
Internet: <http://www.lift.at>  
e-Mail: [saalbach@lift.at](mailto:saalbach@lift.at)

# Wildbach- und Lawinenschutz unter Berücksichtigung naturschutzfachlicher Aspekte

Helmuth SKOLAUT

Das *Österreichische Wildbachverbauungsgesetz 1884* spricht von der „unschädlichen Ableitung der Gebirgswässer aus den Einzugsgebieten“.

Wo findet Wintersport statt?

Wintersport findet in und unter Wildbach- und Lawineneinzugsgebieten mit unterschiedlichen Wirkungen statt. Einrichtungen wie Aufstiegshilfen, vom Kinderschlepplift bis zur Seilbahnanlage, Loipen, Hotels, Verkehrswege, Parkflächen bewegen sich in Einzugsgebieten und damit im Bereich von Gefahrenmomenten.

## 1. Welche Gefahren gehen von touristischen Infrastruktureinrichtungen aus?

Durch Rodungen von Trassen für Aufstiegshilfen, Verkehrswege sowie Schipisten treten Veränderungen der Abflußverhältnisse auf.

Kabelgräben greifen in den Hangwasserhaushalt ein und können zu Erosion, Vernässungen und Rutschungen führen. Trassen von Aufstiegshilfen sowie Schipisten und Loipen verändern gravierend den Hochwasserabfluß, den Hangwasserhaushalt und führen zu randlichen Waldschäden sowie beunruhigen das Wild in seinen angestammten Räumen. Hotels, Parkplätze, Verkehrsflächen führen zur Versiegelung der Landschaft, schaffen Hartflächen und verschlechtern wiederum die Abflußverhältnisse in den Kleineinzugsgebieten.

*Früher* erfolgte der Pistenbau mittels Schubraupen, der Humus gelangte zuunterst – jeder kennt die Anfänge. Es wurden keine Entwässerungen, keine Böschungssicherung, keine Böschungsbegrünungen, keine Wasserretentionsbecken, keine Entwässerungsableitungen errichtet. Das positive Einwirken der Sachverständigen der Wildbach- und Lawinerverbauung, der Forstbehörde, des Naturschutzes und Ökologen hat dieses Bild gewandelt.

*Heute* werden Pisten mit Bagger gebaut, Entwässerungen durchgeführt, Spritzbegrünungen durchgeführt, Retentionsbecken und Wasserableitungen errichtet. Man freut sich und lehnt sich zufrieden zurück.

Trotzdem gibt es immer wieder *Rückschläge*. Wieso?

Viele Begrünungen sind für das Auge und nur optisch wirksam. Darunter befinden sich jedoch verdichtete Böden und eine artenarme Vegetation, das ursprüngliche Abflußverhalten ist noch nicht hergestellt.

Entwässerungen sind zwar vorhanden, die Pflege ist jedoch mangelhaft und wird oftmals nicht ernst genommen.

Querprofile der Entwässerungen werden durch Traktor- und Pistenraupenspuren beschädigt. Niemand beachtet die Schwachstellen.

Retentionsbecken werden durch zusätzliche Beileitungen von neuen Pistenverbreiterungen, Wegen, Häusern überfordert und können ihre Funktion nicht erfüllen. Dadurch kommt es in Kleinstinzugsgebieten bereits zu Störungen. Für die Folgeschäden haften die Verursacher und nach dem Stand „des Wissens und der Technik“ ist der Schuldige rasch durch die Behörde bzw. Gerichte gefunden.

Rückblickend kann man nur sagen, die Wildbachverbauung kämpft heute um nichts anderes als bereits 1884, jedoch unter anderen Vorzeichen für die „unschädliche Ableitung der Gebirgswässer“ in den Kleinstinzugsgebieten.

Viele *Anlagen des Tourismus* sind heute durch Hochwässer, Muren und Lawinen in den Alpen gefährdet. In der Wiederaufbauphase nach dem Krieg und durch den Optimismus der Pioniere des Fremdenverkehrs wurde das traditionelle Wissen der Gebirgsbevölkerung beiseite gelassen und die naturräumlichen Gegebenheiten negiert. Doch die Natur schlägt zurück.

Hochwässer und Muren gefährden Hotels, Pensionen, Talstationen, Straßen, Parkplätze. Die Titelfotos der Medien sind bekannt. Lawinen gefährden Bundesstraßen, ÖBB-Linien, Hotels, Parkplätze und Loipen. Rutschungen gefährden Stützen von Seilbahnanlagen, Schipisten, Häuser und Verkehrswege.

Es ist uns allen bewußt, daß *mehr Fremdenverkehr* gleichbedeutend ist mit dem Aufenthalt von mehr Personen in der Landschaft und damit in den Einzugsgebieten. Fremdenverkehr bedeutet auch Gefahren: Der Druck auf die Fläche kann nicht ohne Folgen bleiben. Ballungspunkte, Ballungszentren wie in

der Stadt gelangen in Naturräume, die nicht belastbar sind. Vielerorts sind die natürlichen Grenzen erreicht, daher ist die **Hilfe durch Wissen** und die **Zusammenarbeit durch Einsicht** unabdingbar.

Der Wohlstand der Gäste erzeugt wiederum einen neuen Druck, die Zufriedenheit ist nicht mehr gegeben, und neue Erschließungswünsche stehen im Raum, um den Konsumenten zufrieden zu stellen. Dieser Konsument wohnt jedoch fernab der Gefahrenherde, und die Situation ist ihm nicht bewußt. Auch von Tourengern im Winter und Bergsteigern gehen neue Gefahrenmomente aus. Vom sanften Tourismus dieser Gruppe ist nichts mehr zu sehen, wenn sie ähnlich einer Ameisenstraße von Omnibussen in die Täler gebaggert die Gipfel anstreben. Die letzten Rückzugsräume des Wildes gehen verloren. Das Wild wurde durch den Siedlungsdruck aus den Tälern verdrängt und durch Pisten und Aufstiegshilfen sowie Wege in seinen Ruheräumen gestört, flüchtet in Panik in die Waldgebiete und führt hier zu bestandesgefährdenden Schäden. Besonders kritisch ist dies dann, wenn durch die Tourenger das Wild in extreme Schutz- und Bannwaldstandorte – im wahrsten Sinn des Wortes – ver- bzw. gejagt wird. Beispiele für bestandesgefährdende Wildschäden klein- und großflächig sind nicht wegzuleugnen.

Die Sachverständigen des Forsttechnischen Dienstes für Wildbach- und Lawinenverbauung verfolgen im **öffentlichen Interesse** das Ziel, daß sich Einheimische und Gäste in sicheren oder gesicherten Lebensräumen aufhalten können. Die Sicherheit vor Naturgefahren bedeutet auch die Sicherheit für die langfristige Sicherstellung des Fremdenverkehrs, speziell des Wintersportes. Der Schutz gegen die Gewalten der Natur und der Schutz der Natur ist ein öffentliches Anliegen und ist die Lebensgrundlage für uns alle.

Raubbau bedeutet Gefährdung der Existenz der einheimischen Bevölkerung und damit die Gefährdung des Fremdenverkehrs. Hochwasserkatastrophen der Jahre 1965 und 1966 zeigen z.B. sehr deutlich den Abbruch des Fremdenverkehrs, sind abschreckend für Gäste und haben nichts mit Erlebnisurlaub zu tun.

**Sicherheit** bedeutet Geborgenheit, Geborgenheit bedeutet Erholung. Und dies ist die Basis für den Fremdenverkehr und ist kein Widerspruch zum viel gepriesenen Erlebnisurlaub. Erlebnisurlaub ist nicht Mure oder Lawine im Hotelzimmer, Hallenbad oder Disco. Jeder Tote bedeutet Negativschlagzeilen.

Daher gibt es nur eine Lösung: die **Zusammenarbeit** zwischen den Betrieben und Unternehmen mit den Sachverständigen des Wasserrechtes, des Forstrechtes, des Naturschutzes, der Landesumweltanwaltschaft, den Vertretern der Wildbach- und Lawinenverbauung sowie der Jagd.

Die Sachverständigen sind nicht Feinde der Wirtschaft – auch wenn sie in ersten Emotionen oftmals

als solche gesehen werden. Sie helfen durch die Erstellung der Gefahrenzonenpläne Fehlinvestitionen zu vermeiden. Die Richtigkeit der Gefahrenzonenpläne bestätigt sich bei jedem Katastropheneignis aufs Neue. Auch wenn die Gefahrenzonenpläne anfänglich oft äußerst unbeliebt sind. Sachverständigen gutachten und Kosten für Auflagen zur Erreichung bestmöglicher gemeinsamer Lösungen kosten einen Bruchteil der kleinsten Schadensbehebung.

## 2. Welche Möglichkeiten der Berücksichtigung naturschutzfachlicher Aspekte gibt es nun bei der Erreichung dieses Schutzzieles? -

Wo sind die Grenzen der Machbarkeit?

Der beste Schutz gegen Wildbäche und Lawinen wäre – und dies wünschen sich Naturschützer und Geldgeber für Förderungsmittel – eine **Raumordnung**, die die Gefahrenzonen und naturräumlichen Gegebenheiten voll berücksichtigt. Die Meidung der Gefahrenzonen durch menschliche Aktivitäten, die **100 % ige Berücksichtigung der jeweiligen Naturraumanalyse** will jedoch - so scheint es - in die Köpfe weder der heutigen alpinen Bevölkerung noch der Gäste mit ihren Wünschen eingehen. Das kontinuierliche schleichende Vordringen in die Gefahrenräume sowie die Schaffung neuer Gefahrenquellen wie z.B. Erhöhung der Abflußspitzen treibt die Menschheit in die Kostenschere.

**Keine** technischen **Bauten** wären aus der Sicht des Naturschutzes die beste Lösung. Trotz des Wissens und der Mahnungen der Fachleute sind die „Feinde“ des Naturraumes unterwegs und wir werden von der Reparaturstrategie nicht wegkommen.

Wo sind die Mängel zu sehen? Was fehlt?

- Qualitativ hochwertige Bebauungspläne, die die Gefahrenräume berücksichtigen, könnten sowohl den Konsenswerbern als auch der öffentlichen Hand langfristig hohe Kosten ersparen.
- Größere beidufrige Begleitstreifen würden den Bächen größere Freiräume belassen und damit ihre Entwicklungsmöglichkeit sicherstellen und einen Sicherheitsabstand für den Siedlungsraum schaffen.
- der max. Baufläche pro Objekt würde den Siedlungsdruck in den Gefahrenräumen minimieren.
- Höhere Förderungen für Reihenhäuser anstatt von Einzelobjekten würden ebenfalls den Druck auf die Landschaft wegnehmen.
- Die Wirtschaft muß erkennen, daß sich jeder Eingriff in den Naturraum langfristig rächt und zu hohen Folgekosten führt.
- Das Verständnis der Politiker für den Naturraum muß sichergestellt werden.

Nachdem dies jedoch alles nur Wünsche sind, wird sich die **Verbauungsspirale** in den Wildbach- und Lawineneinzugsgebieten weiter drehen.

Das *Wildbachverbauungsgesetz 1884* – eingangs erwähnt – spricht von der unschädlichen Ableitung der Gebirgswässer. In den Köpfen vieler Leute ist das gleichbedeutend mit harten Ortsregulierungen, Gerinnen, Künetten, Kanalisierung, Verpflasterung der Bäche und Lawineneinzugsgebiete mit technisch harten Verbauungen. Diejenigen, die dies ablehnen und kritisieren, sind aber gleichzeitig oft auch die Verursacher für das Notwendigwerden von Sicherungsmaßnahmen.

Die *Anfänge von 1884* und das Wildbachverbauungsgesetz hatten jedoch eine andere *Zielrichtung*. Im Vordergrund stand die Stabilisierung und Konsolidierung der erosionsgefährdeten Böden in den Oberläufen mit autochtonem Baumaterial und die flächenhafte komplexe Behandlung mit dem Ziel der Überführung destabilisierter Böden in ein stabiles ökologisches Gleichgewicht. In dieser Zeit gab es das *Wort Naturschutz* im heutigen Sinne noch nicht. Er wurde jedoch damals durch das Forsttechnische System in Teilen verfolgt.

Regulierungen gab es ausschließlich in jenen Ortszentren, in den hohe Werte durch Industrialisierung und Bergbau entstanden waren.

Mit den zweifelhaften Fortschrittsgedanken, der Mechanisierung in der Landwirtschaft, begann die Wut der Kanalisierung, Regulierung in landwirtschaftlichen Bereichen, Hartverbauungen in jenen Gebieten, wo es nicht erforderlich gewesen wäre. Der alte Traum der Menschheit, die Natur zu besiegen, ging in – wie wir heute wissen – eine völlig falsche Richtung.

### 3. Welche Maßnahmen setzt heute der Forsttechnische Dienst für Wildbach- und Lawinenverbauung und wie werden die naturschutzfachlichen Aspekte berücksichtigt?

*Hochlagenaufforstungen* mit standortgemäßem Pflanzenmaterial werden zur Stabilisierung und Verjüngung im Kampf gegen die Überalterung der Gebirgswälder kontinuierlich fortgeführt. Jährlich werden im Land Salzburg Neuaufforstungen begonnen, um den Wasserrückhalt in instabilen Kleinst-einzugsgebieten zu verbessern. Die Förderungen für die Alpengung von unkontrolliert durch die Schutzwälder streifendem Vieh, der Verbiß durch Schafe und Ziegen sowie die Förderung von gealptem Übergewichtigem Jungvieh steht dem Erreichen stabiler Ökosysteme im Alpenraum entgegen.

Die Errichtung von stabilisierenden und konsolidierenden *Staffelungen* – Maßnahmen zur Bekämpfung der Erosion, der Einbau von Holzkrainerwänden in Rutschungen und massiven Sperrenbauten wird daher weiterhin unumgänglich sein. Die Zusammenarbeit und Diskussion mit Vertretern der Landesumweltanwaltschaft, des Naturschutzes und Hydrobiologen hat dazu geführt, daß diese Bauwerke, wo immer es tech-

nisch aus Sicherheitsgründen vertretbar ist, geöffnet werden, um die Durchlässigkeit für Kleinstlebewesen zu erhöhen. Derzeit laufen die ersten Langzeitversuche mit Fischaufstiegen über 10 - 15 m Höhenunterschied an der Wagrain Ache in St. Johann. Durch sich selbst spülende treppenartige Aufstiege im Sperrkörper wird versucht, eine Aufstiegshilfe zu schaffen, die im Hochwasserfall nicht beaufschlagt wird.

Wenn ausreichend Platz zur Verfügung steht, werden *Fischtreppe*n in den Talflanken angelegt und bestehende alte Gefällsunterschiede im Zuge neuer Projekte überbrückt. Das Hauptproblem ist jedoch in diesen Bachabschnitten, daß einerseits die Einhänge zur Stabilisierung des Materiales möglichst wasserfrei gehalten werden sollen und andererseits entlang der Fischaufstiege gezielt in den Unterhängen Wasser gesichert abgeführt werden muß. Durch technische Begleitmaßnahmen in Form von Stabilisierungen und Entwässerungen wird die Anfangsphase überbrückt, bis die Vegetation sich so weit bildet, daß sie selbst diese Stabilisierungsfunktionen übernehmen kann.

Zu den Wurzeln der Wildbach- und Lawinenverbauung gehören die *forstlich-biologischen Maßnahmen* in den erosionsgefährdeten Flächen, in den Hangroste, Spreitlagen und Buschlagen gegen das Abschwemmen des erosionsgefährdeten Materiales errichtet werden, um die Basis für eine natürliche Sukzessionsentwicklung sicherzustellen. Zumindest diese Maßnahmen sollten an allen Straßen- und Wegebauten, Schipisten und Parkflächen gesetzt werden.

Ein noch junges Element in den Schutzmaßnahmen sowohl in den Ober- als auch den Mittelläufen stellen die *Hochwasserrückhaltemaßnahmen* dar. Wenn heute die Hochwässer der Jahre 1954 und 1959 großräumig wieder auftreten, werden immense Schäden an Industrie, Gewerbe- und Wohngebiet die Folge sein. Man bedenke nur die Entwicklung seit dieser Zeit, insbesondere was die Versiegelung der Landschaft und der damit erhöhte Hochwasserabfluß bedeuten. Man bedenke die zahlreichen Siedlungsräume, die seit 1954 sowohl im alpinen Teil als auch im Alpenvorland und Flachland in den Abflußräumen entstanden sind.

Das System der *Hochwasserretentionsmaßnahmen* bekämpft am Ort des Entstehens die durch menschliche Eingriffe erhöhten Abflußraten. Die Geländeänderungen durch Forst- und Güterwege sowie Schipisten brachten und bringen innerhalb kürzester Zeit Abflußmengen, für die die Vorfluter insbesondere in den Quellgräben der Einzugsgebiete nicht geeignet sind. Die natürliche Sohlabpflasterung durch Grobgeschiebe ist nicht mehr in der Lage, diese rasch anschwellenden Hochwasserspitzen ohne Schaden abzuleiten. Daher wurden im Land Salzburg die Hochwasserrückhaltebecken entlang der Schipisten und Güterwege in den Ballungsräumen entwickelt.

Sofern vorhanden, werden natürliche Mulden ausgebaut und verstärkt, um die Auffangkapazität zu vergrößern. Ein massiver punktueller Eingriff hat eine flächenhafte Wirkung und vermeidet langfristig lineare technische Eingriffe.

**Hochwasserretentionssperren und Becken** stellen großräumige Lösungen dar, wenn die Dämpfung der Hochwasserwelle am Ort des Entstehens nicht mehr in den Griff zu bekommen ist. Die erforderlichen Stabilitäts- und Sicherheitskriterien zwingen bei der Wahl der Standorte zu einem hohen Verständnis für die Gestaltung und Einbindung in das Landschaftsbild, wobei die geologischen und bodenmechanischen Parameter zu berücksichtigen sind. Die Erfahrungen in den letzten 30 Jahren haben gezeigt, daß es möglich ist, das natürliche Fließkontinuum durch die Verwendung von Basisklappen, die nur im Hochwasserfall automatisch teilverschlossen werden, zu erhalten. Die Drosselung der Hochwasserspitze wird erreicht, es verbleibt jedoch die vom Vorfluter im Unterlauf verkraftbare Wassermenge zur Gänze in der Bachstatt. Mit dieser punktuellen Maßnahme sind heute lineare Maßnahmen nicht mehr erforderlich, während man früher kilometerlange Regulierungen an den Unterläufen durchgeführt hat.

Neben der Kappung der Hochwasserspitze fällt dem **Brechen der Energien** der Hochwasser- und Mureignisse mit ihrer Masse an Geschiebe und Unholz eine wesentliche Bedeutung zu. Da nicht alle Geschiebeherde mit forstlich-biologischen Maßnahmen und Regelung der Bewirtschaftung auf Grund der geomorphologischen Verhältnisse beherrschbar sind und vor allem auch nicht die finanziellen Mittel von der öffentlichen Hand zur Verfügung gestellt werden, wurden in den letzten Jahrzehnten Bauwerke entwickelt, die als Filter und Energiebremse wirken.

In den murstoßfähigen und murfähigen Bächen werden **Murbrecher** errichtet, die ausschließlich im Katastrophenfall das Unholz und Grobgeschiebe ausfiltern und die Murendynamik brechen. Dieses punktuelle Entlastungsbauwerk stellt einen massiven Schutz für die unterhalb anschließende Bachstatt dar und verhindert dadurch die Zerstörung weiter Strecken durch das Ausschalten von Mur- und Schlammwellen. Die Durchgängigkeit an der Sohle ist heute je nach Grabensteilheit durch Erhaltung des Substrates oder gestaltete Aufstiegshilfen gelöst. Das Gleiche gilt für die Gestaltung und Einbindung in die Landschaft.

Ein leider zu selten verwendbares Element sind **Ablenkdümme**, die einerseits den Schutz der Siedlungsräume gewährleisten und andererseits den Freiraum der Bäche langfristig sicherstellen. Die Zersiedelung der Landschaft läßt kaum mehr den Einsatz dieser Möglichkeiten zu, obwohl damit langfristig eine klare Trennung zwischen Siedlungs- und Naturraum sicherzustellen wäre. Neben den fachlichen Erfordernissen ist hier eine optimale Eingliederung

in die Landschaft möglich und durch das Einwachsen wird diese funktionale Maßnahme kaum mehr erkennbar.

Ein zentrales Anliegen der Wildbach- und Lawinenverbauung ist die Erhaltung der **Freiräume für die Bäche** bzw. müssen **Ablagerungsräume** zur Aufnahme des Katastrophenpotentials wieder hergestellt werden. Die Entlastung von Grobgeschiebe und Unholz, die Dämpfung von Hochwasserwellen in den Mittelläufen stellen oftmals kostengünstige Lösungen dar und ermöglichen den Verzicht auf hochtechnisierte Bauwerke. Die Erlenwälder auf den Schwemmkegeln sowie die Erlen-Auflächen entlang der Bäche und Flüsse in den Mittel- und Unterläufen stellen beliebte Flächen für wilde Deponien jeglicher Art dar. Unser gemeinsames Anliegen muß es sein, diese zur Sicherung des Lebensraumes freizuhalten und ihre Einschränkung zu verhindern. Bei der Schaffung von Auffangräumen ist eines der wesentlichsten Elemente die Formgebung, um die Funktion zu erhalten und um gleichzeitig das Landschaftsbild nicht nachteilig zu beeinflussen. Die Verwendung der in der Natur vorgegebenen geomorphologischen Formen stellt immer noch die beste und natürlichste Lösung dar. Die Absicherung dieser Räume gegen Seitenerosion mit natürlichen Baumaterialien und die Überführung in eine autochtone Kraut-, Strauch- und Baumvegetation ist vorrangiges Ziel. Die Begrenzung mit harten Einfangmauern ist abzulehnen und nicht mehr zeitgemäß.

Wo die Erhaltung natürlicher Filterräume und Auffangräume auf Grund der Gefällsverhältnisse nicht möglich ist, stellen **Sortierwerke** diese in der Natur verloren gegangenen Funktionen wieder her. Sie dienen der Ausfilterung von gefahrbringendem Unholz und Geschiebe und stellen in einer Funktionskette von Grob- zu Feinfilter einen punktuellen Ersatz für die in der Natur ursprünglich vorhandenen Filterräume dar. Die Sohldurchgängigkeit und Fischaufstiegsmöglichkeit ist sicherzustellen. Der jeweils punktuelle Eingriff eines Sortierbauwerkes verhindert die Zerstörung der unterhalb liegenden Bachstrecken und führt zu einer Vergleichmäßigung der Hochwasserabläufe sowie des Geschiebetriebes. Mit diesen Bauwerken sollen die Hochwässer und die schwankenden Geschiebe- und Wasserführungen in den Bächen nicht abgeschafft werden. Sie sollen in ihrem gefahrdrohendem Ausmaß begrenzt werden und sicherstellen, daß die Unterläufe das ihnen zugeführte Material dosiert und gefiltert wieder erhalten. Durch das Nieder- und Mittelwasser werden die hinter den Sortierwerken angesammelten Materialien entsprechend der jeweiligen Schleppkraft wieder den Unterläufen und Vorflutern zugeführt und verhindern die immer wieder zitierten Sohleintiefungen in den Flüssen, da bei Erhaltung des natürlichen Wasser-Geschiebe-Verhältnisses keine Sohleintiefungen entstehen können.

**Ufersicherungen** wurden und werden in unterschiedlichster Ausführung errichtet.

**Massive Mauern** müssen auch weiterhin in den Ortszentren bei Platzmangel zum Durchschleusen der Hochwasser- und Geschiebemengen ein Mittel für die Sicherung von Menschenleben, Hab und Gut sein, auch wenn sie im ersten Augenblick die Horrorvariante für jeden Naturschutzsachverständigen darstellen. Sofern das anstehende Ufermaterial nicht aus Feinmaterial besteht, ist eine Öffnung dieser Mauern im Niederwasserbereich kein Problem. Es muß jedoch sichergestellt werden, daß nicht einerseits die Wandermöglichkeit der Kleinstlebewesen ermöglicht wird, andererseits jedoch Trichterbildungen durch ausgesaugtes Feinmaterial im anschließenden Uferbereich entstehen, die zum Einstürzen von Häusern führen können

**Steinsätze** sollen der Absicherung lokaler Uferanrisse vorbehalten bleiben und nicht zu kilometerlangen Regulierungen ausarten. Sie sollen der örtlichen Absicherung von Gebäuden und Verkehrsträgern dienen. Ihre hohe Durchgängigkeit für Kleinstlebewesen zwischen Fließkontinuum und Hinterland, ihre große Oberfläche stellen eine optimale Starthilfe für Sukzessionsentwicklungen dar.

Die **Künetten** und **geschlossenen Gerinne** stellen eine weitere Horrorbautype für Hydrobiologen und Naturschützer dar. Vielfach wurde diese Bautype in den letzten Jahrzehnten mißbraucht und an Stellen errichtet, an den offene Sicherungsmaßnahmen ebenfalls möglich gewesen wären. Unumgänglich sind sie jedoch dort, wo ein Überleiten oder Durchschleusen von Extremabflüssen über Lockermassen zum Schutz von Siedlungs- und Verkehrswegen unumgänglich ist. Sie stellen aus Sicht der Wildbach- und Lawinerverbauung die letzte technische, manchmal einzige Notlösung dar.

**Gemeinsames Ziel** muß es sein, dort, wo geschlossene Gerinne fachlich nicht erforderlich sind, diese langfristig zu öffnen und Ersatzmaßnahmen vorzusehen, sofern dies wirtschaftlich vertretbar ist und finanziell verkräftet werden kann. Gemeinsam mit der Fischereiwirtschaft und der Bundesstraßenverwaltung wurden im Gasteinertal über derart nicht mehr zeitgemäße Künetten Fischaufstiege geführt, die bereits während der Bauzeit von den Individuen angenommen wurden. Bei der Ausbildung ist größtes Augenmerk auf eine konzentrierte belüftete Wassermenge unter Berücksichtigung der Beschattungsmöglichkeit zu legen.

**Krainerwände** als Ufersicherungen stellen sowohl im Flachland bzw. in kleinen Einzugsgebieten eine wesentliche Schutzmaßnahme dar und bilden die Starthilfe für die Vegetation. Sie bieten Durchlässigkeit, große Oberfläche und wachsen bei fachlich richtigem Einsatz und entsprechendem Bemühen innerhalb kürzester Zeit in das Landschaftsbild ein. Bei der Verwendung nicht imprägnierter Hölzer ist jedoch sicherzustellen, daß die Vegetation im Zeitraum der Lebensdauer voll ihre Funktion übernimmt.

Bei Verwendung für Ufersicherungen ist ein entsprechender Platzbedarf wie bei Steinsätzen erforderlich.

All diese Maßnahmen dienen dazu, die Energie von Hochwässern und Muren zu bremsen und die Hochwässer in der **rezenten Bachstatt** zu halten. Diese ist meist jedoch lediglich in der Lage, wie die Erfahrung zeigt, auf den Schwemmkegel max. ein HQ 30 und in Talläufen max. ein HQ 10-20 abzuführen. Die Zukunft der Sicherheit in den Tälern liegt daher in den bereits o.a. Erlenausschüttungs- bzw. Erlenüberflutungsflächen. Es wird erforderlich sein, anstelle des Zuschüttens der Retentionsräume diese exakt nach Zielvorgaben zu bewirtschaften.

Gemeinsam mit den Grundbesitzern, der Forst- und Wasserrechtsbehörde werden **Gehölzstreifen** quer zur Fließrichtung als Unholz- und Geschiebefilter zu bewirtschaften sein, um gleichzeitig auch die Fließgeschwindigkeit zu reduzieren. Bachparallele Schutzstreifen werden verteidigt und ausgeweitet werden müssen, um den Raum für den Energieabbau der Bäche sicherzustellen. Auch der Längsbewuchs führt zur seitlichen kontinuierlichen Ausfilterung und Uferschutz.

Darüberhinaus werden gezielt **Talböden** flächig als Filter mit tiefwurzelnden Gehölzen „schachbrettartig“ zu bepflanzen sein, um diese Funktion zu erfüllen. Hier wird eine neue Aufgabe auf die Wildbachverbauung und die Naturschützer zukommen, um das Bild dieser Funktionsgehölze nicht ähnlich den Pappelplantagen erscheinen zu lassen. Intensive Weiterentwicklung dieses Themenbereiches wird erforderlich werden, um im öffentlichen Interesse Schäden zu vermeiden.

All diese Maßnahmen muß die Landschaft in ihren Auswirkungen aushalten, um die täglichen anthropogenen Sünden in ihren Auswirkungen zu dämpfen.

#### **4. Der Wintersport erfordert zusätzlich spezielle Maßnahmen für die Lawinensicherheit der Anlagen und Schipisten**

**Stützverbauungen** für die Sicherung von Schipisten und Aufstiegsflächen prägen in vielen Bereichen markant das Landschaftsbild. Schwierig ist es, Lawinerverbauungen, die vielfach oberhalb der Waldgrenze erforderlich sind, optisch in die Landschaft einzugliedern. Der Schutz von Siedlungen und Verkehrswegen, die Sicherheit der Einheimischen und der Gäste ist vorrangiges Ziel. Ohne Lawinenschutz können die Besiedlungen der Täler und manche Fremdenverkehrsgebiete nicht gehalten werden. Sie sind ein notwendiges Übel in jenen Bereichen, wo der Mensch mit seinen Wirtschaftseinrichtungen in die Gefahrenräume der Alpen vordrang.

Die **Hochlagenaufforstung** zur Stabilisierung der Schneedecke mit einem Bestand in der optimalen Wirkungs- und Funktionsphase wäre die kostengünstigste Lösung. Jedoch viele Schigebiete dringen



**Abbildung 1**

**Der Wald ist der beste Unholz- und Geschiebefilter.**



**Abbildung 2**

**Geschiebe- und Unholzmuren können nur von massiven Bauwerken gebremst werden.**



**Abbildung 3**

**Im Schutz von Lawinverbauungen kann der Wald seine Stützfunktion wieder erlangen.**



**Abbildung 4**

**Oberhalb der Waldgrenze bzw. bei Fehlen des Waldes müssen Lawinbrecher Siedlungen und Verkehrswege schützen.**

weit über die Waldgrenze vor und machen **Stützverbauungen** zur Stabilisierung der Schneedecke erforderlich.

Stahlkonstruktionen müssen wegen ihrer Haltbarkeit oberhalb der Waldgrenze – wo die größte Einsehbarkeit gegeben ist – verwendet werden und sind fachlich gegen Bewegungen in der Schneedecke die beste Lösung. Während in der Schweiz vielfach Stahlbetonkonstruktionen verwendet wurden, ist in Österreich immer die zwischen der WLV und der VOEST-ALPINE entwickelte Stahlkonstruktion verwendet worden, die sich noch besser als die Betonwerke in das Landschaftsbild durch ihre rostig-schmutzige Farbe eingliedern. Holzstützverbauungen können ausschließlich unterhalb der Waldgrenze wegen ihrer begrenzten Haltbarkeit verwendet werden.

Die vielfach begrüßte Verwendung von Netzwerken würde zwar der landschaftsästhetischen Belastung infolge ihrer Durchsichtigkeit entgegen kommen, die optisch harten Stahlstützwerke sind diesbezüglich ungünstiger. Netzwerke können jedoch auf Grund ihrer beweglichen Konstruktion und der geringen Stützfläche Bewegungen in der Schneedecke nicht verhindern. Durch weiträumige Bewegungsübertragungen kann vielmehr durch lokale Bewegungen ein Übertragen des Gefügebruches nicht verhindert werden und werden daher Lawinenabgänge aus Netzverbauungen heraus begünstigt.

Es ist daher abzulehnen, daß Bauwerke in die Landschaft gestellt werden, die eine Schutzfunktion vortäuschen, die Landschaft beeinträchtigen, jedoch im Katastrophenfall nicht ihre Funktion erfüllen können.

Zu überlegen ist jedoch im gesamten Alpenraum, ob es immer sinnvoll ist, Lawinenanbruchgebiete mit Stützverbauungen abzusichern, wenn bereits erste Erfahrungen mit **Lawinenbrechern** vorliegen. Diese Lawinenbrecher dämpfen die Energie und Druckwelle und reduzieren die Schneemassen an einem Punkt. Der beanspruchte Raum und damit die Landschaftsbelastung ist gering.

In den Sturzbahnen der Lawineneinzugsgebiete werden zweifelsfrei in vielen Fällen Standorte für derartige Bauwerke zu finden sein, die, wenn schon nicht die gesamte Stützverbauung, so zumindest Teilbereiche entbehrlich machen. Dadurch sind auch die Kosten für derartige Verbauungen zu minimieren und eine gravierende Belastung des Landschaftsbildes in den Fremdenverkehrsregionen zu vermeiden.

Wenn auch das Vorhandensein von Stützverbauungen den Einheimischen und Gästen ein Bild der Sicherheit präsentiert, so wird der Gast auch auf dieses Gefahrenmoment aufmerksam gemacht. Die Funktion des Lawinenbrechers konnte im Jahre 1984 deutlich am Lawinenbrecher in Bad Hofgastein analysiert werden, wo eine Staublawine am Kompressionspunkt in der Sturzbahn gebremst und zur Ablagerung gebracht werden konnte. Die Wirkungsweise dieser

Bauwerke geht dahin, daß der Fließ- sowie der Staubanteil mit seinen mehr oder weniger parallelen Strömungslinien aufgebrochen und gegeneinander zur Energievernichtung gelenkt wird.

Sofern ausreichend Raum vorhanden ist, können auch **Ablenkdamme** zur Reduzierung des Restrisikos in den Auslaufstrecken der Lawinen zum Schutz für Siedlungen und teilweise für Verkehrswege eingesetzt werden. Notwendig ist jedoch, daß die von der Dimensionierung erforderlichen klaren technischen Formen durch unregelmäßige Ausbildung dem Landschaftsbild angepaßt werden. Durch entsprechende Strukturierung des Materials, Ausbildung von Scheinfelsköpfen, Bepflanzung mit standortsgemäßigem Material kann langfristig das Bild einer natürlichen Geländerippe erreicht werden.

Schwieriger ist dies bei **Bremskegelfeldern**, die primär für nasse Fließlawinen zur Begrenzung der Auslaufängen errichtet werden. Sie bedürfen großflächiger Eingriffe in das Landschaftsbild, da die Materialentnahme meist vor Ort geschieht. Die Erfahrungen haben gezeigt, daß die reinen Kegel, wie sie anfänglich errichtet wurden, nicht mehr dem Stand des Wissens entsprechen und besser in Form von kurzen quer gestellten Dämmen ausgebildet werden sollen. Für diese gelten die gleichen Kriterien wie für die o.a. Ablenkdamme.

Ein seltener verwendetes Element sind die **Verwehungszäune**. Statt der seinerzeit errichteten alten Steinwälle greifen diese natürlich wesentlich härter in das Landschaftsbild ein. Stahl-, Holz- und PVC-Konstruktionen sollen gezielt die Schneeeablagerung begünstigen. Die Schneemassen sollen außerhalb des Anbruchgebietes reduziert werden, um Stützverbauungen zu ersparen. Im Wintersport werden diese Anlagen viel zu wenig eingesetzt, um die Triebschneeverfrachtung gezielt für die Sicherstellung des Schneeteppiches auf den Pisten zu gewährleisten. Eher kommt der Ruf nach einer Beschneiungsanlage, als daß insbesondere oberhalb der Waldgrenze Triebschneezäune zur Schneeeablagerung errichtet werden. Offensichtlich ist auch hier ein Wissen, das an der Vegetation zu erkennen ist, verloren gegangen.

## 5. Ausblick

Jeder, der in Europa die Fremdenverkehrseinrichtungen und den Umgang mit der Natur beobachtet, weiß, daß wir im Bereich der Aufstiegshilfen, Hotellerie und Schipisten einen hohen Standard haben. Wir sollen daher auch bei der Einbindung der Pisten, Wege, Loipen und des Siedlungsraumes Spitze werden bei der Wiederherstellung des ökologischen Gleichgewichtes in diesen Räumen. Wildbach-, Lawinen- und Erosionsschutz ist Lebensraumschutz und muß unser oberstes Ziel sein, damit wir auch gemeinsam die Kombination Urlaub, Sport und Naturschutz europaweit verkaufen können.

Abbildung 5 (rechts)

Rodung für Schipisten sowie Wegebauten stören den Hangwasserhaushalt...



Abbildung 6 (links oben)

...führen infolge hoher Abflußspitzen zur Erosion



Abbildung 7

Auf 2,5 mm/min Niederschlagsintensität bemessene gesicherte Gräben leiten die Oberflächenwässer erosionsfrei...



Abbildung 8

...in die in der Natur kaum erkennbaren Hochwassererosionsbecken.

*Herr Bürgermeister Mitterer aus Saalbach* hat zur Begrüßung von der *Ware Landschaft* gesprochen, vom Zwang, die Wirtschaft muß mithalten können.

Alle Fachleute müssen negative Entwicklungen aufhalten, damit diese Ware am „Ökoprüfstand“ langfristig bestehen kann und nicht die Mure im Hotelzimmer als die einzige Attraktion des Erlebnisurlaubes übrig bleibt.

**Adresse des Verfassers:**

Hofrat Dipl. Ing.  
Helmuth Skolaut  
Forsttechnisches Institut für  
Wildbach- und Lawinenverbauung/Pongau  
Paracelsusstraße 4/1 (F 74)  
A-5027 Salzburg

# Rekultivierung von Hochlagen

Helmut WITTMANN und Thomas RÜCKER

## 1. Einleitung

Trotz einer schon jahrzehntelangen Diskussion (SCHIECHTL, 1972, 1973, 1982; FLORINETH, 1982; CERNUSCA, 1977, 1984; SCHAUER, 1981) befinden sich unter dem, was der Skitourist in den Alpen als „gepflegte Piste“ genießt, auch heute noch in vielen Bereichen weitestgehend vegetationslose und erodierte Flächen. Die Wunden der Vegetationszerstörung im Zuge von Planierungen und geländeverändernden Maßnahmen sind in vielen Skigebieten im Sommer unübersehbar. Obwohl namhafte Ökologen mit einer zum Teil markige Wortwahl wie z. B.: „Ski-pisten – tote Schneisen durch die Alpen“ (KLÖTZLI & SCHIECHTL, 1979) auf die Problematik der Anlage von Skipisten einerseits und der schwierigen Rekultivierbarkeit der Hochlagen andererseits hingewiesen haben, hat sich die Situation bis in die heutige Zeit nur relativ wenig verbessert (vgl. Bild 1). Die alten Wunden sind geblieben, und die neu dazugekommenen sind kaum wesentlich besser „geheilt“ worden, als es in den Anfängen der großtouristischen Wintererschließungen der Fall war.

Im folgenden Vortrag möchten wir darauf eingehen, wo die grundsätzlichen, d. h. im weitesten Sinn die technischen Probleme liegen, was heutzutage hinsichtlich der Begrünung von Hochlagen möglich und Stand der Technik ist und wo – zumindest derzeit – die Grenzen der Rekultivierung liegen. Im weiteren soll jedoch auch behandelt werden, welche Probleme zu den technischen hinsichtlich praktischer Umsetzung, Ausschreibung, Auftragsvergabe und Abnahme, d. h. hinsichtlich der praktischen Durchführung von Hochlagenbegrünungen bestehen. Abschließend soll in unserem Vortrag auch auf Zielvorstellungen eingegangen werden, die es möglich machen, die „Wunden“ der Vergangenheit zu heilen und in Hinblick neue Zerstörungen in den Hochlagen zu verhindern.

## 2. Grundsätzliche Probleme

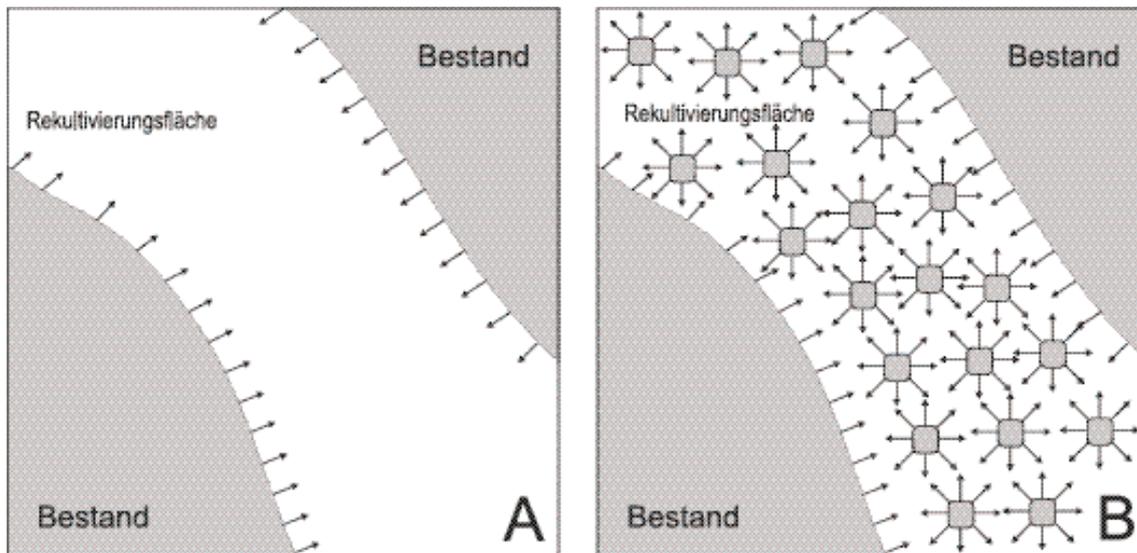
Die grundsätzlichen Probleme der Begrünung von Hochlagen konzentrieren sich vor allem auf zwei Punkte: die Verfügbarkeit von entsprechendem Saatgut einerseits und den in Hochlagen limitierten Faktor „Zeit“ andererseits.

Bis vor wenigen Jahren waren keine Arten, deren Hauptlebensraum in Hochlagen über der Waldgrenze

liegt, als Saatgut verfügbar. Die einzigen Arten, die sich noch halbwegs gut für höhere Lagen eigneten, waren spezielle Zuchtformen von Tieflandsgräsern, die ein gewisses Maß an „Höhentauglichkeit“ aufweisen wie z. B. eine spezielle Rotschwingsippe (*Festuca rubra* „kokett“) oder Arten, die zwar ihren Hauptlebensraum im Montanbereich besitzen, die daneben jedoch von Natur aus auch in die subalpine und zum Teil alpine Stufe aufsteigen können (z. B. die Gewöhnliche Rasenschmiele *Deschampsia cespitosa*).

Seit ca. 7 bis 8 Jahren hat sich diesbezüglich die Situation deutlich geändert. Seit diesem Zeitpunkt sind im Saatguthandel auch Arten verfügbar, die in der Natur schwerpunktmäßig im subalpin-alpinen Bereich vorkommen. So sind vor allem durch das Vorhandensein des Alpenrispengrases (*Poa alpina*) und des Schwarzwerdenden Schwingels (*Festuca nigrescens*) zwei Saatgutkomponenten gegeben, die heutzutage die Basis für jede Hochlagensaatgutmischung darstellen. Neben diesen beiden Komponenten sind auch Arten wie *Agrostis schraderiana*, *Avenella flexuosa*, *Deschampsia cespitosa*, *Festuca violacea* agg., *Festuca pseudodura*, *Festuca varia*, *Festuca supina*, *Poa supina*, *Phleum alpinum*, *Phleum hirsutum*, *Trifolium alpinum*, *Trifolium badium*, *Trifolium pratense* ssp. *nivale* und *Anthyllis vulneraria* ssp. *alpestris* zumeist in größeren Mengen erhältlich. Der entscheidende Vorteil bei Verwendung dieser Arten im Saatgut liegt vor allem darin, daß die daraus entstehenden Individuen nicht nur dauerhaft in höheren Lagen bestehen können, sondern daß sie sich dort auch selbst reproduzieren, d. h. daß sie den natürlich ablaufenden Zyklus von Keimung, Wachstum, Blühen, Fruchten bis hin zum Samen durchlaufen können. Der nach einiger Zeit aufgrund des natürlichen Alterungsprozesses stattfindende Verlust der Primärpflanzen kann daher – ident wie in der Natur – problemlos kompensiert werden. Diese Arten können somit im Zusammenspiel mit den einwandernden Arten der Umgebungsvegetation die Basis für naturidenten Vegetationstypen bilden.

Das zweite Problem bei Begrünungen in Hochlagen ist der Faktor Zeit. Während es nämlich im Tiefland möglich ist, innerhalb von wenigen Wochen eine geschlossene Rasendecke zu erzeugen, dauert das Auflaufen des Saatguts und vor allem die Entwicklung der Jungpflanzen in höheren Lagen wesentlich länger. Vor allem bei der Verwendung von normalem



**Abbildung 1**

**Schematische Darstellung des Prinzips des Saat-Soden-Kombinationsverfahrens.**

Tieflandsaatgut ist die Keim- und Entwicklungsrate – trotz der oftmals applizierten, hohen Düngegaben – oft unbefriedigend. Auch das Einwandern von Arten aus der Umgebung im Wege der natürlichen Ausbreitung geht in Hochlagen nur relativ langsam vor sich. So ist im Tiefland eine gut humusierte Fläche – selbst wenn sie nicht eingesät wurde – innerhalb einer Vegetationsperiode im Regelfall flächig begrünt, während in Lagen im subalpinen und alpinen Bereich eine vergleichbare Fläche nur extrem lückig bewachsen bzw. fast vegetationsfrei ist.

Diese beiden Komponenten „fehlendes Saatgut“ und „generell verlangsamte Vegetationsentwicklung“ führten zumeist dazu, daß bei herkömmlichen Hochlagenbegrünungen letztendlich nur vegetationslose Flächen übrigblieben. Zum einen entwickelt sich das aufgebrachte Tieflandsaatgut nicht nur spärlich oder zu kurzlebig, um das Bodensubstrat dauerhaft festigen zu können, zum anderen wandert die Umgebungsvegetation viel zu langsam ein, um von sich aus den Oberboden gegen die in Hochlagen massiven Niederschlagsereignisse sichern zu können. Bei der Entwicklung entsprechender Strategien für die dauerhafte Rekultivierung von Flächen oberhalb der Waldgrenze war es daher notwendig, diesen beiden Problemen entgegenzuwirken.

### 3. Das Saat-Soden-Kombinationsverfahren

Dieses vom Institut für Ökologie entwickelte Verfahren arbeitet gezielt den Kernproblemen der Hochlagenbegrünung entgegen. So geht es von zwei Strategien aus:

1. Der Verwendung von möglichst gut geeignetem Saatgut, das in entsprechender Höhenlage auch ohne permanente menschliche Hilfe bestehen kann und Teil einer sich selbst reproduzierenden Vegetationsdecke wird und

2. Mosaikartiges Einbringen von Teilen bodenständiger Vegetation (Andecken von Rasensoden), um damit die Einwanderungsdistanzen der natürlichen Artengarnitur in die erdoffenen Stellen zu reduzieren (vgl. Abb. 1). Durch dieses Verkürzen der Distanzen kann dem Faktor „Zeit“ entscheidend entgegen gearbeitet werden.

Durch die Ermöglichung einer relativ raschen natürlichen Einwanderung in die zu begrünenden Flächen entstehen selbst bei relativ artenarmen Ansaatmischungen für die Zwischenflächen in kurzer Zeit naturidentente, vielfältige Vegetationsdecken. Die Ergebnisse der Anwendung dieser Methode sollen anhand von 5 ausgewählten Beispielen vorgestellt werden:

#### 3.1 Projekt Rotgülden (Abbildungen 2-5)

Beim Projekt Rotgülden im hinteren Murtal (Bundesland Salzburg) war der ca. 2,5 ha große Schüttdamm eines Speicherkraftwerkes im Zuge der Bauarbeiten an der Erhöhung des Stauzieles zu begrünen. Das Projektgebiet liegt in der subalpinen Höhenstufe zwischen 1700 und 1800m. Die Umgebungsvegetation sind Lärchen-Zirben-Wälder und in Lawingassen bzw. an wasserzügigen Hängen Grünerlengebüsche. Lokal treten auch Bürstling-Weiderasen sowie Läger- und Hochstaudenfluren auf. Neben einer optischen Anpassung der Dammluftseite an die Geländestrukturen der Umgebung war die Schaffung einer naturidenten, pflegefreien Vegetation als Aufgabe gestellt. Der Auftraggeber für dieses Projekt war die Salzburger AG für Energiewirtschaft (SAFE).

Die Vegetation für das punktuelle Andecken der Rasensoden im zu rekultivierenden Bereich wurde beim Projekt Rotgülden aus jenen Flächen gewonnen, die im Zuge der Erhöhung des Stauzieles des Speichers ohnehin vernichtet worden wären. Die Vegetation wurde mittels Schreitbagger im Gelände

gewonnen, mittels LKW auf die Dammluftseite transportiert und hier in den geschütteten Flächen fachgerecht eingebaut. Zum Teil wurden die Vegetationsstücke auch mit dem Boot transportiert, da aus energietechnischen Gründen bereits während der Rekultivierungsarbeiten mit dem Aufstau begonnen wurde. Die transplantierten Pflanzengesellschaften waren Grünerlengebüsche, Hochstaudenfluren, Rumex-alpinus-Bestände und Calamagrostis-villosa-Rasen. Als stabilisierende Zwischensaat wurde eine Mischung aus Deschampsia cespitosa (Gewöhnliche Rasenschmiegle), Festuca rubra „kokett“ (Rotschwingel) und Cynosurus cristatus (Gewöhnliches Kammgras) verwendet. Hervorzuheben ist, daß bei Projektbeginn in den Jahren 1991 und 1992 Poa alpina (Alpenrispengras) als Saatgut noch nicht verfügbar war. Bei einzelnen Restrekultivierungsarbeiten im Jahr 1993 wurde lokal bereits Saatgut des Alpenrispengrases eingesetzt.

Bereits ein Jahr nach Abschluß der Begrünungsarbeiten erreichte die Deckung im gesamten zu rekultivierenden Bereich zwischen 95 und 100 %. Einzig in kleineren Runsen oder in Bereichen, in denen das Wasser auf der Dammkrone bei Niederschlagsereignissen gesammelt wird und konzentriert abläuft, waren noch kleinere Erosionsstellen vorhanden. Der Austrieb der versetzten Sträucher (vor allem Alnus incana und Lonicera caerulea) war im ersten und zweiten Jahr verzögert. Im dritten Jahr kam es zu einem Vollaustrieb, der mit dem Längenaustrieb von Grünerlen und Heckenkirschenpflanzen in der Umgebung ident war. Ausfälle bei versetzten Pflanzen waren bei Juniperus communis ssp. alpina, Vaccinium myrtillus, Vaccinium vitis-idaea und Rhododendron ferrugineum-Pflanzen zu diagnostizieren. Die besten Erfolge konnten bei versetzten Calamagrostis-villosa-Rasen bzw. auch bei den verpflanzten Hochstaudenfluren festgestellt werden. Ausfälle sind bei diesen Vegetationseinheiten kaum festzustellen.

Bereits im ersten Jahr nach Aufbringung der Rasensoden und erfolgter Einsaat breiteten sich Arten, die nicht im Saatgut vorhanden waren, geradezu explosionsartig aus. Diesbezüglich ist Calamagrostis villosa (Woll-Reitgras) hervorzuheben, die in der Umgebung von versetzten Vegetationsteilen mit dieser Art rasch große Herden ausbildete. Der Konkurrenzdruck von Calamagrostis villosa ging sogar soweit, daß versetzte Farnpflanzen (Dryopteris assimilis, Athyrium distentifolium) richtiggehend niederkonkurriert wurden.

Vorhandene Saatgutverunreinigungen (vor allem Tripleurospermum inodorum) waren im ersten Jahr lokal sogar aspektbildend, verschwanden jedoch im zweiten Jahr zur Gänze. In 5 untersuchten 10 x 10 m großen normierten Flächen wurden zwischen 22 und 41 Arten (Arten aus käuflichem Saatgut bzw. eingewanderte und verpflanzte Arten) notiert. Als Mittelwert ergab sich auf der zu begrünenden Fläche eine Zahl von 31 Pflanzenarten im ersten Jahr. Diese

Artenzahlen sind bei einer Wiederholungsuntersuchung nach 5 Jahren weitestgehend konstant geblieben. Im Jahr 1998, d.h. 5 Jahre nach Abschluß der Rekultivierungsarbeiten können die Ergebnisse dieses Rekultivierungsprojektes folgendermaßen zusammengefaßt werden.

- Die mittels Saat-Soden-Kombinationsverfahren erzeugte Vegetationsdecke ist hinsichtlich Struktur und Artenzusammensetzung auch vom Fachmann nicht mehr von den Grünerlen- und Hochstaudengesellschaften der Umgebung zu unterscheiden. Die Vegetation kann als naturident bezeichnet werden.
- Der Deckungsgrad der Begrünung wurde im Laufe der Jahre auch in kritischen Erosionsbereichen besser und nahm – im Gegensatz zu herkömmlichen Begrünungsmethoden in Hochlagen – nicht ab. Nach 2 bis 3 Jahren sind in den begrünenden Bereichen keinerlei Erosionserscheinungen zu konstatieren, der Oberboden hat durch seine Fixierung mittels Vegetation eine idente Stabilität wie der Oberboden natürlicher Pflanzengesellschaften in der Umgebung.
- Außer einer geringfügigen Startdüngung mit Biosol waren keine Pflegemaßnahmen mehr notwendig. Die transplantierte Vegetation verhält sich ident wie die „pflegefreie“ Vegetation der Umgebung.

### 3.2 Projekt Schmittenhöhe (Abbildungen 6-8)

Der Projektbereich der Begrünungen auf der Schmittenhöhe bei Zell am See (Pinzgau, Bundesland Salzburg) liegt in einer Höhe von ca. 2 000 m. Die Umgebungsvegetation der zu rekultivierenden Bereiche bestand aus Weiderasen und Zwergstrauchformationen. Die Schmittenhöhe wird seit Jahrhunderten für Beweidung genutzt, der ursprünglich wahrscheinlich bis in die Gipfelregion reichende Wald wurde bereits vor Jahrhunderten gerodet, die Waldgrenze liegt heute trotz umfangreichen Aufforstungen in großen Bereichen mehrere 100 m unter Gipfelniveau (vgl. HINTERSTOISSER & MAYER, 1982). Die zu begrünenden Flächen waren Erosionsstellen im Skipistenbereich, durch Wander- und Erholungstourismus erodierte Hangbereiche sowie erdoffene Stellen im Zuge von Wegerückbauten. Als Auftraggeber fungierte die Schmittenhöhe Bergbahnen AG.

Auf der Schmittenhöhe war – anders als beim Projekt Rotgülden – keine „überschüssige“ Vegetation vorhanden. Es mußte daher vorhandene Vegetation aufgeteilt bzw. „gestreckt“ werden. So wurden vor Beginn der Begrünungsarbeiten Bereiche ausgewählt, die aufgrund ihrer Vegetationszusammensetzung und Erreichbarkeit besonders geeignet für Verpflanzungsmaßnahmen sind. Auch diese Bereiche, die als Spenderflächen für Vegetation dienten, wurden im Zuge der Rekultivierungsmaßnahmen mit dem Saat-Soden-Kombinationsverfahren begrünt.

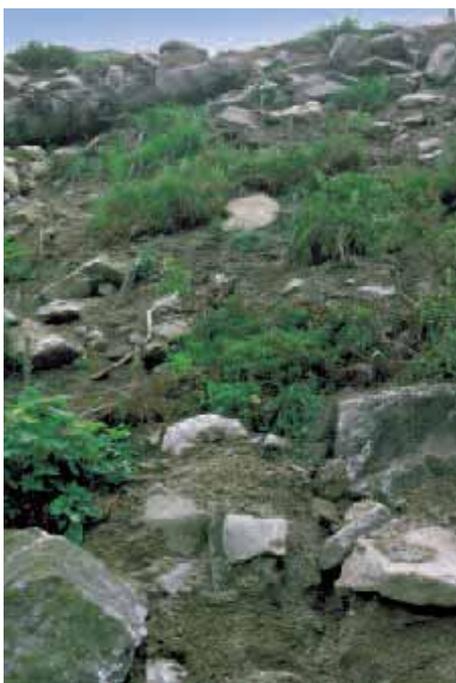


**Abbildung 1**

**Skipistenbau ohne Rücksichtnahme auf die Natur: auch Jahrzehnte nach der Errichtung bleiben vegetationslose Wunden in der Landschaft bestehen (Speiereck, Lungau, Salzburg 1990).**

**Abbildung 4 (unten)**

**Detail aus den rekultivierten Flächen: angedeckte Rasen mit subalpiner Vegetation, zwischen denen mit Hochlagensaatgut eingesät wurde.**



**Abbildung 2 (unten)**

**Der Rotgüldenseedamm des Kraftwerkes Hintermuhr während der Rekultivierung (Zur Orientierung: im Bereich der parkenden PKWs im Hintergrund wird die Alpenvereins-Schutzhütte errichtet).**



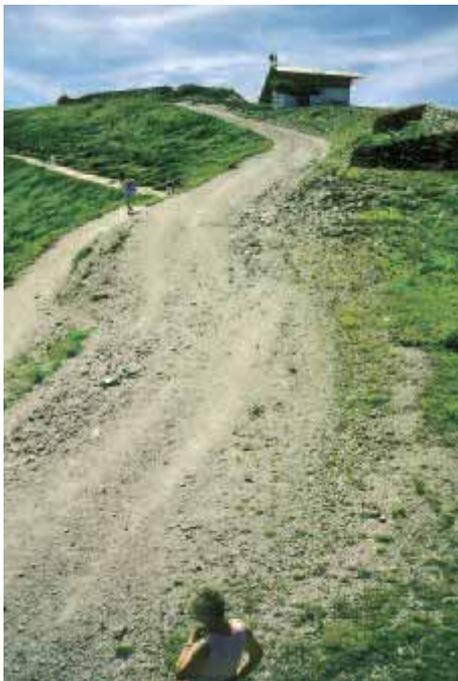
**Abbildung 3**

**Der Rotgüldenseedamm fünf Jahre nach Abschluß der Rekultivierungsarbeiten. Die begrünt Flächen im Vordergrund (bis zur Alpenvereinsshütte) sind nicht mehr von der natürlichen Vegetation im Hintergrund zu unterscheiden.**

**Abbildung 5**

**Bei entsprechender Vorgangsweise lassen sich auch spezielle Pflanzengesellschaften naturident herstellen (Ampfer-reiche Hochstaudenfluren, durchsetzt mit Grünerle im Umfeld der Alpenvereinsshütte).**





**Abbildung 6**  
**Projekt Schmittenhöhe: vor Projektrealisierung prägten erodierte Flächen die Landschaft.**

**Abbildung 7 (unten)**  
**Identer Ausschnitt wie Bild 6 zwei Jahre nach Abschluß der Rekultivierungsarbeiten:** selbst in einer Höhe von 2000 m lassen sich mit dem Saat-Soden-Kombinationsverfahren innerhalb kurzer Zeit naturidentente, dauerhafte und stabile Vegetationsdecken erzeugen.



**Abbildung 8 (unten)**  
**Detail der Rekultivierung auf der Schmittenhöhe: die angedeckten alpinen Rasen werden mosaikartig auf die Fläche verteilt. Am rechten Bildrand sind die in steilen Hangbereichen zur Vegetations- bzw. Oberbodensicherung eingesetzten Geotextilien erkennbar.**



**Abbildung 9 (mitte)**  
**Projekt Großglockner-Hochalpenstraße, Parkplatz Kasereck: die artenreichen und bunten Almwiesen im Vordergrund sind erst zwei Jahre alt.**

**Abbildung 10 (unten)**  
**Rekultivierungsfläche im Umfeld des Speichers Schlegeis: bei optimaler Geländegestaltung lassen sich Strukturen erzeugen, die—in Kombination mit perfekten Begrünungstechniken—einen menschlichen Eingriff nicht einmal erahnen lassen (Zeitraum nach erfolgter Rekultivierung 2 Jahre, der Waldrand im Hintergrund markiert den Übergang zur natürlichen Vegetation).**

Verpflanzt wurden hauptsächlich Bürstling-Weiderasen, Lägerfluren und Zwergstrauchheiden mit *Vaccinium vitis-idaea* (Preiselbeere), *Vaccinium myrtillus* (Heidelbeere) und *Vaccinium gaultherioides* (Alpenrauschbeere). Als Zwischensaat fand eine Mischung aus *Poa alpina* (Alpenrispengras), *Festuca nigrescens* (Schwarzwerdender Schwingel), *Phleum alpinum* (Alpenlieschgras) und *Trifolium badium* (Brauner Klee) Verwendung. Die Herkunft des Saatgutes lag bei diesem Projekt im Bereich der benachbarten Hohe Tauern, d. h. es konnte sogar auf Saatgut zurückgegriffen werden, das aus der Region (im weitesten Sinne) stammt. Zur Sicherung des Oberbodens diente in besonders exponierten und steilen Bereichen eine Geotextilmatte (Aquasol, KGW 400) als Erosionsschutz, die flächig bodendeckend aufgebracht wurde.

Beim Projekt Schmittenhöhe kam es bereits wenige Monate nach Abschluß der Arbeiten (Herbst 1994) zu einer 70- bis 100-prozentigen Deckung der Vegetation. Die verpflanzten Rasensoden und die Vegetationsteile mit Lägerfluren zeigten 100-prozentige Anwachsrate. Auch die versetzten Zwergsträucher entwickelten sich gut, wenngleich auch bei den *Ericaceen* ca. 20% Ausfall zu diagnostizieren war. Die Zwischenssaaten zeigten optimales Keimverhalten, fixierten sehr rasch den aufgetragenen Humus und boten zusammen mit den versetzten Rasensoden bereits nach wenigen Monaten ein ausgesprochen naturnahes Erscheinungsbild. Äußerst gut bewährt haben sich die Geotextilien als Erosionsschutz. Darüber hinaus ist die Vegetationsentwicklung unterhalb der Geotextilmatten deutlich beschleunigt (schnelleres Wachstum durch begünstigte kleinklimatische Verhältnisse).

Auch bei diesem Projekt zeigten sich ähnliche Ergebnisse wie beim Rotgüldenseedamm – nämlich daß innerhalb kürzester Zeit durch die Kombination von Einsaat, Sodenandeckung und Etablierung der Umgebungsvegetation aus den Rasensoden eine sowohl für den Laien als auch für den Fachmann nur schwer unterscheidbare, naturidentische Vegetationsdecke entsteht, die sich sowohl hinsichtlich Deckung als auch Artenzusammensetzung rasch der Umgebungsvegetation annähert. Außer einer Startdüngung mit Biosol waren auch bei diesem Projekt keine zusätzlichen Düngemaßnahmen notwendig.

Erwähnenswert ist beim Projekt Schmittenhöhe noch, daß durch das Andecken der Rasensoden eine Struktur auf den Begrünungsflächen entstanden ist, die weitestgehend ident mit der „Bulten“-Bildung durch Viehtritt in Weidenrasen ist. Durch diese Struktur ist das Erscheinungsbild der Rekultivierungsflächen nicht nur hinsichtlich Vegetation, Deckung und Artenzusammensetzung, sondern auch hinsichtlich seinem Gesamterscheinungsbild als identes Ebenbild der Umgebungsvegetation zu bezeichnen.

### 3.3 Projekt Mooserboden

Die dritte Lokalität, an der eine Hochlagenbegrünung mit naturidenten Pflanzengesellschaften vorgestellt werden soll, liegt im Umfeld des Speichers Mooserboden im hintersten Kapruner Tal (Pinzgau, Bundesland Salzburg) – eine Region, die durch Kraftwerksanlagen der Tauernkraft (vormals TKW) eine wichtige touristische Funktion erfüllt. Die zu begrünenden Flächen befanden sich in einer Höhenlage von ca. 2000 m, die umgebenden Pflanzengesellschaften sind Bürstlingweiderasen, Hochstaudenfluren und Violettschwingelrasen. Bei diesem Projekt handelte es sich um einen Weg-, Straßen- und Parkplatzrückbau, bei dem die frei werdenden Fläche in die Vegetationsstrukturen der Umgebung eingebunden werden sollten. Auftraggeber für dieses Projekt war die Tauernkraft.

Auch bei diesem Rekultivierungsvorhaben mußte die vorhandene Vegetation aufgeteilt werden, d. h. es wurden auch hier Abschnitte ausgewählt, aus denen punktuell (ohne landschaftsstörende Wirkung) Rasenziegel und andere Vegetationsteile entnommen wurden, die dann rasterartig auf die zu begrünenden Flächen angedeckt wurden. Die erdoffenen Stellen und Entnahmeorte wurden umgehend mittels Einsaat in ähnlicher Art und Weise rekultiviert, wie die zu begrünenden Flächen. Transplantiert wurden Bürstling-Weiderasen, Hochstaudenfluren und Violettschwingelrasen. Eingesät wurde mit einer Mischung aus *Poa alpina*, *Festuca nigrescens* und *Phleum alpinum*.

Auch am Mooserboden lag die Vegetationsdeckung ein Jahr nach Abschluß der Begrünungsarbeiten zwischen 80 und 100%, im zweiten Jahr war durchgehend Vegetationsschluß gegeben. Die Anwachsrate der Rasensoden und Hochstaudenpflanzen zeigten keinerlei Ausfälle. Auch bei diesem Vorhaben entstand innerhalb weniger Jahre eine Vegetationsdecke, die selbst für den Fachmann nicht mehr von der Umgebungsvegetation zu unterscheiden ist. Auch die kontinuierliche Annäherung an den naturidenten Zustand ist wie bei den anderen erwähnten Projekten gegeben. Auch am Mooserboden erfolgte eine Startdüngung mittels Biosol in den Folgejahren war keine Düngung mehr vonnöten. Die Vegetation entwickelte sich autark.

### 3.4 Projekt Großglockner Hochalpenstraße (Abbildung 9)

Das Institut für Ökologie wurde in den vergangenen Jahren von seiten der Großglockner Hochalpenstraße AG immer wieder in verschiedenste Begrünungsprojekte entlang der Großglockner Hochalpenstraße für die Auswahl von Saatgut und für die Anwendung von Begrünungstechniken herangezogen. Die zu begrünenden Bereiche erstreckten sich in Höhenlagen von 1600 bis 2300 m. Während in tieferen Lagen mit normaler Einsaat (teilweise mittels Hydrosaat) und der Pflanzung von Gehölzen vorgegangen wurde, wurde in höheren Lagen (ab ca. 1750m)

auf die Saat-Soden-Kombinationsmethode zurückgegriffen. Bei dieser Höhenlage wurden spezielle Saatgutmischungen verwendet, wobei *Poa alpina* (Alpenrispengras) und *Festuca nigrescens* (Schwarzwerden Schwingel) als Hauptkomponenten dienten, die durch einen ca. 20- bis 30-prozentigen Leguminosenanteil zur Bodenstabilisierung ergänzt wurden. Durch geschickte Koordinierung des Bauablaufes war es stets möglich, jene Rasensoden, die an einer Stelle des Bauvorhabens entnommen werden mußten (z. B. im Zuge von Straßenverbreiterungen) an anderen Stellen des gleichen Bauloses nach Fertigstellung der Erdarbeiten direkt—d. h. ohne wesentliche Zwischenlagerung—wieder anzudecken. Diese Methode setzt zwar einen gut koordinierten Bauablauf voraus, reduziert jedoch den Arbeitsaufwand auf ein Minimum und bringt optimale Ergebnisse. Durch das direkt Andecken und Andrücken der Rasensoden sind Ausfälle verschwindend gering. Die teilweise verwendete Methode der Hydrosaat mit Alpinsaatzgut hat sich bei diesem Projekt sehr gut bewährt, da mit dieser Methodik ein rasches Auflaufen der Einsaat bzw. eine rasche Keimung gewährleistet ist, wodurch die relativ kurze Vegetationszeit maximal ausgenützt werden kann.

Die höchsten zu begrünenden Bereiche befanden sich im Umfeld der Eduard-Paul-Tratz-Station. In diesem Bereich wurden Wege und Parkflächen rückgebaut sowie größere Baustellenbereiche (das ehemalige Straßenmeisterhaus wurde in eine wissenschaftliche Forschungsstätte und in ein Naturkundemuseum umgebaut) rekultiviert. Trotz der Höhenlage von 2 300 m war auch hier die Vegetationsentwicklung ähnlich wie bei den anderen Projekten. Drei Jahre nach völligem Abschluß der Rekultivierungsarbeiten sind die begrüneten Flächen nicht mehr von den Weiderasen der Umgebung zu unterscheiden.

Ein weiterer Begrünungsbereich im Umfeld der Großglockner Hochalpenstraße befand sich im Bereich des Kaserecks auf der Südseite der Abdachung der Hohe Tauern. Im Umfeld des Restaurationsbetriebes Kasereck wurden Parkflächen rückgebaut und neu gestaltet, sowie erodierte Flächen begrünt und in die Umgebungsvegetation eingebunden. Der Projektbereich befindet sich in einer Seehöhe von 1 900 m. Neben den erwähnten Saatguthauptkomponenten (*Poa alpina*, *Festuca nigrescens*) standen für diese Rekultivierungen auch größere Mengen an *Trifolium pratense ssp. nivale*—also der alpinen Unterart des Wiesenklees—zur Verfügung (mengenmäßig 3 bis 10 Gewichtsprozent im Saatgut).

Darüber hinaus wurden einzelne Flächen mit Mähgut benachbarter Bereiche rekultiviert. Das samenhaltige Pflanzenmaterial für diese Heumulchsaat wurde zu zwei verschiedenen Zeitpunkten in Abhängigkeit von der Samenreife der vegetationsbestimmenden Pflanzenarten erworben. Ergänzend dazu sammelten die Arbeiter der Großglockner Hochalpenstraßen AG per Hand Samen des Alpen-Klappertopfes (*Rhinanthus*

*alpinus*) und säten diese auf den Rekultivierungsflächen aus. Auch Rasensoden, die in der unmittelbaren Umgebung der Großglockner Hochalpenstraße erworben wurden, sind auf den Rekultivierungsflächen nach der üblichen Methodik angegedeckt und angedrückt worden.

Wie bereits bei den anderen hier vorgestellten Projekten kam es auch beim Kasereck zu einer äußerst raschen Vegetationsentwicklung mit bereits im ersten Jahr nahezu 100-prozentiger Deckung. Bemerkenswerterweise traten—unabhängig vom verwendeten Saatgut (ob käufliches Hochlagensaatzgut oder Heumulchsaat) die Gräser anfangs zurück, und *Trifolium pratense ssp. nivale* gelangte zur Dominanz. Der Frühsommeraspekt der Rekultivierungsflächen im ersten Jahr nach Durchführung der Arbeiten zeigt eine Vegetation aus fast deckenden Infloreszenzen dieser Kleeart. Nach Verwelken und Verblühen des Alpenwiesenklees wird der Herbstaspekt vom Alpen-Klappertopf (*Rhinanthus alpinus*) geprägt. In den Folgejahren trat die Kleedominanz zurück, und eine bunte, vielfältige Vegetationsdecke, die nicht von der Umgebungsvegetation zu unterscheiden ist, bedeckt heute die Rekultivierungsfläche.

### 3.5 Projekt Schlegeis (Abbildung 10)

Das Projektgebiet liegt im hintersten Zillertal in der unmittelbaren Umgebung des Speichers Schlegeis, der auf ca. 1 800 bis 1 900 m in von Weideflächen durchsetzte Zirbenwälder eingebettet ist. Rekultiviert wurden Flächen im Ausmaß von 5 ha im Umfeld des Speichers, Bereiche, die im Zuge von Verkehrsrückbauten erodierten sowie erdoffene Stellen, die im Zuge von Geländegestaltungsmaßnahmen (Rückbau der Fläche des ehemaligen Baulagers bei der Speichererrichtung) entstanden sind. Auch in diesem Bereich wurde die Saat-Soden-Kombinationstechnik verwendet, wobei vor allem Weiderasen für das Sodenandecken Verwendung fanden. Das Saatgutgemisch bestand aus den Hauptkomponenten *Poa alpina* und *Festuca nigrescens*, die durch einen 20-prozentigen Leguminosenanteil zur anfänglichen Vegetationsstabilisierung und Bodenbildung ergänzt wurden. Das Aufbringen der Saatgutmischung erfolgte ausschließlich durch Hydrosaat. Auftraggeber war die Tauernkraft (vormals TKW).

Besonderes Augenmerk wurde bei diesem Projekt auf Geländegestaltungen gelegt, so wurde bei der Strukturierung der Begrünungsflächen im Zuge der punktuellen Vegetationsandeckung versucht, die Strukturen typischer Weiderasenlandschaften nachzuempfinden, d. h. daß Geländemodellierungen wie „Weidegangeln“ bewußt angelegt wurden, daß aber auch für Weideflächen typische Elemente, wie einzelne Steine oder vermorschende Wurzelstöcke in die Rekultivierungsbereiche eingebaut wurden.

Die Vegetationsentwicklung bzw. der Erfolg der Begrünung ist ident wie bei den übrigen vorgestellten Projekten, wobei durch das bewußte Augenmerk auf

die Geländemodellierung ein noch höheres Maß an „Naturidentität“ erreicht werden kann.

#### **4. Was ist heute an Hochlagenbegrünungen möglich?**

Die oben genannten Beispiele zeigen, daß es in Hochlagen durchaus möglichst, naturidentente pflegefreie Begrünungen herzustellen, die auch vom Fachmann nicht von der Umgebungsvegetation unterschieden werden können. Diese Aussage ist jedoch nicht für alle Pflanzengesellschaften uneingeschränkt gültig. So ist die oben geschilderte Technik vor allem für nährstoffreiche, anthropogen mäßig bis stark beeinflusste Lebensgemeinschaften wie Weidenrasen, Hochstaudenfluren, Grünerlengebüsche und Lägerfluren anwendbar. Die bisherige Höchstgrenze für derartige naturidentente Rekultivierung liegt bei 2300 m, es ist jedoch davon auszugehen, daß überall dort, wo vergleichbare Pflanzengesellschaften von Natur aus noch höher vorkommen, diese auch herstellbar sind.

Nach bisheriger Erfahrung sind Pflanzengesellschaften von Extremstandorten wie Windkanten, *Ericaceen*-Spaliere oder ähnliche und auch die echten Urwiesen (*Caricetum curvulae*, *Caricetum firmae*) nicht durch Rekultivierung herstellbar. Dies einerseits deshalb, da für diese Arten kein Saatgut zur Verfügung steht bzw. überhaupt nicht produzierbar ist, zum anderen aber auch, da die Vegetationsentwicklung an derartigen Standorten bzw. bei derartigen Pflanzenformationen noch wesentlich langsamer abläuft und auch durch Düngung nicht oder nur sehr bedingt gefördert werden kann. Bereits an dieser Stelle soll festgehalten werden, daß Eingriffe in derartige Pflanzengesellschaften abzulehnen sind, da die Möglichkeit der Rekultivierung nach dem derzeitigen Stand der Technik nicht gegeben ist.

Eine weitere Grenze hinsichtlich Rekultivierung stellen die anfallenden Kosten dar. So liegen die Aufwendungen für die Rekultivierung nach der Saat-Soden-Methode (ohne projektspezifische Erdbauarbeiten) im Regelfall zwischen 30 und 200 öS/m<sup>2</sup>. Die Höhe der Kosten ist hauptsächlich durch die Möglichkeit des Geräteeinsatzes (Zufahrtsmöglichkeit, Materialtransporte etc.) bedingt. Bei diesen Kosten ist jedoch einzukalkulieren, daß die mit der hier präsentierten Methodik erzeugten Rekultivierungen pflegefrei und dauerhaft sind.

#### **5. Wo liegen die tatsächlichen Probleme?**

Nachdem in den vorangegangenen Erläuterungen die grundsätzlichen Probleme geschildert wurden, nachdem erläutert wurde, was heute möglich ist und wo die Vegetationstechnik an ihre Grenzen stößt, muß man sich fragen, warum Rekultivierungen in Hochlagen auch heute noch überwiegend mit extrem schlechten Ergebnissen durchgeführt werden. Diese Fragen sind zwar vielschichtig, sind jedoch relativ einfach zu beantworten.

### **5.1 Fehlende Richtlinien und Normen**

Während es sich heute in fast sämtlichen Bereichen des Baugewerbes bewährt hat, Maßnahmen anhand von Richtlinien und Normen auszuschreiben, zu vergeben, zu bewerten und abzunehmen, ist dies hinsichtlich Vegetationstechnik im allgemeinen und Hochlagenbegrünung im speziellen nicht der Fall. Wenn jedoch nicht exakt festgelegt wird, was zu tun ist und wie das Endergebnis einer Begrünung bzw. Rekultivierung auszusehen hat, ist es auch extrem schwer bzw. beinahe unmöglich, bei nicht entsprechendem Erfolg zu reklamieren. Im Regelfall läuft eine Hochlagenrekultivierung (vor allem im Skierschließungsbereich) folgendermaßen ab:

Ausgeschrieben wird eine Hochlagenbegrünung, die nach Einlangen entsprechender Angebote an den Billigstbieter vergeben wird. Dieser führt seine Arbeit durch, das Saatgut läuft – bedingt durch hohe Dünggaben – rasch auf. Das Ergebnis wird abgenommen und bezahlt. Nach einer, maximal zwei Vegetationsperioden ist das Anfangsgrün wieder verschwunden, die – zumeist spärliche – Oberbodenschicht ist mit Niederschlagswasser talwärts geronnen, und es verbleibt ein spärlicher Kryptogamenbewuchs zwischen steinigem Pistenbereichen. Für den Fall, daß der Auftraggeber nun reklamiert, daß das Ergebnis nicht seinen Erwartungen bzw. auch seiner Ausschreibung entspricht, wird vom Auftragnehmer – sprich vom Begrüner – argumentiert, daß er getan hat, was er konnte – besser kann man Höhenlagen eben nicht begrünen. Für den Fall, daß auch von Behördenseite reklamiert wird, wird ihr eine idente Argumentation entgegengehalten. Mit dieser Situation sind zwar alle Beteiligten nicht zufrieden, Leidtragende ist letztendlich aber nur die Natur. Eine Abhilfe kann daher nur mit der Schaffung von Richtlinien und Normierungen erzielt werden, die Begrünungsarbeiten in gleicher Art und Weise behandelt, wie andere Tätigkeiten des Baugewerbes etwa Maurer-, Tischler-, Betonier- oder Fliesenlegearbeiten. Damit wird nicht nur grundsätzlich ein höheres Qualitätsniveau eingeführt, es werden darüber hinaus auch Reklamationen und der Schritt zum Rechtsweg möglich.

### **5.2 Unwissenheit bei Auftraggeber und Auftragnehmer und teilweise auch bei den Behörden**

Die hier präsentierten Begrünungstechniken und Projekte sind nur zum Teil Allgemeinwissen, nur zum Teil konnten die Ergebnisse bisher veröffentlicht werden (WITTMANN & RÜCKER, 1997 a,b). Es ist also sowohl dem Auftraggeber als auch dem Auftragnehmer oftmals gar nicht bewußt, was Stand der Technik und was tatsächlich möglich ist. Dieses Unwissen geht sogar soweit, daß vielerorts (auch bei Begrünungsfirmen) nicht bekannt ist, welche Hochlagensaatgutkomponenten heutzutage verfügbar sind geschweige denn, daß man weiß, welche Mischungen und Mischungsverhältnisse für spezielle Bereiche herangezogen werden sollten. Selbstverständlich

hat jeder Planer oder jede Begrünungsfirma ihre eigenen Hausrezepte und Erfahrungen, doch sollten die grundsätzlichen Möglichkeiten - eben der „Stand der Technik“ - weiter bekannt sein.

### 5.3 Finanzierung

Letztendlich ist unter dem Themenschwerpunkt „Tatsächliche Probleme“ auch die monetäre Seite zu durchleuchten. Ordnungsgemäße Rekultivierungen in Hochlagen mit naturidenten, pflegefreien Vegetationsstrukturen kosten Geld, kosten im Regelfall mehr Geld als das, was bisher an Hochlagenbegrünungen versucht wurde. Wie bereits vorhin erwähnt, ist in diesem Zusammenhang jedoch auch einzukalkulieren, daß die nach dem Stand der Technik rekultivierten Abschnitte pflegefrei sind, d. h. daß die Kosten von Nachdüngungen oder Wiederholungen der Begrünung von den Kosten ordnungsgemäßer Rekultivierungen abzuziehen sind. Mit diesen Überlegungen sieht die finanzielle Seite zweifelsfrei völlig anders aus.

Auf der anderen Seite ist es aus unserer Sicht diesbezüglich notwendig, Rekultivierungsarbeiten mit dem gleichen Maß zu bewerten, wie rein technische Arbeiten. So sind heute die technischen Standards bei Liftanlagen als extrem hoch zu bezeichnen, und diese Standards sind mit zum Teil extremen Kosten verbunden. Hinsichtlich dieser technischen Kriterien wird jedoch im Regelfall nicht diskutiert. Entweder werden sie eingehalten, und ein Betreiber kann sich die Einhaltung leisten oder die Aufstiegsanlage kann nicht errichtet werden. Genauso muß letztendlich die Rekultivierung betrachtet und gehandhabt werden: entweder ein Betreiber kann sich die Rekultivierung nach dem Stand der Technik leisten oder eine Skierschließung ist nicht realisierbar. Aus unserer Sicht liegt diesbezüglich eher ein gesellschaftliches Werteproblem denn ein echtes finanzielles Problem vor. Die Aufwände für technische Standards sind nämlich im Regelfall wesentlich höher als all das, was letztendlich für Rekultivierungen verbraucht wird.

## 6. Zielvorstellungen

Um die Rekultivierung von Hochlagen im allgemeinen und von Wintersportanlagen im speziellen auf einen qualitativ besseren Standard - eben auf den „Stand der Technik“ - zu bringen, sind unserer Meinung nach folgende drei Punkte notwendig:

### 1. Schaffung von Richtlinien

Im Rahmen einer Arbeitsgruppe der österreichischen Arbeitsgemeinschaft für Grünland und Futterbau (ÖAG) werden derzeit Richtlinien für standortgerechte Begrünungen erarbeitet, die neben standortgerechten Begrünungen in vielen Bereichen des Landschaftsbaues auch eine Normierung hinsichtlich Hochlagenbegrünungen enthalten. Diese Richtlinie ist aufgebaut wie eine ÖNORM und kann daher als Grundlage für

Verträge herangezogen werden. Sowohl der Stand der Technik als auch Kriterien wie Warn- und Prüfpflichten, abnahmefähiger Zustand, Ausschreibungsgrundlagen und ähnliches sind in dieser Richtlinie enthalten. Falls sie Bestandteil eines Auftrages wird, muß dieser entweder korrekt, d. h. mit entsprechendem Ergebnis ausgeführt werden, oder der Auftraggeber hat – bedingt durch die exakten Formulierungen der Richtlinie – die Möglichkeit, auf dem Rechtsweg die Einhaltung des Standes der Technik zu fordern.

### 2. Information für Betreiber, Projektanten, Begrüner und Behörden

Als besonders wichtig erscheint uns auch, daß über die Möglichkeiten der Hochlagenbegrünung, über den Stand der Technik und vor allem über die diesbezügliche Entwicklung in den letzten Jahren mehr Information an jene herangetragen wird, die mit diesem Themenkreis zu tun haben: nämlich den Betreibern von Wintersportanlagen bzw. den Errichtern von diversesten Vorhaben im Bereich oberhalb der Waldgrenze, von Begrünungs- und Rekultivierungsfirmen und letztendlich auch von den zuständigen Behörden. Letztere haben – bedingt durch die Optimierung der Naturschutzgesetzgebungen in vielen Ländern – die Möglichkeit, bei Eingriffen in Hochlagen entsprechende Rekultivierungen vorzuschreiben. Die Forderung, bestimmte Verfahren zu verwenden oder bestimmte Vegetationstypen zur Rekultivierung zu erreichen, kann jedoch nur aufgestellt werden, wenn die entsprechenden Möglichkeiten bekannt sind. Vielleicht dient – neben vielem anderen – auch dieser Vortrag dazu, diesbezüglich das Wissensdefizit zu minimieren. Nur nebenbei sei erwähnt, daß in die Erstellung der oben genannten Richtlinien für standortgerechte Begrünung von Anfang an Behördenvertreter eingebunden waren und daß vor endgültiger Veröffentlichung dieser Richtlinie zahlreiche österreichische Behördenvertreter um Stellungnahme ersucht werden.

### 3. Umsetzung auf Behördenebene und durch „öffentlichen Druck“

Letztendlich ist das, was Geld kostet oftmals unbeliebt und wird nur gemacht, wenn man dazu gezwungen wird. Dies gilt auch – wenn auch nicht ganz uneingeschränkt – für die Begrünung von Hochlagen. Es wird also nicht nur von exakten Richtlinien und von entsprechender Information, sondern auch vom Willen zur Umsetzung abhängen, ob in Hinkunft die alten Wunden in unserer Landschaft kleiner werden und dauerhafte Neue in Hochlagen nicht mehr entstehen. Falls der Wille und das Wissen auf Behördenseite vorhanden sind, müßte es auch möglich sein, den Stand der Technik für Hochlagenbegrünungen umzusetzen. Die Medien, die sich immer wieder für den Problembereich Wintersport-Tourismus-Naturschutz

engagieren und hier oftmals den Naturschutz unterstützen, können diesbezüglich auch eine wichtige Rolle übernehmen.

## 7. Schlußbemerkung

Die vom Institut für Ökologie entwickelten Rekultivierungstechniken, ihre Anwendung im praktischen Beispiel im österreichischen Hochgebirge und die im Vortrag angeführten, flankierenden Maßnahmen sollen alles andere als ein Freibrief für eine ungezügelter Weitererschließung unserer Skigebiete nach dem Motto „Alles ist rekultivierbar, alles ist möglich“ bewirken. Es soll vielmehr emotionsfrei aufgezeigt werden, was vegetations technisch möglich ist und wo die Grenzen aus Sicht des Vegetationstyps, der Höhenlage und der aufzuwendenden Finanzen liegen. Die echten „Grenzen“ der Skierschließungen müssen Naturschutzgesetzgebung einerseits und Wirtschaftlichkeitsüberlegungen andererseits markieren. Wir hoffen jedoch, mit unseren Projekten für den einen oder anderen Problemfall gute, vorbildhafte, konstruktive und vor allem für die Natur vertretbare Lösungen erarbeitet zu haben.

## Literatur

- CERNUSCA, A. (1977):  
Ökologische Veränderungen durch das Anlegen von Schiabfahrten an Waldhängen. - In: Beiträge zur Umweltgestaltung, E. Schmidt Verlag, Berlin, Heft A62: 5 - 119.
- (1984):  
Beurteilung der Schipistenplanierungen in Tirol aus ökologischer Sicht. - Verhandl. Ges. Ökologie, Bern, 12: 137 - 148.
- FLORINETH, F. (1982):  
Begrünungen von Erosionszonen im Bereich und über der Waldgrenze. - Zeitschrift für Vegetationstechnik 5: 20 - 24.
- (1988):  
Begrünung von Erosionszonen über der Waldgrenze. - In: Ingenieurbiologie, Erosionsbekämpfung im Hochgebirge, Sepia-Verlag Aachen, 78 - 93.
- HINTERSTOISSER, H. & H. MAYER (1982):  
Waldbauliche Auswirkungen der Standard-(Weltcup)- und Traß-Schiabfahrt an der Schmittenhöhe/Zell am See. - Allgem. Forstz. 2/82: 34 - 37.

KLÖTZLI, F. & H.M. SCHIECHTL (1979):  
Schipisten - tote Schneisen durch die Alpen. - Kosmosverlag Stuttgart, 954 - 962.

KLUG-PÜMPEL, B. (1992):  
Schipistenbewuchs und seine Beziehung zur naturnahen Vegetation im Raum Obertauern (Land Salzburg). - Stapfia 26: 1 - 100 + 4 Karten.

SCHAUER, TH. (1981):  
Vegetationsveränderungen und Florenverlust auf Schipisten in den bayerischen Alpen. - Jahrbuch des Vereins zum Schutz der Bergwelt 64: 149 - 181.

SCHIECHTL, H.M. (1972):  
Schipistenbegrünungen. - Allgem. Forstz. 83: 78 - 80.

——— (1973):  
Sicherungsarbeiten im Landschaftsbau, Grundlagen, lebende Baustoffe, Methoden. - Verlag G. D. W. Callwey München, 244 pp.

——— (1982):  
Der Bau von Wintersportanlagen. - Allgemeine Forstzeitung 93: 95 - 96.

STOLZ, G. (1984):  
Entwicklung und Begrünungen oberhalb der Waldgrenze aus Sicht der Botanik. - Zeitschrift für Vegetationstechnik 7: 29 - 34.

WITTMANN, H. & Th. RÜCKER (1997 a):  
Hochlagenbegrünungen mit naturidenten Pflanzengesellschaften - Ergebnisse aus der Praxis. - Mitt. Haus der Natur, Salzburg, 13: 16-22.

——— (1997 b):  
Aktuelle Anwendungsbereiche von Ansaatmischungen mit standortgerechtem Saatgut in Österreich. - Gumpensteiner Sämereientagung, „Standortgerechte Saatgutmischungen für Grünland und Landschaftsbau“, BAL Gumpenstein, 18. Und 19. September 1997, Tagungsband, 55-64.

## Anschrift der Autoren:

Dr. Helmut Wittmann  
Dr. Thomas Rücker  
Institut für Ökologie  
Arenbergstraße 10  
5020 Salzburg

# DAV-Projekt „Skibergsteigen umweltfreundlich“

## Beitrag des Deutschen Alpenvereins für naturverträgliches Tourenskifahren in den Alpen

Manfred SCHEUERMANN

### 1. Einführung

Skibergsteigen, auch als Tourenskilauf (hier gleichbedeutend) bezeichnet, ist eine Kombination aus Bergsteigen und Skifahren im ungesicherten, alpinen Skigelände - eine Bergsportart mit vergleichsweise hohem Erlebnis-, Erholungs- und Gesundheitswert für den Menschen, die viel Lebensfreude vermittelt. Skitouren werden im gesamten Alpenraum und in anderen Gebirgsregionen unternommen. Eine spezielle Ausrüstung (Tourenski, Tourenbindung, Steigfelle etc.) dient dazu, auch bei hoher Schneelage alpine Ziele, wie Gipfel, Scharten oder Grate zu erreichen. Durch die anschließende Abfahrt kehrt der Skifahrer zum Ausgangspunkt zurück, oder erreicht einen anderen Endpunkt, zum Beispiel bei einer Durchquerung. Für den Tourenskilauf ist, abgesehen von Schutzhütten oder örtlichen Routenmarkierungen, keine technische Infrastruktur, wie Bergbahnen oder Skilifte erforderlich. Schon allein um nicht in Gefahr zu geraten ist der Skibergsteiger gefordert, sich mit der Natur des Hochgebirges auseinanderzusetzen. Er bewegt sich bei Aufstieg und Abfahrt aus eigener Körperkraft. Daher zählt der Tourenskilauf zu den „sanften“, weniger umweltbelastenden Freizeitaktivitäten.

Daß es dennoch zu Konflikten kommt, liegt an der sprunghaften Entwicklung dieser Bergsportart in den beiden letzten Jahrzehnten. Skigefahren wird in den Alpen seit etwa 100 Jahren. Zu Beginn gab es keine Lifte und Seilbahnen, Skilauf war Tourenskilauf. Der Pistenski entwickelte sich erst später, dann aber bekanntermaßen sehr rasch, während das Skibergsteigen rückläufig war, über Jahrzehnte aber weiterhin ausgeübt wurde. Zu dieser Zeit hatten die Aktivitäten der Tourenskifahrer keine nennenswerten ökologischen Auswirkungen. Im Zuge der allgemeinen Natur-, Erlebnis- und Bewegungsorientierung im Freizeitverhalten, etwa seit Ende der siebziger Jahre, findet der Tourenskilauf wieder immer mehr Anhänger. Viele fühlen sich auf den präparierten Skipisten nicht mehr ausreichend gefordert. Auch lange Wartezeiten an Liften und Seilbahnen und hohe Preise treiben zahlreiche Skifahrer ins Tourengelände. Die für Skitouren erforderliche Skitechnik, das Tiefschneefah-

ren, erlernen sie beim „Variantenski fahren“ abseits der Pisten. Begünstigt wird dieser Trend durch das große Angebot an deutlich verbesserter Skitourenausrüstung und vielfältiger Führerliteratur. Auf der Suche nach einsamen Naturerlebnissen und unverspurtem Schnee weichen immer mehr Tourenskifahrer in vorher unbeeinflusste Gebiete aus. Das Verhalten vieler ist zudem durch hohe Mobilität geprägt. So zählt zum Beispiel der spontane wetter- oder schneebedingte Wechsel von der Alpennord- auf die Alpensüdseite nicht zu den Ausnahmefällen. Nach abweichenden Schätzungen sind heute vier- bis zehnmals so viele Tourenskifahrer in den Alpen unterwegs als vor etwa zwanzig Jahren. Experten gehen davon aus, daß es zur Zeit in Deutschland etwa 200 000 Personen gibt, die regelmäßig Skitouren unternehmen.

### 2. Tourenskilauf und Naturschutz: Die Konflikte

Drei Komplexe sind hierbei zu unterscheiden: Störungen, die Skifahrer in den Lebensräumen der Wildtiere hervorrufen, durch Skikanten und Snowboards verursachte Vegetationsschäden und die Problematik des Individualverkehrs bei Hin- und Rückreise.

#### 2.1 Störung der Wildtiere

Von Störungen durch Skifahrer betroffene Wildarten sind vor allem die in Mitteleuropa gefährdeten Rauhfußhühnerarten Auerwild, Haselwild, Birkwild und Alpenschneehuhn, aber auch die Schalenwildarten Rotwild, Rehwild und Gamswild. Die Lebensweise des Wildes ist den extremen Verhältnissen des Hochgebirgswinters angepaßt. Rauhfußhühner bewegen sich so wenig wie möglich, um Energie zu sparen und halten sich nur dort auf, wo sie genügend Nahrung, Deckung vor ihren natürlichen Feinden und ausreichenden Wetterschutz finden. Darüber hinaus ist es für das Überleben der Tiere wichtig, daß sie bestimmte Aktivitätszeiten einhalten können.

Der Lebensraum des Birkwilds in den Alpen ist die subalpine Höhenstufe. Bevorzugt werden von den Tieren dort einzelne Baumgruppen und Krummholzbestände. Schneehühner kommen vor allem in der

alpinen Höhenstufe vor, vermehrt im Bereich felsdurchsetzter Hänge und Kare. Von West nach Ost verlaufende Rücken und Grate eignen sich für das Überwintern beider Tierarten besonders gut. Auf der Nordseite des Kammverlaufs liegt oft lockerer Pulverschnee. Dort vergraben sich die Tiere im Schnee oder lassen sich einschneien. In ihren Schneehöhlen sinkt die Lufttemperatur durch die Körperwärme der Tiere kaum unter den Gefrierpunkt ab. Bis zu zweimal täglich, in den Morgen- und Abendstunden, verlassen die Schnee- und Birkhühner ihre Höhlen für kurze Zeit, um Nahrung aufzunehmen. Diese finden sie entlang des nahen, meist freigewehrten Gratverlaufs oder auf der Südseite, wo die Schneedecke durch die Sonne schon dünn geworden oder unterbrochen ist. Auer- und Haselhühner haben ähnliche Anpassungsmechanismen entwickelt. Ihr Lebensraum sind lichte, stufige Mischwaldbestände, die sich vielfach auch zum Skifahren eignen.

Kommt ein Skifahrer den Schneehöhlen oder anderen Verstecken der Rauhfußhühner zu nahe, fliegen die Tiere panikartig auf und flüchten. Sie suchen Schutz in Bäumen, Sträuchern oder Felsgruppen und kehren manchmal erst Stunden später in ihre optimalen Lebensräume zurück. Bei der Flucht verbrauchen die Tiere sehr viel Energie, die sie im Winter nur begrenzt zurückführen können. Häufige Störungen können für Rauhfußhühner den Tod bedeuten, zumindest aber wirken sie sich auf ihre Fortpflanzung ungünstig aus. Zudem ist das Wild während der Flucht für seine natürlichen Feinde leichter greifbar. Erreicht der Tourenskifahrer schon am frühen Morgen Gebiete, die für Rauhfußhühner zur Nahrungsaufnahme wichtig sind, oder verweilt er dort noch am späten Nachmittag, kommt es zum Engpaß: Die Tiere bleiben dann in ihren Verstecken oder fliehen dorthin. Nahrung gibt es für sie in dieser Phase nicht. Werden sie wiederholt an der Nahrungsaufnahme gehindert, besteht die Gefahr, daß sie verhungern. Rauhfußhühner können sich, damit sie flugtauglich bleiben, keine großen Reserven anfrassen.

Unerwartete Störungen durch Skifahrer wirken sich aber auch bei Rot-, Reh- und Gamswild problematisch aus. Beim Fliehen in tiefem Schnee verbrauchen die Tiere vier- bis sechsmal mehr Energie als bei ungestörtem Stehen oder Äsen. Diesen Energieverlust gleichen sie aus, indem sie vermehrt Knospen, Zweige oder die Rinde meist junger Bäume abfressen. Aufgrund der vielerorts überhöhten Wildbestände ist der Bergwald durch Verbißschäden ohnehin stark belastet. Beunruhigungen erhöhen diese Wildschäden noch weiter.

## 2.2 Vegetationsschäden

Direkte Vegetationsschäden können Skifahrer und Snowboarder mechanisch verursachen. Kleine Bäume in Bergwald-Altbeständen, in Aufforstungsgebieten oder an der Waldgrenze sind besonders gefährdet, durch Skikanten geschädigt zu werden. Sie sind oft

in tiefem Neuschnee kaum zu sehen oder werden zu wenig beachtet. Beim Anfahren eines Bäumchens mit den Skiern können Stammverletzungen entstehen, Terminaltriebe, Seitentriebe oder ganze Bäume geknickt werden. Verletzte Pflanzen sind anfällig für Schädlinge und Pilzbefall, können verkrüppeln und sind häufig zu schwach für die harten Klimabedingungen im Gebirge. Müssen geschädigte Pflanzen durch neue ersetzt werden, entstehen unnötige Kosten. Eine gesunde Verjüngung ist für die Stabilität des stark geschwächten Bergwaldes unabdingbar. Bei geringer Schneelage sind auch die Grasnarbe, Zwergsträucher oder andere Pflanzen durch Skikanten gefährdet. Während in den pistennahen Zonen des „Variantenskilauts“ Vegetationsschäden verbreitet auftreten können, beschränken sie sich im alpinen Tourengelände allerdings meist auf wenige ungünstige Passagen der häufig frequentierten Routen.

## 2.3 Individualverkehr

Wie für die meisten Erholungsuchenden im Alpenraum ist auch für den Pisten- und Tourenskifahrer das Auto das beliebteste und am meisten genutzte Verkehrsmittel auf dem Weg ins Zielgebiet. Oft werden große Strecken für relativ kurze Aufenthalte zurückgelegt. Lärm und Schadstoffemissionen belasten Menschen, Tiere und Pflanzen und in den Alpen ganz besonders den lebenswichtigen Schutzwald. An vielen Ausgangspunkten von Skitouren gibt es nur eingeschränkte Parkmöglichkeiten. Dort können ungünstig abgestellte Autos Rettungs-, Versorgungs- oder Räumfahrzeuge und den privaten Pkw-Verkehr der einheimischen Bevölkerung behindern. Das ist besonders an Spitzentagen (Wochenenden, bei guten Schnee- und Wetterbedingungen) der Fall.

## 3. Lösungsmodell: Das DAV-Projekt Skibergsteigen umweltfreundlich

Der Deutsche Alpenverein (DAV) hat sich zum Ziel gesetzt, die naturverträgliche Ausübung des alpinen Tourenskilaufs sicherzustellen und für künftige Generationen in größtmöglichem Umfang zu erhalten. Dazu wurde im Jahre 1994 mit dem DAV-Projekt Skibergsteigen umweltfreundlich begonnen. Im Rahmen dieser Aktion arbeitet der DAV sehr eng mit dem Bayerischen Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen (StMLU) und dessen Untersuchung „Wildtiere und Skilauf im Gebirge“ zusammen. In die Studie des StMLU sind neben dem DAV alle betroffenen Behörden und Fachverbände, die zuständigen Landrats- und Forstämter, Bergwacht, Deutscher Skiverband, Landesbund für Vogelschutz, Bund Naturschutz, Landesjagdverband, Bauernverband etc. eingebunden. Mit den gemeinsamen Arbeiten wurde 1995 in den Landkreisen Berchtesgadener Land und Traunstein (Region 1) begonnen. 1997 wurden der Landkreis Rosenheim und Teile des Landkreises Miesbach (Region 2) einbezogen. Es ist geplant, in den nächsten Jahren den gesamten deutschen Alpenraum flächendeckend zu bearbeiten.

### 3.1 Die Leitlinien

Das DAV-Projekt „Skibergsteigen umweltfreundlich“ basiert auf den folgenden fünf Leitlinien:

- Sicherstellung der ökologischen Verträglichkeit  
Aufgabe des DAV-Projektes ist es, einen Beitrag für die Erhaltung intakter Lebensgemeinschaften in den Alpen zu leisten. Der Tourenskilauf muß so ausgeübt werden, daß er insbesondere den faunistischen Biotopverbund in den Bergregionen nicht gefährdet.
- Erhalt der sportlichen Nutzungsmöglichkeiten  
Das Recht auf Betretbarkeit der freien Landschaft muß auch künftigen Generationen garantiert sein. Es darf nur dann Beschränkungen unterliegen, wenn dies zum Erhalt gefährdeter Biotope und Lebensräume unerlässlich ist. Mit dem DAV-Projekt soll der alpine Tourenskilauf, in naturverträglicher Art und Weise ausgeübt, langfristig gesichert werden.
- Beschränkung der Regelungen auf das notwendige Maß  
Nach dem Prinzip „sowenig wie möglich, soviel wie nötig“ werden Regelungen im Tourengebiet nur dort relevant, wo dies die ökologischen Gegebenheiten erfordern. Eine Skiroute im Bereich empfindlicher Lebensräume wird nicht vom Ausgangs- bis zum Zielpunkt, sondern nur in den kritischen Abschnitten mit einer einheitlichen Markierung versehen.
- Beteiligung der Sektionen und damit der Aktiven  
Die Beteiligung insbesondere der örtlichen DAV-Sektionen, Bergwacht-Bereitschaften, Skiclubs und Naturschutzgruppen an der Planentwicklung ermöglicht nicht nur sachgerechte Lösungen. Sie ist auch Voraussetzung für die Akzeptanz und damit für die Umsetzung der Empfehlungen.
- Priorität des Prinzips der Freiwilligkeit  
Lenkungsmaßnahmen, die innerhalb des DAV-Projektes entwickelt und umgesetzt werden, haben im allgemeinen Empfehlungscharakter. Sie verstehen sich als Appell an die Vernunft der Tourenskifahrer. Nur in naturschutzfachlich begründeten Einzelfällen, in Gebieten mit hohem Schutzstatus, kommen ordnungspolitische Maßnahmen in Betracht. Ein Beispiel hierfür sind die Regelungen im Naturschutzgebiet Geigelstein.

### 3.2 Die Arbeitsschritte

Die Arbeiten des DAV-Projektes „Skibergsteigen umweltfreundlich“ und der Untersuchung „Wildtiere und Skilauf im Gebirge“ des Bayerischen Umweltministeriums sind eng aufeinander abgestimmt. Sie erfolgen in den einzelnen Regionen zeitlich versetzt und jeweils nach demselben Muster. Bei regelmäßigen Treffen der zuständigen DAV-Sektionen und der projektbegleitenden Arbeitsgruppe des StMLU, die aus

allen beteiligten Behörden und Fachverbänden besteht, werden die folgenden Arbeitsschritte koordiniert:

#### 3.2.1 Datenbasis: Skirouten und Wildtier-Lebensräume

Eine einheitliche Kartengrundlage mit den üblichen, häufig begangenen Skirouten der betroffenen Region muß als erstes erstellt werden. Diese Aufgabe übernehmen sowohl die besten Gebietskenner der zuständigen DAV-Sektionen und der Bergwacht als auch der vom Bayerischen Umweltministerium beauftragte Wildbiologe Albin Zeitler und seine Mitarbeiter. Bei einem anschließenden Arbeitstreffen werden die Ergebnisse der beiden Teams Teilgebiet für Teilgebiet präzise abgeglichen. Daraus entsteht die abgestimmte Skirouten-Kartierung, die als Grundlage für die nachfolgenden Arbeitsschritte dient.

Parallel wird nach umfangreichen Voruntersuchungen durch das Team des Wildbiologen eine Karte über die Wildtier-Lebensräume derselben Region erarbeitet. Im Mittelpunkt stehen dabei die Rauhfußhühnerarten Auerwild, Haselwild, Birkwild und Alpenschneehuhn, deren Lebensräume in Kerngebiete (Zentren der Lebensräume), Brückengebiete (wichtige Verbindungen zwischen den Kerngebieten) und Randgebiete (von den Tieren nur zeitweise genutzte Bereiche) gegliedert werden.

#### 3.2.2 Konfliktzonen und Lösungsansätze

Die Überlagerung der beiden Datensätze „Skirouten“ und „Lebensräume“ ist der nächste Schritt (siehe Abbildung 1). Dabei wird deutlich, wo es zu Überschneidungen von häufig begangenen Skirouten und sensiblen Wildtiergebieten kommt. Für besonders kritische Bereiche, die immer im großräumigen Zusammenhang der einzelnen Tiervorkommen untereinander gesehen werden, gibt der Schlußbericht des Wildbiologen erste Empfehlungen zur Konfliktlösung. Konkretisiert werden diese Vorschläge dann bei Begehungen während der Wintersaison vor Ort im Tourengebiet. Diese Exkursionen führen die Vertreter der DAV-Sektionen und der anderen in das Projekt eingebundenen Verbände und Behörden gemeinsam in sämtliche betroffenen Teilgebiete. Dabei werden die Probleme aufgezeigt, Lösungsmöglichkeiten diskutiert und Einzelheiten anstehender Regelungen festgelegt. Protokolle, die an alle Beteiligten verschickt werden, fassen die wichtigsten Ergebnisse der Exkursionen zusammen.

#### 3.2.3 Umsetzung und langfristige Gebietsbetreuung

Im Anschluß daran werden die besprochenen Routenempfehlungen umgesetzt. Dies geschieht in der Regel durch die zuständigen DAV-Sektionen, die Bergwacht oder die betroffenen Forstämter, oft in gemeinsamen Aktionen. Für jedes Teilgebiet der Untersuchung wird eine örtliche Kontaktgruppe eingerichtet, die sich wieder aus dem Kreis der Beteiligten zusammensetzt und vom DAV koordiniert.

DAV-Projekt Skibergsteigen umweltfreundlich			
Überlagerung von Wildtier-Lebensräumen und Skirouten			
Habitats Nutzungs- frequenz	häufig begangen	gelegentlich begangen	selten begangen
Kern- gebiete			
Brücken- gebiete			
Rand- gebiete			

**Abbildung 1**  
Überlagerung von Wildtier-Lebensräumen und Skirouten.

niert wird. Diese Kontaktgruppen übernehmen die Erfolgskontrolle und stellen die langfristige Gebietsbetreuung sicher. Dazu werden die Entwicklung des Tourenskilaufs und anderer Freizeitaktivitäten, aber auch mögliche Veränderungen in der Raumwahl der Wildtiere beobachtet. Ebenso wird festgestellt, ob sich die Regelungen bewähren oder ob sie zu modifizieren sind. Der Erfahrungsaustausch erfolgt bei regelmäßigen Treffen der Kontaktgruppen mindestens einmal im Jahr, möglichst im Frühjahr nach der Skitourensaison. Bei Handlungsbedarf besteht dann genügend Zeit, um die Umsetzung für den nächsten Winter zu optimieren.

### 3.3 Ergebnisse im Chiemgau und Berchtesgadener Land

Im Rahmen der gemeinsamen Aktion des DAV und des Bayerischen Umweltministeriums wurden die Gebirgsanteile der Landkreise Berchtesgadener Land und Traunstein (Region 1) als erstes bearbeitet, allerdings noch ohne den Nationalpark Berchtesgaden, der voraussichtlich 1999 einbezogen wird. Seit Ende 1997 liegen für Region 1 die Ergebnisse vor, so daß im Winter 1997/98 bereits erste Erfahrungen hinsichtlich Umsetzung und Akzeptanz der Regelungen gesammelt werden konnten.

Das wichtigste Ergebnis aus der Sicht des Skibergsteigers ist, daß alle Tourenberge im Chiemgau und Berchtesgadener Land weiterhin zugänglich sind. Die Empfehlungen konzentrieren sich auf bestimmte Routenabschnitte oder auf einzelne Aufstiegs- und Abfahrtsvarianten. Zwanzig Teilgebiete standen zur Untersuchung an. Sieben dieser Regionen galten von vornherein als ökologisch mustergültig, ebenso auch ein großer Teil der Skirouten in den übrigen dreizehn Teilräumen. Für die kritischen Bereiche stellen sich fünf Hauptaufgaben, die in folgender Weise gelöst werden:

#### 3.3.1 Bündelung bei flächenhafter Skinutzung

Vor allem bei günstigen Schneeverhältnissen dehnen Tourenskifahrer ihre Aktivitäten auf weite Flächen aus, was in bestimmten Fällen problematisch ist (Lebensräume, Jungwald). Dort wird die Skinutzung entweder seitlich begrenzt oder in einem zentralen

Bereich konzentriert. Dazu dient das neue grüne DAV-Zeichen zur Markierung von Skirouten (siehe Abbildung 3).

#### 3.3.2 Gezielte Lenkung an „Schlüsselstellen“

Nicht immer ist der Routenverlauf eindeutig. An bestimmten „Schlüsselstellen“ (z. B. Wegverzweigungen) wird durch die DAV-Markierung die richtige Richtung angezeigt. Unterstützend oder alternativ kann der Zugang zur weniger günstigen Route durch natürliche Hindernisse (Altholz, Anpflanzung etc.) erschwert werden.

#### 3.3.3 Umgehung sensibler Lebensräume

Einige Skirouten durchqueren in bestimmten Abschnitten sensible Lebensgemeinschaften. Hier wird der Tourenskifahrer entweder an der empfindlichen Zone vorbeigelenkt oder entlang einer Linie schonend durch das Gebiet hindurchgeführt. Auch dabei kommt die DAV-Markierung zum Einsatz. Ergänzend ist in einigen Fällen der Routenverlauf einer Übersichtstafel zu entnehmen, die sich meist am Ausgangspunkt der Tour befindet.

#### 3.3.4 Verzicht auf kritische Varianten

Für einige Routenvarianten, die durch empfindliche Lebensräume führen, gibt es keine Umgehungsmöglichkeit. In diesen Fällen wird an den Skifahrer appelliert, auf die kritischen Varianten zu verzichten. Auch dabei helfen Übersichtstafeln sowie die gezielte Ansprache der Tourenskifahrer an Vereinsabenden oder bei Führungstouren.

#### 3.3.5 Bündelung durch Verbesserung der Skinutzung

Abschnitte mancher Routen sind im Laufe der Jahre zugewachsen. Das führt dazu, daß diese Bereiche entweder nicht mehr befahrbar sind, daß dort Vegetationsschäden entstehen oder Skifahrer in benachbarte sensible Gebiete ausweichen. Die Beseitigung von Gehölzen soll in einigen Fällen die Durchfahrt erleichtern und die Skinutzung in den freigehaltenen Zonen bündeln.

Regelungen im Tourengelände auf ein notwendiges Minimum zu beschränken, ist grundlegendes Prinzip

# Erleben...

## ...und leben lassen...

## ...mit gutem Gefühl

**1.**  
Umweltschonend anreisen: Mit öffentlichen Verkehrsmitteln fahren, Fahrgemeinschaften bilden.



**2.**  
Ausgewiesene Parkplätze benutzen, keine Zufahrten blockieren.



**3.**  
Markierungen und Hinweise beachten.



**4.**  
Ruhezonen und Schutzgebiete für Wildtiere respektieren, Futterstellen umgehen, Lärm vermeiden.



**5.**  
Lebensräume erkennen: Dem Wild nach Möglichkeit ausweichen. Wildtiere nur aus Distanz beobachten.

**6.**  
Richtige Zeitplanung im Hochwinter: Auf Gipfeln und Gräten im Lebensraum von Wildtieren nur in der Zeit von 10 Uhr bis 16 Uhr verweilen.



**8.**  
An der Waldgrenze: Ausreichend Abstand von Einzelbäumen und Baumgruppen halten.

**10.**  
Besser mehrtägige Aufenthalte als häufige Tagestouren planen. Das gastronomische Angebot vor Ort nutzen.

**9.**  
Bei zu geringer Schneelage auf Skitouren und Variantenabfahrten verzichten. An der Schneegrenze frühzeitig abschnallen.

der Planung und Umsetzung. So wird die neue DAV-Markierung zwar in acht der zwanzig Teilgebiete verwendet, meist jedoch nur durch wenige Schilder an geeigneter Stelle im Routenverlauf. Keine der Skirouten ist über einen längeren Streckenabschnitt oder gar durchgehend vom Ausgangs- bis zum Zielpunkt markiert. Übersichtstafeln werden in fünf der zwanzig Tourengebiete aufgestellt. Diese Gebiete besuchen Skibergsteiger aus einem größeren Einzugsbereich, meist mit geringeren Ortskenntnissen, die wichtige Informationen den Tafeln entnehmen können. An Skibergen, die hauptsächlich von Bewohnern der näheren Umgebung aufgesucht werden, wird oft ganz auf eine Beschilderung verzichtet. In diesen Fällen tragen gut informierte, örtlich einflußreiche Personen die wichtigsten Hinweise an die Zielgruppe heran. Informationsveranstaltungen zum DAV-Projekt auf lokaler Ebene unterstützen den Appell an die einheimischen Tourenskifahrer. Verlage und Autoren von Skiführern und Karten werden darum gebeten, in den Neuauflagen auf die empfohlenen Skirouten hinzuweisen und bestimmte Varianten nicht mehr zu beschreiben.

Nach ersten Erfahrungen aus dem zurückliegenden Winter 1997/98 halten sich rund neunzig Prozent der Tourenskifahrer an die Regelungen. Gespräche haben ergeben, daß unter den übrigen zehn Prozent einige nicht ausreichend informiert waren und die Empfehlungen künftig berücksichtigen werden. Kaum jemand hat sich eingeschränkt gefühlt. Im Gegenteil, vielen ist klar geworden, daß sie nichts verlieren, sondern durch mehr Wissen und angepaßtes Verhalten dazugewinnen. Dieses erfreuliche Ergebnis dürfte bereits zu einer deutlichen Verbesserung der Überwinterungsbedingungen für Wildtiere der betroffenen Regionen beigetragen haben. Allerdings ist zu berücksichtigen, daß der Winter 1997/98 hinsichtlich Witterung und Schneelage keinen für die Region typischen Verlauf hatte. Nach einer langen schneearmen Periode brachte erst der März größere Schneemengen. In einem durchgehend schneereichen Winter könnte sich in den bearbeiteten Tourengebieten durchaus ein anderes Bild zeigen, so daß erst die Beobachtung während mehrerer Jahre eine zuverlässige Erfolgskontrolle ermöglicht.

### 3.4 Öffentlichkeitsarbeit und Sensibilisierung

Öffentlichkeitsarbeit ist ein wesentlicher Bestandteil des DAV-Projektes Skibergsteigen umweltfreundlich. Durch die Medien werden Interessierte regelmäßig über den Stand der gemeinsamen Arbeiten von DAV und StMLU und die Zusammenhänge „Tourenskilauf und Naturschutz“ informiert. Ziel ist es, auf das Thema aufmerksam zu machen und die Skifahrer für die Belange der winterlichen Gebirgsnatur zu sensibilisieren. Bei den Aktionen wird großer Wert darauf gelegt, auch die nicht organisierten Bergsportler zu erreichen. Im einzelnen informiert der DAV durch regelmäßige Beiträge in den Vereinsmitteilungen, in Tageszeitungen, Zeitschriften, Rundfunk, Fernsehen, im Internet sowie durch Broschüren, Poster, Faltblätter (siehe Abbildung 2) und Fachvorträge darüber. Auch im Rahmen vielfältiger Aktivitäten der DAV-Umweltbildung wird das Verständnis der Wintersportler für ökologische Zusammenhänge erhöht. Sie werden dabei zu eigenverantwortlichem, umweltgerechten Verhalten aufgefordert. Jährlich bildet der Deutsche Alpenverein durch das „Lehrteam für Natur- und Umweltschutz“ etwa 700 Fachübungsleiter aus, die als Multiplikatoren in den 348 Sektionen des DAV tätig sind. Das DAV-Projekt „Skibergsteigen umweltfreundlich“ wird durch den „Arbeitskreis Skibergsteigen“ begleitet, der durch seine hohe Fachkompetenz wichtige Impulse vor allem im Bereich der Öffentlichkeitsarbeit in die Aktion einbringt. Zudem analysiert der Arbeitskreis die Erfahrungen verschiedener Lenkungsinitiativen im deutschen und österreichischen Alpenraum.

1998 wurde auf die ideelle Unterstützung des Projektes durch den bekannten Südtiroler Spitzenalpinisten Hans Kammerlander gesetzt. An einem Gewinnspiel, das Kammerlander erläuterte, beteiligten sich auf der „ISPO Sommer 1998“ in München und auf der „Outdoor 1998“ in Friedrichshafen fast 1000 Personen. Dabei mußten Fragen zum Inhalt einer Expowand über das DAV-Projekt und die Untersuchung des Bayerischen Umweltministeriums beantwortet werden. Der Hauptgewinn war jeweils eine naturverträgliche Skitour gemeinsam mit dem Extrembergsteiger Hans Kammerlander.



Abbildung 3

#### Anschrift des Verfassers

Manfred Scheuermann  
 Deutscher Alpenverein e. V.  
 - Ref. Natur- und Umweltschutz  
 Postfach 500 220  
 D-80972 München  
 Tel. 0 89/140 03-0