

Ing. Thomas Stahl



**Die Erweiterung der Beschneiungsanlage
am Kitzsteinhorn
aus betriebswirtschaftlicher Sicht**

Die Erweiterung der Beschneiungsanlage am Kitzsteinhorn aus betriebswirtschaftlicher Sicht

Projektarbeit

Universitätslehrgang 992641

**„Moderne/r Managementassistent/in:
softSkills – eSkills – businessSkills“**

Lehrgangsleitung

Univ.-Prof. Mag. Dr. Sabine Urnik
Universität Salzburg
Fachbereich Sozial- und Wirtschaftswissenschaften

Betreiberorganisation

Dr. Wolfgang Schöffner
Studien und Management Center Saalfelden GmbH

Projektbetreuung

Univ.-Ass. Mag. Andreas Pacher

Eingereicht von

Ing. Thomas Stahl
www.stahl.co.at



Name: Ing. Thomas Stahl

Matrikel-Nr.: 8326448

Dieses Werk ist unter einem Creative Commons Namensnennung-Keine kommerzielle Nutzung-Keine Bearbeitung 3.0 Österreich Lizenzvertrag lizenziert. Um die Lizenz anzusehen, gehen Sie bitte zu <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/at/> oder schicken Sie einen Brief an Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California 94105, USA.

Ich erkläre, dass ich die vorliegende Projektarbeit selbst verfasst und dazu keine anderen als die angeführten Behelfe verwendet habe.

Außerdem habe ich die Reinschrift der Projektarbeit einer Korrektur unterzogen und ein Belegsexemplar verwahrt.

Saalfelden, am 01. 03. 2010



.....
Unterschrift

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Ausgangslage und Zielsetzung.....	2
1.2	Winterurlaub	2
1.3	Die österreichischen Seilbahnen als Wirtschaftsfaktor.....	3
1.4	Umsätze und Investitionstätigkeit der österreichischen Seilbahnbetriebe	4
2	Die Notwendigkeit der technischen Beschneigung vor dem Hintergrund klimatischer Wandlungsprozesse	7
2.1	Der globale Klimawandel	7
2.1.1	Der Treibhauseffekt	7
2.1.2	Globale Klimamodelle.....	8
2.1.3	Zukunftsszenarien	9
2.2	Klimawandel im Alpenraum	11
2.3	Auswirkungen des Klimawandels auf die Wintersportgebiete	15
2.3.1	Schneesicherheit	16
2.3.2	Beschneigungstage	17
2.3.3	Chancen	18
2.4	Technische Beschneigung als Adaptionstrategie	18
2.4.1	Geschichtlicher Hintergrund der technischen Beschneigung	18
2.4.2	Beweggründe für den Bau von Beschneigungsanlagen.....	19
2.4.3	Komponenten einer Beschneigungsanlage.....	21
2.4.4	Arten von Beschneigungsanlagen	22
2.4.4.1	Düsentechnik mit Niederdruck	22
2.4.4.2	Düsentechnik mit Hochdruck	23
2.4.4.3	Vacuum Ice Technologie	23
2.4.4.4	Weitere Systeme	25

2.4.5	Ressourcenverbrauch der technischen Beschneigung	25
2.4.5.1	Energieverbrauch	25
2.4.5.2	Wasserverbrauch	28
3	Investition in eine Beschneigungsanlage durch die Gletscherbahnen Kaprun AG.....	30
3.1	Die Gletscherbahnen Kaprun AG.....	30
3.2	Ausgangspunkt und Zielsetzung der Erweiterung der Beschneigungsanlage	31
3.3	Strategische Grundlage der Entscheidung.....	32
3.3.1	Interne Analyse.....	32
3.3.2	Externe Analyse	34
3.3.3	SWOT Analyse und Ableitung von Strategien.....	37
3.4	Investitionsentscheidung.....	39
3.4.1	Investition	39
3.4.2	Rechtliche Grundlagen und Rahmenbedingungen.....	42
3.4.3	Schneiflächen	43
3.4.4	Wasserbedarf der Beschneigungsanlage	43
3.4.5	Ökologie	44
3.5	Investitions- und Folgekosten	46
3.5.1	Investitionskosten	46
3.5.2	Betriebskosten.....	46
3.5.3	Prognostizierte Kosten.....	48
4	Interview mit dem Technischen Direktor der Gletscherbahnen Kaprun AG	51
5	Zusammenfassung.....	58
6	Quellenverzeichnis.....	60

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Skigebiet Kitzsteinhorn im Winter	1
Abbildung 2: Bedeutung von Naturschnee für Winterurlauber	3
Abbildung 3: Entwicklung der Winter- und Sommersaison in den letzten 50 Jahren	4
Abbildung 4: Kassenumsätze im Winter in Mill. Euro	5
Abbildung 5: Kassenumsätze im Sommer in Mill. Euro	5
Abbildung 6: Entwicklung der Gesamtumsätze, Aufwendungen und Investitionen der österreichischen Seilbahnbetriebe in Mill. Euro	6
Abbildung 7: Aus Eisbohrkernen rekonstruierte (Punkte) und direkt gemessene Kohlendioxidkonzentration im letzten Jahrtausend.....	8
Abbildung 8: Mögliche globale Temperaturentwicklungen für das 21. Jahrhundert	8
Abbildung 9: Beobachtete Veränderungen seit 1850	10
Abbildung 10: Gletscherfläche am Kitzsteinhorn 1982 (dunkelblau und hellblau) sowie 2009 (hellblau)	11
Abbildung 11: Zeitpunkt der prognostizierten Erwärmung von 2°C (gemäßigtes IPCC Szenario) für die Station Sonnblick	12
Abbildung 12: Schmiedingerkees mit Kitzsteinhorn Sommer September 2009	13
Abbildung 13: Gesamtpistenfläche (120 ha)	14
Abbildung 14: Pistenfläche Weihnachten 2009 (100 ha)	14
Abbildung 15: Totaler jährlicher Wertschöpfungsrückgang durch den Klimawandel nach Bundesländern, Minimum- und Maximumszenario, in Mio. €.....	16
Abbildung 16: Anzahl natürlich schneesicherer Gebiete heute und unter zukünftigen klimatischen Bedingungen	17
Abbildung 17: Bestimmungsfaktoren der Diffusion von Beschneiungsanlagen	20
Abbildung 18: Vergleich beschneite Pistenflächen.....	21
Abbildung 19: Propellermaschine im Einsatz	22
Abbildung 20: Schneilanze im Einsatz	23
Abbildung 21: Vakuum Ice Machine.....	24
Abbildung 22: Schneeerzeugung bei Plusgraden.....	25
Abbildung 23: Entwicklung Druckluftverbrauch in kWh pro Lanze.....	26
Abbildung 24: Energieverbrauch und CO ₂ -Emissionen für verschiedene ausgewählte touristische Aktivitäten im Vergleich zum gesamten Energieverbrauch der Gemeinde Davos.....	27
Abbildung 25: Für Schneeerzeugung benutzte jährliche Wassermenge	28
Abbildung 26: Unternehmensanalyse – Bewertung und Positionierung	32
Abbildung 27: Stärken-SchwächeAnalyse.....	34

Abbildung 28: Land des Wohnsitzes	35
Abbildung 29: Warum haben sich Kunden für das Kitzsteinhorn entschieden?	36
Abbildung 30: SWOT Analyse.....	38
Abbildung 31: Beförderungseinnahmen nach Monaten 2008/09 und im Durchschnitt von 5 Jahren in Prozent der Jahreseinnahmen.....	39
Abbildung 32: Gletscher im Sommer 2006 mit 4 angelegten Schneedepots (markiert)	40
Abbildung 33: Feldleitung in Bau	41
Abbildung 34: Schneekanonen im Einsatz	41
Abbildung 35: Beschneigungsflächen am Kitzsteinhorn: Bestand 2009, projiziert und Endausbau 2015.....	43
Abbildung 36: Zustand der Pistenbegrünungen Ende August 2009: Anhand der Geotextilbahnen sind die begrüneten, ehemals vegetationslosen Pistenflächen erkennbar.....	45
Abbildung 37: Entwicklung der Investitionen in Beschneigung und Pistenbau/Ökologische Ausgleichsmaßnahmen der Gletscherbahnen Kaprun AG	46
Abbildung 38: Entwicklung des elektr. Energieverbrauchs der Gletscherbahnen Kaprun AG	47
Abbildung 39: Entwicklung der elektr. Energiekosten der Gletscherbahnen Kaprun AG ..	48
Abbildung 40: Kostenanalyse der Beschneigungsanlage.....	49
Abbildung 41: Kosten pro Kubikmeter erzeugtem Schnee und Kosten pro Gast/Tag.....	50

Abkürzungsverzeichnis

BIP	Bruttoinlandsprodukt
BOKU	Universität für Bodenkultur
GCM	Globale Climate Model
ha	Hektar
IPCC	Intergovernmental Panel of Climate Change
m ³	Kubikmeter
Mio.	Millionen
Mrd.	Milliarden
ÖWAV	Österreichischer Wasser- und Abfallwirtschaftsverband
ppm	parts per million
TU	Technische Universität
UN	United Nations

1 Einleitung

„Kein Scherz“ - so leiteten die „Salzburger Nachrichten“ am 10.9.1998 eine unglaubliche Geschichte ein: „Kunstschnee für Kaprun's Gletscher“¹. Die mittlerweile offenkundigen Folgen des Klimawandels erfordern auch die Errichtung von Beschneiungsanlagen im Gletscherskigebiet Kitzsteinhorn. Das Land Salzburg musste allerdings erst das Beschneiungsverbot oberhalb der Baumgrenze aufheben (das geschah 1997). Im Herbst 1999 wurde erstmals am Kitzsteinhorn technischer Schnee erzeugt.



Abbildung 1: Skigebiet Kitzsteinhorn im Winter

¹ Vgl. Hutter, 2003, S.67.

² Salzburger, 2010b, S.54.

1.1 *Ausgangslage und Zielsetzung*

Ist die Erweiterung der Beschneiungsanlage am Kitzsteinhorn aus betriebswirtschaftlicher Sicht notwendig? Die vorliegende Arbeit versucht Antworten auf diese Frage zu finden.

Im Grundlagenteil werden die Ursachen und Auswirkungen sowie die Zukunftsszenarien des globalen Klimawandel beschrieben. Die Auswirkungen auf Wintersportgebiete im Alpenraum und der Gletscherrückgang am Beispiel des Schmiedingerkees am Kitzsteinhorn bilden ein weiteres Kapitel. Im nächsten Kapitel erfährt der Leser mehr über die technische Entwicklung der Beschneiungsanlagen und den neuesten Entwicklungsstand.

Das Ausmaß der Beschneiung im Alpenraum sowie der Ressourcenverbrauch bilden ein weiteres interessantes Kapitel. Die Beschneiungsanlagen gehören ja seit vielen Jahren zu den kontrovers diskutierten Themen. *„Kaum mehr Diskussionen gibt es in Österreich und Deutschland prinzipiell über Beschneiungsanlagen“*². Der Verfasser ist Seilbahnbetriebsleiter bei den Gletscherbahnen Kaprun und hat sich hier besonders bemüht, die Objektivität zu bewahren und fachlich fundiert zu argumentieren.

Das Kapitel „Beschneiungsanlage der Gletscherbahnen Kaprun AG“ beginnt mit den rechtlichen Grundlagen und den Rahmenbedingungen für den Bau und Betrieb einer Beschneiungsanlage. Es folgt die strategische Analyse der Umwelt und der Branche und das Ergebnis wird in Verbindung mit Auswertungen von Kundenumfragen in der SWOT-Analyse dargestellt. Der Ausbau der Beschneiungsanlage ist ein Mittel, um der Gefahr durch Mitbewerber gegenzusteuern. Es folgt eine detaillierte Beschreibung des Projektes und der ökologischen Maßnahmen, die begleitend zu den Ausführungsarbeiten realisiert werden.

Die Kosten für den Bau und Betrieb der Schneeanlage werden im letzten Kapitel analysiert und die zu erwartenden Kosten für das Unternehmen berechnet.

Ein Interview mit dem Technischen Direktor der Gletscherbahnen Kaprun AG und Bürgermeister der Gemeinde Kaprun Ing. Norbert Karlsböck und die Zusammenfassung bilden den Schluss der Arbeit.

1.2 *Winterurlaub*

Voraussetzung für die Buchung des Winterurlaubs in der gewählten Region ist das Vorhanden sein von Schnee mit dem entsprechenden Wintererlebnis in der Natur.³ Das Ergebnis einer Befragung von Wintergästen zeigt, dass bereits rund zwei Drittel für das

² Salzburger, 2010b, S.54.

³ Vgl. Pröbstl/Prutsch, 2007, S. 2.

Thema „Klimawandel sensibilisiert sind. Für die Schifahrer unter den Winterurlaubern ist die Schneesicherheit im Schigebiet des Urlaubsortes das wichtigste Buchungskriterium. Ist diese Schneesicherheit nicht gegeben, wird der Gast höher gelegene Destinationen wählen, eine längere Anreise wird in Kauf genommen. Die Buchungen erfolgen meist kurzfristig und nur bei entsprechender Schneelage. Die Wetterinformationen liefern die Skigebiete selber auf ihren Webseiten. Alternativprogramme wie ein Besuch des Hallenbades oder Spaziergänge stellen keine Alternative dar, der Großteil der Gäste würde den Urlaub abbrechen.



Abbildung 2: Bedeutung von Naturschnee für Winterurlauber⁴

Schneesicherheit ist eine wichtige Voraussetzung für den wirtschaftlichen Erfolg des Schi-tourismus. Ausbleibende Schneefälle im Vorwinter, Warmwettereinbrüche zu Weihnachten stellen die Seilbahnunternehmen vor große Herausforderungen. Diesen ist mit dem Bau von Beschneiungsanlagen begegnet worden.

1.3 Die österreichischen Seilbahnen als Wirtschaftsfaktor

Die Tatsache, dass sich die Zahl der Winternächtigen seit 1975 verdreifacht und damit den Sommertourismus eingeholt hat, zeigt nicht nur, dass Österreich zu den Top-Winterdestinationen Europas zählt, sondern stellt vielmehr die enorme wirtschaftliche Bedeutung des Wintertourismus für unser Land in den Vordergrund.⁵ Der Wintertourismus in Österreich hat einen Anteil von 4,1% am jährlichen BIP und erwirtschaftet einen jährlichen Gesamteinkommenseffekt von 11 Mrd. Euro pro Jahr an Wertschöpfung. Durch die Beschäftigung bei Bergbahnen, Hotellerie, Gastronomie und weiteren Dienstleistungssektoren können durch den Wintersport 250.000 Arbeitsplätze erhalten und in weiterer Folge 1,8 Mrd. Euro Steuern und Sozialabgaben pro Jahr erzielt werden. Dass allein die öster-

⁴ Quelle: Manova, 2010, o.S.

⁵ Vgl. hierzu und im Folgenden Felderer et al., 2008, S.2.

reichische Seilbahnbranche mit 3,1 Mrd. Euro einen sehr wesentlichen Beitrag zum jährlichen Volkseinkommen leistet und Arbeitgeber von rund 14.300 Menschen ist, sagt bereits sehr viel über die bedeutende Rolle der österreichischen Seilbahnen aus.

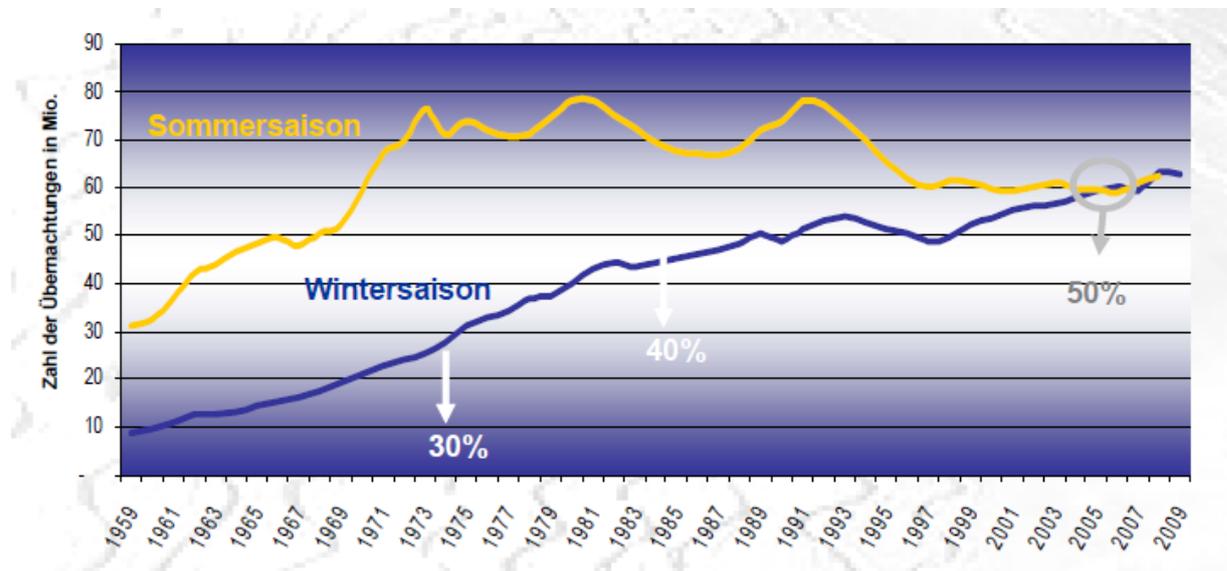


Abbildung 3: Entwicklung der Winter- und Sommersaison in den letzten 50 Jahren⁶

1.4 *Umsätze und Investitionstätigkeit der österreichischen Seilbahnbetriebe*

Die 254 Seilbahnunternehmungen konnten im Winter 08/09 einen Kassenumsatz von 1.166 Mio. Euro erwirtschaften.⁷ Dies bedeutet eine neue Rekordzahl. Auch die Umsätze pro Ersteintritt und pro Betriebstag sind gestiegen. Über 90% des Branchenumsatzes wurde bisher im Winter generiert. Betrachtet man die Entwicklung der Kassenumsätze im Sommer über die gesamte Zeitreihe, so offenbart sich durchaus das Potenzial des Sommers zu einem zweiten Standbein der Seilbahnbranche zu werden. Dieses Potenzial muss in Zukunft noch besser genutzt werden und die bereits erzielten Erfolge in den letzten beiden Sommern sollten weiter ausgebaut werden.

⁶ Quelle: Statistik Austria, 2009.

⁷ Vgl. Fachverband, 2009b, S.10.

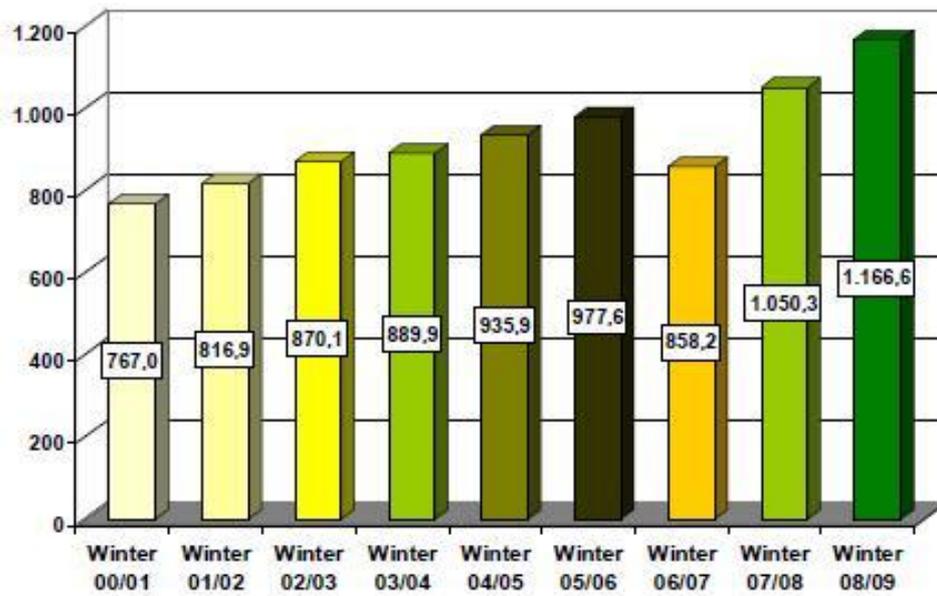


Abbildung 4: Kassenumsätze im Winter in Mill. Euro⁸

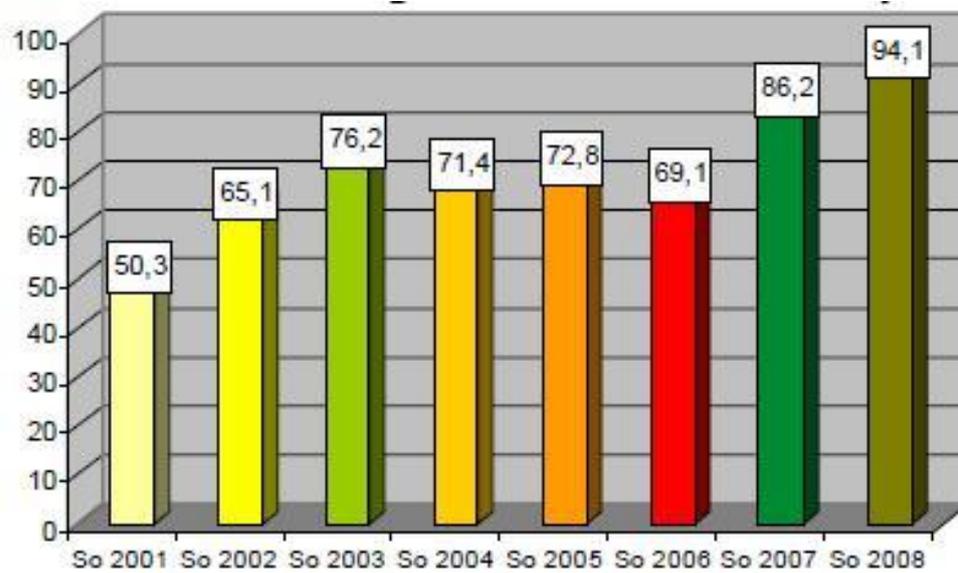


Abbildung 5: Kassenumsätze im Sommer in Mill. Euro⁹

⁸ Quelle: Fachverband, 2009a, S.11.

⁹ Quelle: Fachverband, 2009b, S.15.

Die österreichischen Seilbahnunternehmen investieren jährlich über 500 Mio. Euro um die Sicherheit sowie die Qualität der Anlagen und Pisten zu gewährleisten und die Serviceleistungen noch mehr zu verbessern.¹⁰

- 264 Mill. Euro flossen im Betriebsjahr in den Neu- und Umbau von Seilbahnanlagen.
- 163 Mio. Euro in die Beschneiungsanlagen.
- 123 Mio. Euro in Pistenbau, Zutrittssysteme, Parkplätze und Zufahrtsstraße, Gastronomie, Pistengeräte, Rodelstrecken etc.

Durch die Investitionen der Seilbahnbranche werden zusätzliche Arbeitsplätze geschaffen und eine enorme regionale Wertschöpfung erzielt. Nicht umsonst sind Österreichs Seilbahnen Weltmarktführer im Anlagenbereich.

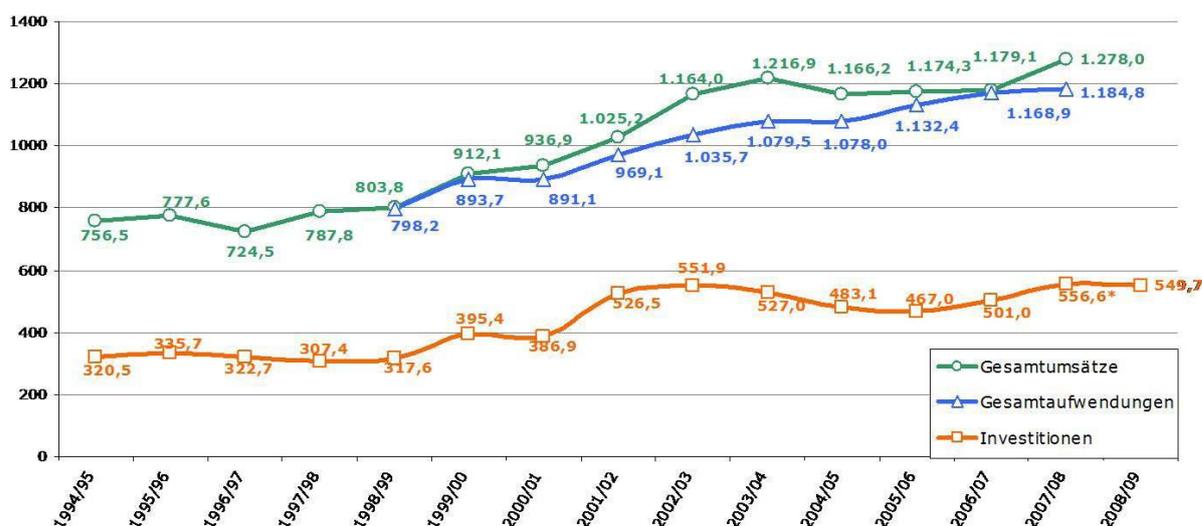


Abbildung 6: Entwicklung der Gesamtumsätze, Aufwendungen und Investitionen der österreichischen Seilbahnbetriebe in Mill. Euro¹¹

¹⁰ Vgl. Fachverband, 2009b, S.1.

¹¹ Quelle: Fachverband, 2009a, S.15.

2 Die Notwendigkeit der technischen Beschneigung vor dem Hintergrund klimatischer Wandlungsprozesse

Dieses Kapitel dient als Grundlage für die Projektarbeit. Es werden Basisinformationen aufbereitet, um so einen Zugang zu den Entscheidungsgrundlagen für die Errichtung einer Beschneigungsanlage zu vermitteln.

2.1 *Der globale Klimawandel*

Klima steht als Begriff für die Vorgänge und Zustände des Wetters über einen Zeitraum, der lange genug ist, um dessen statistische Eigenschaften zu bestimmen.¹² Vom Klimawandel wird gesprochen, wenn es sich um einen direkten oder indirekten Einfluss des Menschen auf das Klima handelt.

2.1.1 **Der Treibhauseffekt**

Im Mittelpunkt des globalen Klimawandels stehen die Emissionen der sogenannten Treibhausgase (Kohlendioxid, Wasserdampf, Methan, Lachgas, Ozon oder Fluor-Chlor-Kohlenstoffe).¹³ Kohlendioxid wird bei allen Verbrennungsvorgängen freigesetzt. Als Konsequenz menschlicher Aktivitäten steigt die Konzentration der Treibhausgase an. Vor allem der Anteil von Kohlendioxid und Methan in der Erdatmosphäre hat sich in den letzten Jahren drastisch erhöht. Diese entstehen hauptsächlich im Zusammenhang mit der Nutzung fossiler Energieträger und aufgrund landwirtschaftlicher Aktivitäten (z.B. durch Tierhaltung oder Reisanbau).

Der 4. UN - Klimareport bestätigt, dass der größte Teil der Erderwärmung vom Menschen verursacht ist. In den letzten Jahren wurden durchschnittlich 26,4 Milliarden Tonnen Kohlendioxid pro Jahr freigesetzt.¹⁴

Warum spricht man heute von einem anthropogenen – also menschlich verursachten Klimawandel? ¹⁵ Bereits im 19. Jahrhundert hat der Wissenschaftler Svante Arrhenius auf die Rückwirkungen des Gases Kohlendioxid (CO₂) auf das Weltklima hingewiesen. Damit wurde erstmals die anthropogene Beeinflussung des Klimas durch den heute als „Treibhauseffekt“ bekannten Prozess wissenschaftlich beschrieben. Seit Beginn der industriellen Revolution ist die Konzentration von 280 ppm auf 380 ppm angestiegen, in den letzten Jahren betrug der Anstieg etwa 2 ppm pro Jahr.

¹² Vgl. Hupfer, 1996, S.64.

¹³ Vgl. hierzu und im Folgenden Kromp-Kolb/Formayer, 2005, S.20.

¹⁴ Vgl. IPCC, 2007a, S.2.

¹⁵ Vgl. hierzu und im Folgenden Kromp-Kolb/Formayer, 2005, S.17.

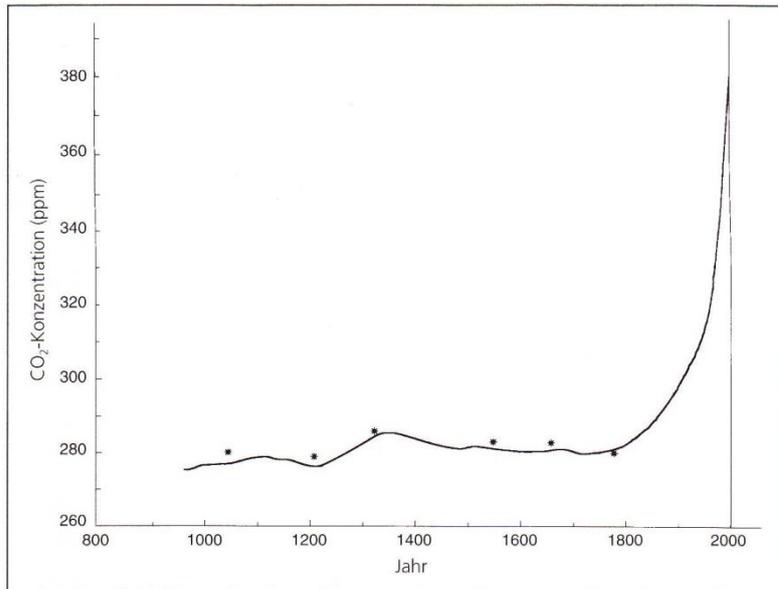


Abbildung 7: Aus Eisbohrkernen rekonstruierte (Punkte) und direkt gemessene Kohlendioxidkonzentration im letzten Jahrtausend¹⁶

2.1.2 Globale Klimamodelle

Mit so genannten „Globalen Klimamodellen“ (GCM) ist man in der Lage, das derzeitige Klima recht gut zu reproduzieren¹⁷. In einer typischen Klimaszenarienberechnung mit einem GCM wird nun das Modell mit einer Treibhausgaskonzentration gestartet, die derjenigen vor der Industriellen Revolution entspricht.

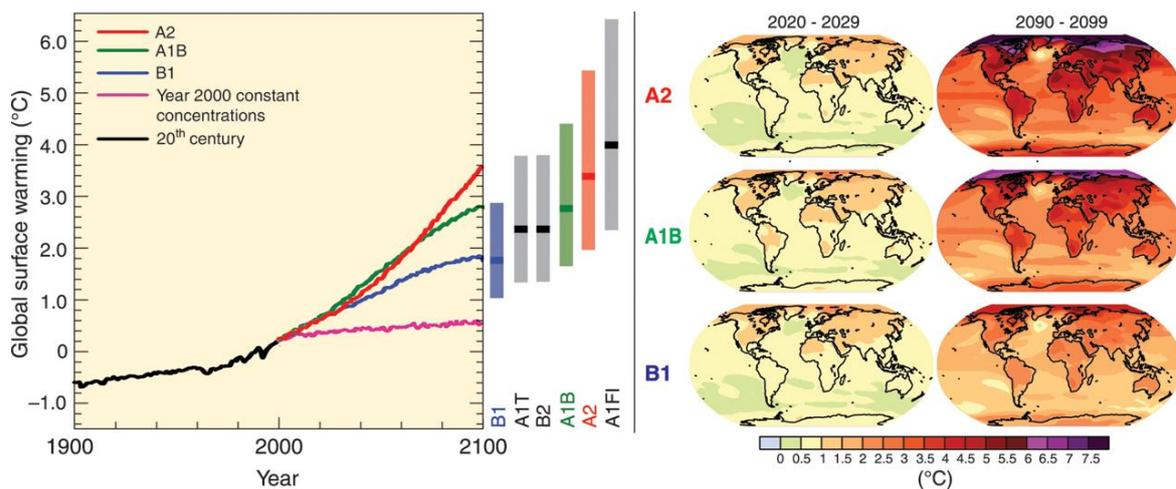


Abbildung 8: Mögliche globale Temperaturentwicklungen für das 21. Jahrhundert¹⁸

¹⁶ Quelle: Kromp-Kolb und Formayer, 2005, S. 22.

¹⁷ Vgl. hierzu und im Folgenden Kromp-Kolb/Formayer, 2005, S.63.

¹⁸ Quelle: IPCC, 2007c, S.1.

Je nach Szenario liegt die mögliche Erwärmung in diesem Jahrhundert zwischen 1,1°C und 6,4°C. Selbst unter dem sehr optimistischen Emissionsszenario B1, in dem sich die Menschheit sehr umweltbewusst verhält und alle Staaten im Sinne des Klimaschutzes zusammenhelfen, kann ein Temperaturanstieg von mindestens 1,1°C (Szenario B1) bis zum Jahre 2100 nicht mehr verhindert werden. Der höchste Temperaturanstieg wird erwartet, wenn bei anhaltendem Wirtschaftswachstum die Verbrennung fossiler Energieträger ungehindert voranschreitet (Szenario A1F1); der Wert könnte dann zwischen 2,4°C und 6,4°C liegen.

Das Ziel der Halbierung des Kohlendioxidausstoßes bis zum Jahr 2050 wurde bei der 13. Klimakonferenz in Bali festgelegt.¹⁹ Bis heute konnte man sich nicht auf ein verbindliches Übereinkommen einigen. Bei der 15. Klimakonferenz, die im Dezember 2009 in Kopenhagen stattfand, kamen die teilnehmenden Regierungsvertreter nur auf eine grundsätzliche Übereinkunft, die den Ländern freistellt, ihre Ziele zu nennen. Bis Ende Jänner 2010 gibt es die Zusagen von 56 Staaten, die für 78 Prozent der Emissionen verantwortlich sind. Ob das Ziel, die Erderwärmung auf weniger als 2° C im Vergleich zum vorindustriellen Niveau zu begrenzen, erreicht werden kann, bleibt aber weiter ungeklärt.

In der Geschichte der Erde hat sich das Klima mehrfach verändert. Über Millionen von Jahren war es um etliches wärmer als heute.²⁰ Vor einigen Millionen Jahren begann die Erde sich abzukühlen, bis vor rund 2 Millionen Jahren das jetzige Eiszeitalter begann. Innerhalb des Eiszeitalters gab es immer wieder Übergänge von Warm- zu Kaltzeiten (Eiszeit bzw. Zwischeneiszeit genannt). Die letzte kleine Eiszeit ist vor 150 Jahren zu Ende gegangen. Um nun in die Zukunft zu schauen, muss man die Vergangenheit kennen. Aus der Tatsache, dass das vergangene Klima mit den globalen Klimamodellen beschrieben werden kann, beruht das Vertrauen, dass in den Modellen die bisher bekannten Klimaprozesse richtig abgebildet werden.

2.1.3 Zukunftsszenarien

Die globalen Klimamodelle liefern nicht nur Mittelwerte für die gesamte Erde, sondern auch die räumliche Verteilung der Änderungen.²¹ Die Erwärmung wird in den nördlichen Breiten am höchsten ausfallen. Die Schneebedeckung wird sich noch weiter zurückziehen und das arktische und antarktische Eis werden weiterhin ungehindert abschmelzen. Extreme Wetterlagen (Hitzewellen, Starkregen) werden zunehmen. Der Niederschlag wird in den nördlichen Breiten zunehmen, in den Subtropen hingegen abnehmen. Eine direkte Folge der klimabedingten Temperaturerhöhung ist der Anstieg der Meeresspiegel. Bereits

¹⁹ Vgl. Sueddeutsche, 2010.

²⁰ Vgl. hierzu und im Folgenden Kromp-Kolb/Formayer, 2005, S.38.

²¹ Vgl. ebenda, S.68.

die Erwärmung des vorigen Jahrhunderts hat zu einem Anstieg zwischen 1 und 2 mm pro Jahr geführt. Innerhalb des nächsten Jahrhunderts rechnet man aufgrund von Modellberechnungen mit einem weiteren Anstieg von rund einem halben Meter. Bei einem weiteren starken Anstieg der Treibhausgaskonzentration könnten sogar Meeresspiegelanstiege bis zu 88 cm innerhalb dieses Jahrhunderts erreicht werden. Während sich die Niederlande mit technischen Maßnahmen recht gut schützen können, könnten die Menschen in Bangladesch nur durch Abwanderung ihre Existenz sichern.

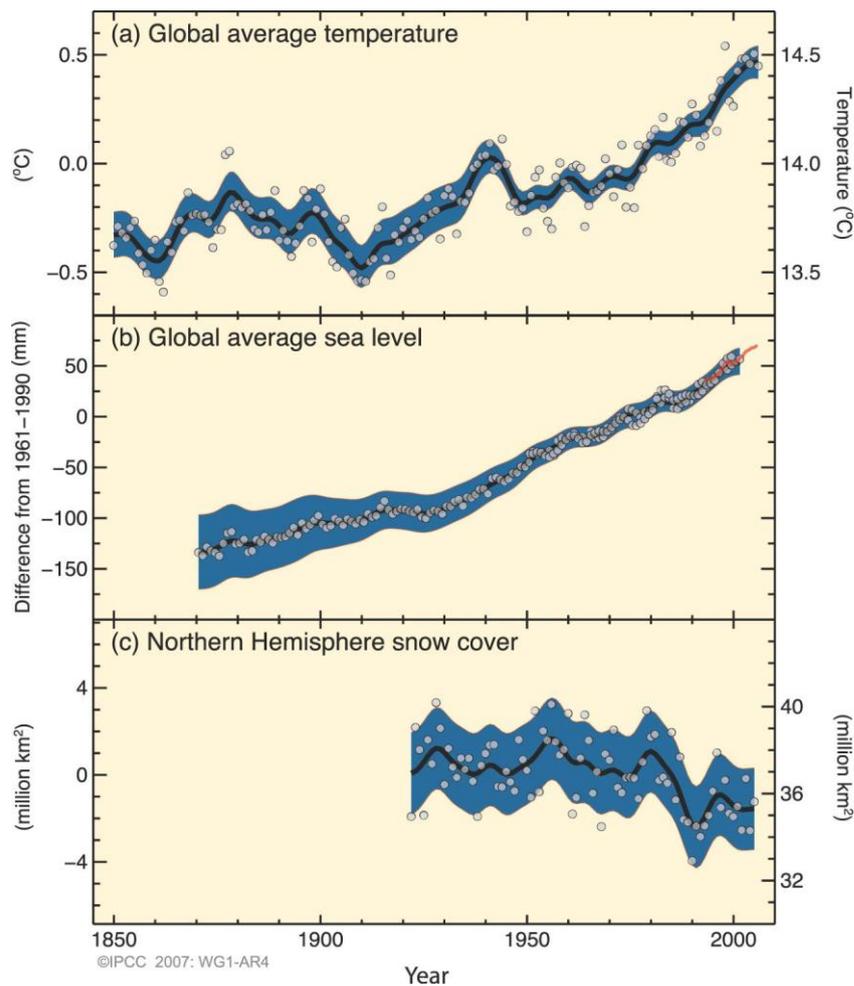


Abbildung 9: Beobachtete Veränderungen seit 1850²²

Die Industriestaaten können in mancher Hinsicht sehr flexibel auf Veränderungen reagieren.²³ Entwicklungsländer sind aufgrund beschränkter Ressourcen stark in ihrem Anpassungsvermögen eingeschränkt. Zusätzlich ist bei Entwicklungsländern die Landwirtschaft die einzige Möglichkeit für die Lebensmittelversorgung. Klimatische Veränderungen bewirken direkt eine Lebensmittelknappheit und können Hungersnöte und Wanderbewegungen auslösen. Die Auswirkung einer Naturkatastrophe in einem Land mit beschränkten

²² Quelle: IPCC, 2007b, S.1.

²³ Vgl. hierzu und im Folgenden Kromp-Kolb/Formayer, 2005, S.87.

Ressourcen kann man beispielhaft am Erdbeben vom 12. Jänner 2010 in Haiti erkennen. Nur durch starke internationale Hilfe kann diesem Land geholfen werden.

2.2 *Klimawandel im Alpenraum*

Die Gebirgsregionen sind besonders empfindliche Systeme, die auf Klimaänderungen sofort reagieren.²⁴ Die Alpen liegen im Einflussbereich von verschiedenen Klimazonen. Der ganze Bereich südlich des Alpenhauptkamms liegt im mediterranen Einflussbereich, die Gebiete nördlich des Alpenhauptkamms im atlantischen bzw. polaren. Zudem befindet sich in Mitteleuropa der Übergang vom stark durch das Meer beeinflussten Klima zum kontinentalen Klima. Diese unterschiedlichen Einflussfaktoren und ihre Wechselwirkungen bilden die Grundlage für die vielfältigen klimatischen Besonderheiten im Alpenraum.

Der Temperaturanstieg in Österreich bzw. in den Alpenregionen seit der Mitte des 19. Jahrhunderts beträgt rund 1,8°C und ist damit mehr als doppelt so hoch wie der Temperaturanstieg im globalen Mittel für denselben Zeitraum.²⁵ Die derzeit beobachtete Klimaänderung verursacht sowohl global als auch im Alpenraum tiefgreifende Veränderungen. Besonders eindrucksvoll kann dies anhand des Gletscherrückgangs in den Alpen gezeigt werden.

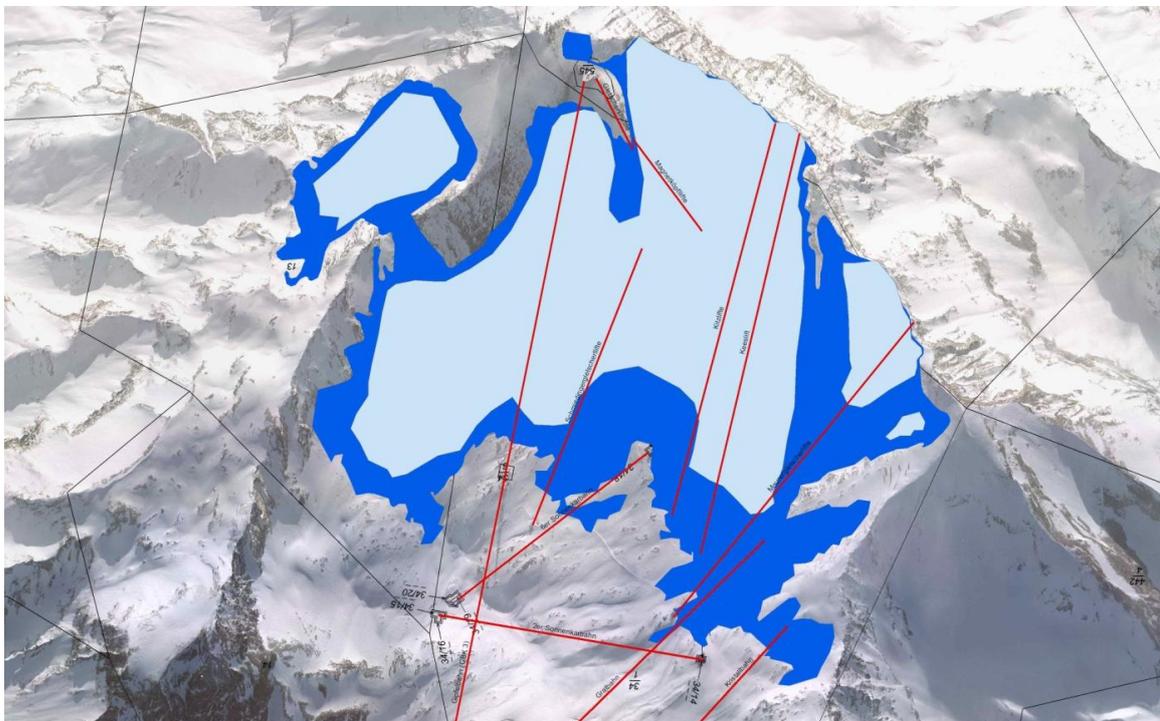


Abbildung 10: Gletscherfläche am Kitzsteinhorn 1982 (dunkelblau und hellblau) sowie 2009 (hellblau)

²⁴ Vgl. hierzu und im Folgenden Wanner et al., 2000, S.197.

²⁵ Vgl. Kromp-Kolb/Formayer, 2005, S.43.

Wie in den letzten Jahrzehnten wird die Klimaänderung in den Alpen auch in Zukunft überproportional stark voranschreiten.²⁶ Wenn man die Temperaturentwicklung am Sonnblick betrachtet, so wird eine Erwärmung von 2°C bei linearer Fortschreibung im Jahr 2075 erreicht, bei quadratischer Dateninterpolation aufgrund der erhöhten Treibhauskonzentration wird eine Erwärmung von 2°C bereits im Jahre 2025 erreicht sein. Selbst wenn wir „nur“ den linearen Trend annehmen, stellen wir fest, dass eine Erwärmung um 2°C in Salzburg wesentlich früher erreicht wird, als vom IPCC global angenommen wird.

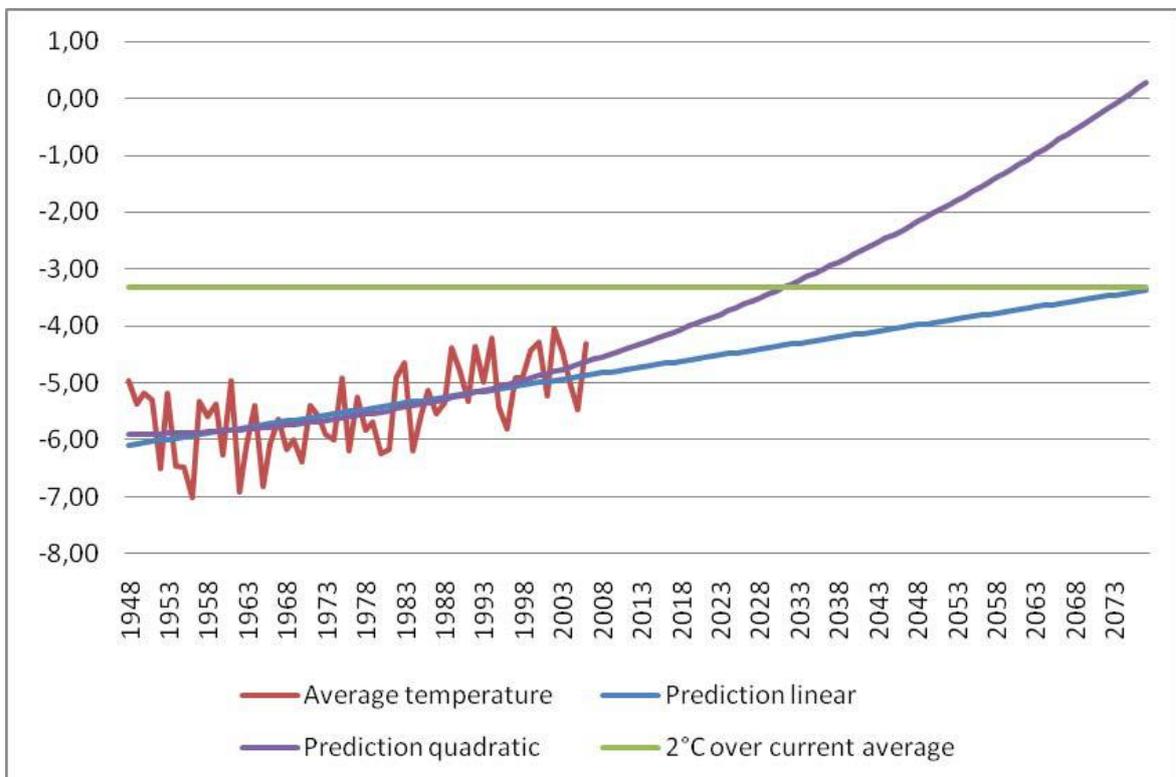


Abbildung 11: Zeitpunkt der prognostizierten Erwärmung von 2°C (gemäßigtes IPCC Szenario) für die Station Sonnblick²⁷

²⁶ Vgl. hierzu und im Folgenden Kromp-Kolb/Formayer, 2001, S.2.

²⁷ Quelle: Breiling et al., 2008, S.28.



Abbildung 12: Schmiedingerkees mit Kitzsteinhorn Sommer September 2009

Gletscher reagieren aufgrund ihrer Trägheit nicht auf die kurzfristigen Schwankungen des Wetters, sondern nur auf längerfristige Veränderungen. Besonders rasch erfolgte dieser Rückzug innerhalb der letzten 30 Jahre. Der Höchststand an Pistenflächen bei ausreichender Schneelage beträgt aktuell 120 ha und zum Vergleich dazu betragen die Pistenflächen zu Weihnachten 2009 bei geringer Schneelage 100 ha. Die Differenz setzt sich aus 5 ha Piste unterhalb des Gletschers (noch keine Beschneigung) und 15 ha bedingt durch den Gletscherrückgang zusammen.

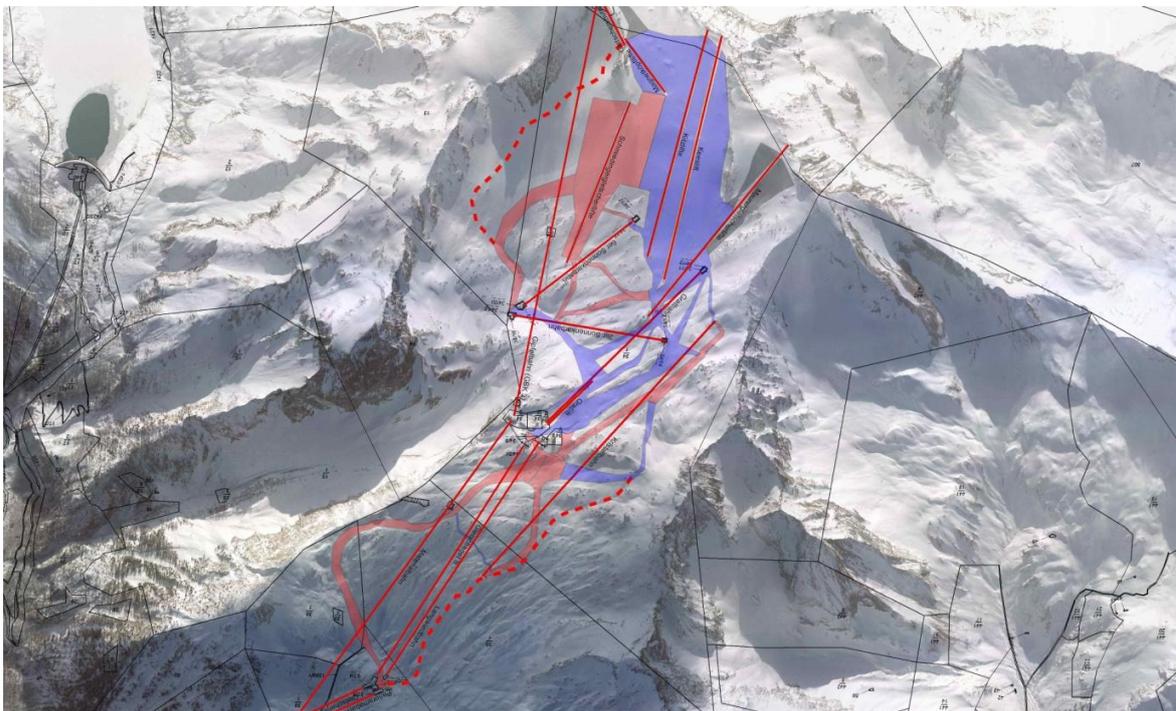


Abbildung 13: Gesamtpistenfläche (120 ha)

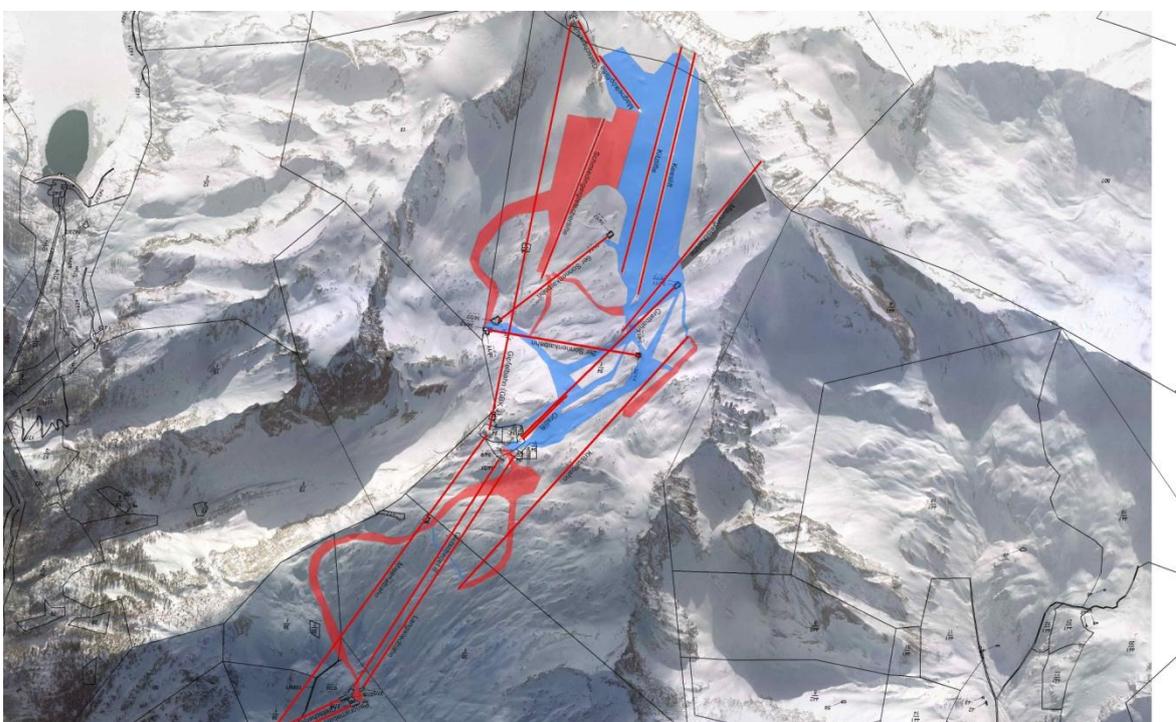


Abbildung 14: Pistenfläche Weihnachten 2009 (100 ha)

Das Abschmelzen der Gletscher führt nicht nur zu einer Veränderung der alpinen Landschaft, sondern kann auch Extremereignisse auslösen. Die zurückziehenden Gletscher können Gletscherseen bilden, die Überschwemmungen verursachen können. Das Auftauen des Permafrosts kann ganze Berghänge destabilisieren und zu Felsstürzen führen und somit Schäden an Fundamenten von Schutzhütten und Seilbahnstationen anrichten. Der Gletscherabfluss ist aber auch eine wichtige Wasserquelle während der sommerlichen Abschmelzphase der Gletscher. Fehlt die Gletscherspende, so hat dies bei manchen Flüssen enorme Auswirkungen auf die Wasserführung.

2.3 *Auswirkungen des Klimawandels auf die Wintersportgebiete*

Die mit der Klimaänderung einhergehende Abnahme der Schneedecke wird die Attraktivität der Wintersportgebiete stark beeinflussen. Bis ins Jahr 2050 wird die Schneegrenze voraussichtlich um bis zu 350 m ansteigen.²⁸

Die möglichen Verluste durch eine klimainduzierte Veränderung des Wintertourismus können eine beachtliche Größe erreichen, die Investitionen in die Aufrechterhaltung des Wintertourismus plausibel erscheinen lassen.²⁹ Mit rund 14 Millionen Nächtigungen im Winterhalbjahr 2008/09³⁰ im Land Salzburg – davon im Bezirk Zell am See rund 5,7 Millionen - ist der Wintertourismus ein wesentliches Standbein des Wirtschaftsstandortes Salzburg. Von den Winternächtigungen in Österreich fallen 22,5% auf das Bundesland Salzburg, welches damit an zweiter Stelle hinter Tirol mit mehr als 40% der Übernachtungen liegt.

Folgt man den Berechnungen zum Wintersporttourismus und legt die prognostizierten Effekte für die Schneesicherheit auf diese um, so beträgt der potenzielle Rückgang der Übernachtungen in Österreich 4,8 Mio. (Minimumszenario: +2° C) bzw. 10,2 Mio. (Maximumszenario: + 4°C).³¹ Daraus lässt sich eine Reduktion der Gesamtausgaben in Höhe von 505,8 Mio. Euro (Minimumszenario) bzw. 1,1 Mrd. Euro (Maximumszenario) pro Jahr ableiten, die durch Effekte des Klimawandels hervorgerufen werden. Diese verminderten Tourismusausgaben betreffen sowohl das Beherbergungs- und Gaststättenwesen als auch den Einzelhandel in den alpinen Schisportregionen Österreichs. Der durch den Klimawandel bedingte totale Wertschöpfungsrückgang (direkte und multiplikative Effekte) in den alpinen Schiregionen Österreichs erreicht im Minimumszenario jährlich 485,3 Mio.

²⁸ Vgl. Agrawala, 2007, S.2.

²⁹ Vgl. hierzu und im Folgenden Breiling et al., 2008, S.63.

³⁰ Vgl. Land Salzburg, 2010, S.1.

³¹ Vgl. Felderer et al., 2008, S.17f.

Euro und im Maximumszenario 1,04 Mrd. Euro, wobei auf Tirol und Salzburg mehr als 80% des Gesamteffekts entfallen.

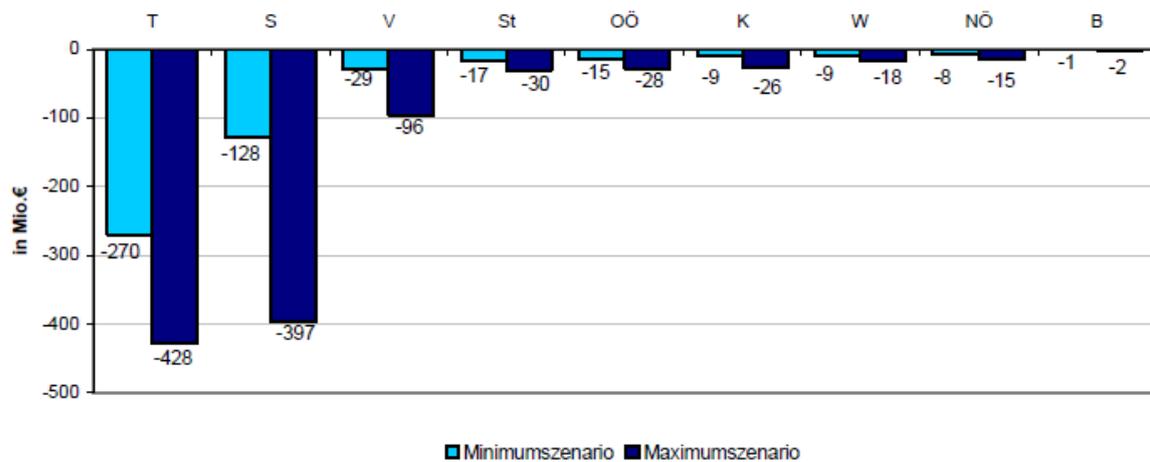


Abbildung 15: Totaler jährlicher Wertschöpfungsrückgang durch den Klimawandel nach Bundesländern, Minimum- und Maximumszenario, in Mio. €³²

2.3.1 Schneesicherheit

„Die Schneesicherheit eines Gebietes ist gewährleistet, wenn in der Zeitspanne vom 16. Dezember bis zum 15. April (121 Tage) an mindestens 100 Tagen eine für den Schisport ausreichende Schneedecke von 30 cm (Schi Alpin) bzw. 15 cm (Schi Nordisch) vorhanden ist“³³.

Die 100-Tage-Regel stellt einen etwaigen Richtwert dar, unter dem die Voraussetzungen einer erfolgreichen Wintersaison in Bezug auf die Schneebedingungen erfüllt werden. Sie dient vornehmlich zu Vergleichszwecken und Abegg geht davon aus, dass diese Regel allenfalls in 7 von 10 Jahren erfüllt sein muss, um ein längerfristiges Überleben zu sichern.

³² Quelle: Felderer et al., 2008, S.19.

³³ Abegg, 1996.

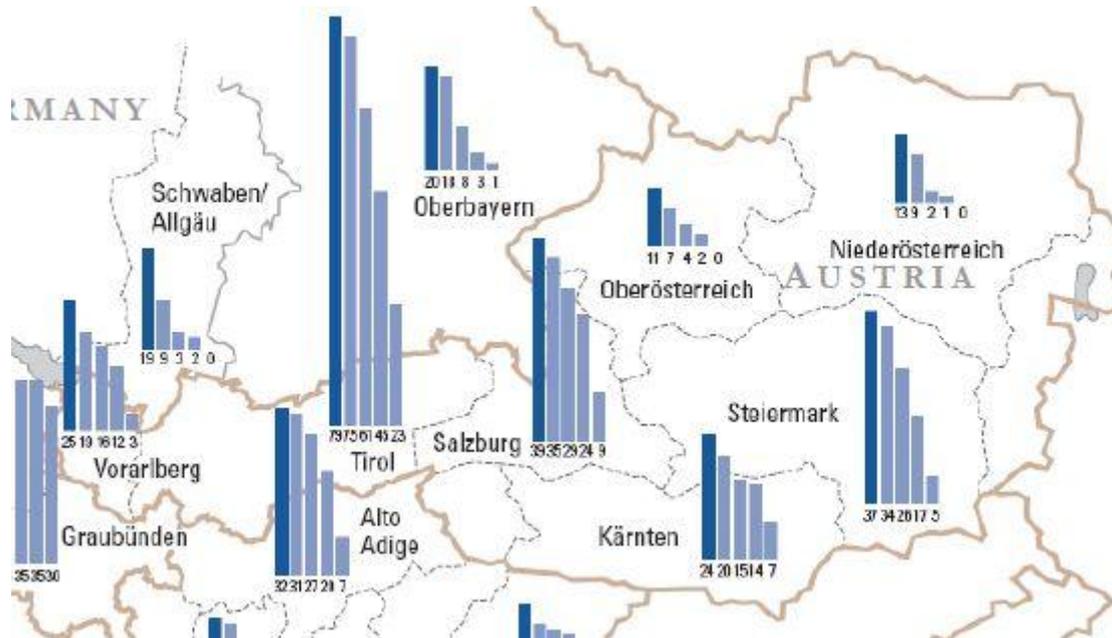


Abbildung 16: Anzahl natürlich schneesicherer Gebiete heute und unter zukünftigen klimatischen Bedingungen³⁴

In Österreich gibt es 254 Seilbahnunternehmen³⁵, deren mittlere Seehöhen je nach Bundesland stark variieren. Die Abbildung zeigt die Abnahme der Anzahl der Gebiete mit natürlicher Schneesicherheit bei gleichbleibenden Bedingungen, bei +1°, +2° und bei +4° Erwärmung. Mit dem prognostizierten Klimawandel wird die natürliche Schneesicherheit um 300m pro 2°C Erwärmung nach oben wandern. In Niederösterreich gibt es dann nur noch ein Gebiet statt bisher 13, im Bundesland Salzburg 24 statt bisher 39.

2.3.2 Beschneigungstage

Eine Adaptionstrategie zur Sicherung der Wintersportsaison ist die technische Beschneigung von Schipisten. Nach Robert Steiger ist die Definition der Schneesicherheit als Grundlage für die beschriebenen Zukunftsszenarien nicht genau genug.³⁶ Die Monatsmitteltemperatur von -2° C gibt nur eine relative Wahrscheinlichkeit der Beschneigungstauglichkeit wieder und heißt nicht, dass zeitweise entsprechend tiefe Temperaturen herrschen. Dazu ist eine verfeinerte Berechnung nötig, die entsprechend komplexer ist. Es wurde eine Methode entwickelt, die die „Nötige Anzahl an Beschneigungstagen“ berechnet³⁷. Diese Berechnung zeigt, dass die Zeiten, in denen beschneit werden kann, immer kürzer werden und damit eine Erhöhung der Leistungen der Beschneigungsanlagen erforderlich wird. Die Frage der Deckung der Kosten wird damit in Zukunft immer brisanter werden, denn ein Ende des Ausbaus der Beschneigungsanlagen ist noch nicht abzusehen.

³⁴ Quelle: Agrawala, 2007, S.65.

³⁵ Vgl. Fachverband, 2009a, S.1.

³⁶ Vgl. hierzu und im Folgenden Mayer et al., 2007, S.171.

³⁷ Vgl. Steiger, 2007, S.50.

2.3.3 Chancen

Der Tourismus ist - wie bereits beschrieben - ein wichtiger Wirtschaftszweig im Alpenraum und direkt betroffen vom Klimawandel. Aufgebaut auf die natürliche Schneesicherheit haben die beobachteten Veränderungen der Schneedecke hohe Investitionen in die Infrastruktur von Skigebieten ausgelöst. Skigebiete können es sich heute nicht mehr leisten, auf Beschneiungsanlagen zu verzichten. Selbst Rodelbahnen und Langlaufloipen können nur mehr mittels technischer Beschneigung betrieben werden. Technische Maßnahmen wie Schneedepots am Gletscher, die mit Vlies abgedeckt werden, sind Stand der Technik. Es gibt schon erste Schneeproduktionsanlagen, die auch bei +30° Grad Schnee produzieren können (Pitztaler Gletscher).

Der Klimawandel kann auch eine Chance bieten, wenn man bereit ist, sie zu nutzen. Die Temperaturanstiege machen viele Urlaubsziele im Mittelmeerraum unattraktiv, da es zu heiß ist. Hingegen können die Alpen mit ihren relativ kühlen Temperaturen als Urlaubsziel für Touristen im Sommer noch interessanter werden. Dieser Gast erwartet jedoch eine intakte Naturlandschaft, die nicht durch Maßnahmen zur Sicherung des Wintertourismus zerstört wurde.

2.4 *Technische Beschneigung als Adaptionstrategie*

2.4.1 Geschichtlicher Hintergrund der technischen Beschneigung

In den 50er Jahren begann die Entwicklung der technischen Beschneigung in Nordamerika. Nahezu zeitgleich wurde das Prinzip der technischen Beschneigung von verschiedenen Technikern und Ingenieuren entwickelt³⁸. In den Vereinigten Staaten setzten sich die Beschneiungsanlagen rasch durch, für Mitteleuropa waren diese Geräte jedoch noch nicht so geeignet, weil die zur Beschneigung notwendigen niedrigen Temperaturen nicht wie in den Vereinigten Staaten oder in Skandinavien regelmäßig im Winter zur Verfügung stehen. Erst durch verbesserte Technologien wurden die Geräte auch in den Alpenländern interessant.

Zu den Olympischen Winterspielen 1964 in Innsbruck wurden Schneekanonen erstmals zum Präparieren der Bob- und Rodelbahn eingesetzt.³⁹ Die erste Schneeanlage Österreichs ging 1968 auf der Hohe Wand-Wiese in Wien in Betrieb. Die erste Beschneiungsanlage in den Alpen wurde 1972 in Achenkirch am Achensee gebaut. 1978 wurde in Savognin in der Schweiz die erste große Druckluft-Beschneiungsanlage in Betrieb genommen. Noch ein Beispiel sind die Schi-Weltmeisterschaften 1982 in Schladming, bei

³⁸ Vgl. hierzu und im Folgenden Pröbstl, 2006, S.18.

³⁹ Vgl. hierzu und im Folgenden Manhart, 2009, S.1.

der Schneekanonen zur Beschneigung der Pisten eingesetzt worden sind. Seitdem kommt die technische Beschneigung großflächig zum Einsatz. „Mittlerweile ist die vollflächig Beschneigung durchaus üblich und zwar bis über 3000 Meter Seehöhe“ meint Dr. Wechsler, Experte auf dem Gebiet der Beschneigungsanlagen und Projektant der Anlage am Kitzsteinhorn⁴⁰.

2.4.2 Beweggründe für den Bau von Beschneigungsanlagen

Die Verbreitung der Beschneigungsanlagen in den Alpen hat sich in den letzten Jahren exponentiell entwickelt. Infolge schneearmer Winter und des zunehmenden Konkurrenzdrucks ist der Einsatz von technisch erzeugtem Schnee zur Sicherung der touristischen Auslastung durch eine „Schneegarantie“⁴¹ erforderlich. Die Motive sind ein Bündel an ökonomischen, touristischen und klimatologisch geprägten Erwägungen:⁴²

- **Flächenhafte Grundbeschneigung:** Aus der abnehmenden Schneesicherheit entstanden, aus betriebswirtschaftlicher Sicht notwendig um den Saisonstart planbar zu machen. Kann auf die wichtigsten Hauptpisten beschränkt bleiben.
- **Erhöhung der Schneileistung:** Zur Ausnutzung der optimalen Temperaturen, die erfahrungsgemäß nur in einem begrenzten Zeitraum zur Verfügung stehen. Die Grundbeschneigung kann mittlerweile in wenigen Tagen durchgeführt werden.
- **Komplettbeschneigung:** Annähernd 100% der Pistenflächen können beschneit werden. Mit dieser umfassenden Schneegarantie kann Imagepflege betrieben werden. Der Kunde erwartet heutzutage ja auch gepflegte Pisten mit garantierter Schneeeauflage.
- **Depot-/Nachbeschneigung:** Um den gehobenen Qualitätsansprüchen der Gäste Rechnung zu tragen, werden an kritischen Stellen Schneedepots angelegt und Nachbeschneigungen durchgeführt. Dies erfolgt auch, um die Frühjahrsaison abzusichern.
- **Beschneigung in Hochlagen:** Ebenfalls aus der abnehmenden Schneesicherheit entstanden. Der Saisonstart im Herbst am Gletscher ist dank der Beschneigung der Gletscherränder somit ebenfalls planbar. Die Beschneigung der eigentlich natürlich schneesicheren Hochlagen (>1500m) geht ebenfalls auf die bereits besprochenen Faktoren Schneegarantie und Planbarkeit des Saisonstarts zurück.
- **Beschneigung von Gletscherflächen:** Auf das Zurückgehen der Gletscher reagieren die Gletscherskigebiete seit Anfang der 2000er Jahre mit Beschneigung von Gletscherflächen und das Abdecken des Eises durch Vliesmatten.

⁴⁰ Vgl. Allgemeine, 2008, S.3.

⁴¹ Vgl. Pröbstl, 2006, S.18.

⁴² Vgl. Mayer et al., 2007, S.165.

Die beschriebenen Zusammenhänge sind in der folgenden Abbildung graphisch dargestellt.

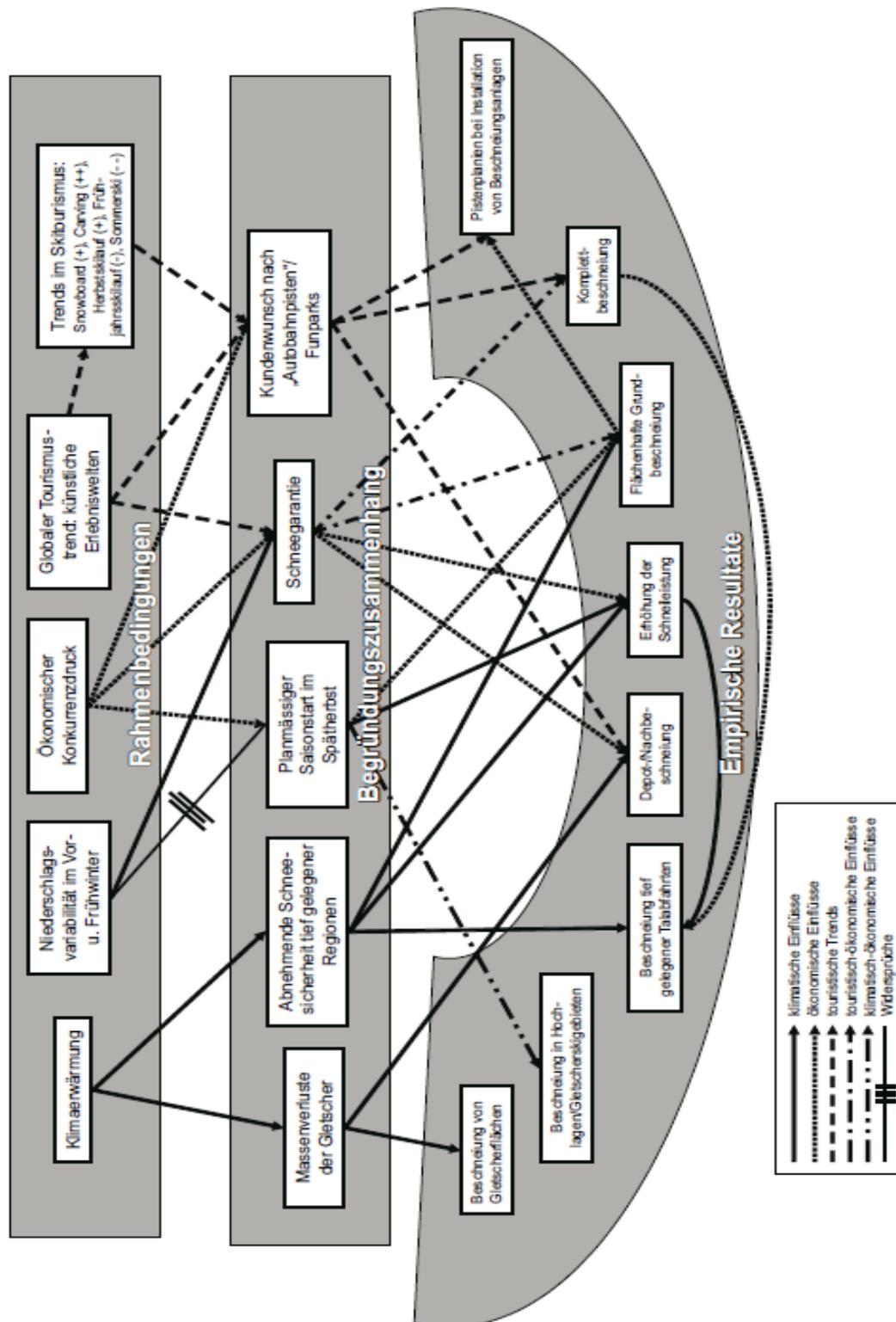


Abbildung 17: Bestimmungsfaktoren der Diffusion von Beschneigungsanlagen⁴³

⁴³ Quelle: Mayer et al., 2007, S.163.

In Österreich können derzeit von 25.400 ha Pistenfläche rund 16800 ha (66%) beschneit werden.⁴⁴ Die Schmittenhöhe in Zell am See kann annähernd 100%⁴⁵ der Schipisten beschneien, die Schiregion Saalbach - Hinterglemm - Leogang kann 90%⁴⁶ der Schipisten beschneien.

	Gesamtpistenfläche (in ha)	Beschneite Pistenfläche (in ha)	Beschneite Pistenfläche (in %)
Österreich	25.400	16.800	66
Schweiz	22.300	7.260	33
Deutschland (Bayern)	3.700	480	13
Südtirol	3.700	2.780	75
Frankreich	25.000	5.000	20

Abbildung 18: Vergleich beschneite Pistenflächen⁴⁷

2.4.3 Komponenten einer Beschneiungsanlage

Eine technische Beschneiungsanlage besteht im Wesentlichen aus einer Wasserfassung (See, Fluss, Bach) mit angelegten Speicherteichen, Pumpstationen, Feldleitungen und einer Steuerzentrale⁴⁸. Die Pumpstationen sind je nach System bestückt mit Hochdruckpumpen, Druckluftkompressoren und Steuerung. Die Feldleitungen setzen sich zusammen aus Leitungen für Wasser, Strom, Steuerung und Druckluft. Am Ende der Feldleitungen sind dann unter- oder oberirdisch angeordnet die Zapfstellen und daran angeschlossen die Schneeerzeuger. Eine allgemeine Empfehlung über die Systemwahl ist nicht möglich, da die Vor- und Nachteile von den örtlichen Gegebenheiten und klimatischen Bedingungen wie Windanfälligkeit, Schallemissionen, Manipulierbarkeit und Energiebedarf abhängig sind.

In modernen Beschneiungsanlagen wird hauptsächlich die Düsenteknik zur Schneeproduktion eingesetzt. Dabei wird Wasser durch extrem feine Düsen versprüht, woraus sich in der kalten Umgebungsluft Eiskristalle bilden und anschließend als Schnee zu Boden rieseln. Die Zutaten - Luft und Wasser - gleichen dem natürlichen Verfahren. Das Vorhandensein von Gefrierkeimen beschleunigt die Bildung von Eiskristallen (Nukleation). In ei-

⁴⁴ Vgl. Fachverband, 2009b, S.5.

⁴⁵ Vgl. Schmittenhöhe, 2010, S.2.

⁴⁶ Vgl. Saalbach Hinterglemm Leogang, 2010, S.1.

⁴⁷ Vgl. Fachverband, 2009b, S.5, Seilbahnen Schweiz, 2008, S.18, VDS, 2009, S.1, SNTF, 2009, S.2, Amt für Seilbahnen, 2009, S.2.

⁴⁸ Vgl. hierzu und im Folgenden Lang, 2009, S. 4.

nigen Ländern werden als Nukleide fallweise abgetötete Bakterien (Snowmax) verwendet. Solche Zusätze sind jedoch in Österreich und Deutschland verboten.

2.4.4 Arten von Beschneiungsanlagen

2.4.4.1 Düsenteknik mit Niederdruck

Beim Niederdrucksystem kommen Propellerschneeerzeuger zum Einsatz.⁴⁹ Ein Ventilator bläst Umgebungsluft durch ein großes Rohr. Am Austritt des Rohres wird Wasser unter Druck (20 bar) durch feine Düsen und in geringen Mengen auch Druckluft (Nukleatoren) in den Luftstrom gesprüht. Das Wasser wird 20 bis 40 Meter weit ausgeworfen und gefriert dabei. Eine Propellermaschine produziert bis zu 100 m³ Schnee pro Stunde. Im Grenzbereich (-4°C Feuchtkugeltemperatur) produzieren Propellersysteme mehr Schnee als Druckluftsysteme. Da Propellermaschinen meist zielgerichtet arbeiten, muss der Schnee anschließend mit Pistenfahrzeugen verschoben werden. Propellermaschinen werden immer mehr fix auf Masten installiert, um einen vollautomatischen Schneibetrieb mit wenig Personalaufwand durchführen zu können. Ein Vorteil der Propellerschneeerzeuger ist die relative Unempfindlichkeit gegenüber Wind.



Abbildung 19: Propellermaschine im Einsatz

⁴⁹ Vgl. hierzu und im Folgenden Teich et al., 2007, S. 22.

2.4.4.2 *Düsentechnik mit Hochdruck*

Beim Hochdrucksystem kommen Lanzen zum Einsatz.⁵⁰ 1970 wurde dieses System von Herman K. Dupré erfunden, aus diesem Grund bezeichnet man derartige Anlagen meist als HKD-Anlagen. Unter Druck stehendes Wasser wird mit großen Mengen Druckluft durch Düsen gepresst und fein zerstäubt. Die ursprünglichen Drucksysteme arbeiteten nur bodennah. Die modernen Lanzen machen sich die Fallhöhe des versprühten Wassers zu Nutze und damit die längere Flugzeit zum Gefrieren des Wassers zu Nutze und brauchen deutlich weniger Druckluft. Die Vorteile einer Lanze liegen im geringeren Energieverbrauch und geringeren Investitionskosten. Der Schnee wird gleichmäßig auf der Piste verteilt. Der Nachteil ist die Windempfindlichkeit. Es gibt aber auch hier schon Entwicklungen, die weniger windanfällig sind und größere Schneileistung erbringen.



Abbildung 20: Schneilanze im Einsatz

2.4.4.3 *Vacuum Ice Technologie*

Ein neues Verfahren ist die Vakuumtechnologie der Firma IDE.⁵¹ Mit dem „All Weather Snowmaker“ kann technischer Schnee bei Plus-Temperaturen erzeugt werden. Das Arbeitsprinzip haben israelische Ingenieure aus einer Meerwasserentsalzungsanlage abgeleitet.

Die Grundlage bildet die seit über 15 Jahre bewährte Vacuum Ice Technologie (VIM).⁵² In der „Vacuum Ice Machine“ wird Wasser einem hohen Vacuum ausgesetzt. Dieses Va-

⁵⁰ Vgl. ebenda, S.5.

⁵¹ Vgl. Lang, 2009, S.6.

⁵² Vgl. IDE, 2010, S.2.

cuum zwingt einen kleinen Teil des Wassers zur Verdampfung, während das restliche Wasser zu gefrieren beginnt und ein Wasser-Eis Gemisch bildet. Dieses Gemisch wird im nächsten Schritt in Wasser und Schneekristalle getrennt und hochqualitativer Schnee entsteht.

Die Anlage erzeugt Schnee in einem stationären System und wird in Südafrika für die Kühlung von Goldminen verwendet, die bis 4000 Meter in das Erdinnere reichen. Der Hersteller spricht von bis zu 1900 m³ erzeugten Schnee pro Tag und Maschine auf seiner Homepage. Das entspricht etwa der Leistung einer Propellermaschine bei Volllast. Die Qualität des Schnees entspricht Frühlings Schnee mit einer Dichte von 500-600 kg pro Kubikmeter. Die Anlage ist stationär im Skigebiet aufgestellt, der erzeugte Schnee muss dann noch ausgebracht werden. In Zermatt und im Pitztal sind seit 2009 die ersten zwei dieser Anlagen in Europa in Betrieb.



Abbildung 21: Vakuu Ice Machine⁵³

⁵³ Quelle: IDE, 2010.



Abbildung 22: Schneeerzeugung bei Plusgraden⁵⁴

2.4.4.4 Weitere Systeme

Kryo Kanone: Bei der Kryo Kanone wird Wasser und Druckluft mit einem Kühlmittel (flüssiger Stickstoff) vermischt und ausgeblasen. Die Anwendung dieses Systems ist auch bei Temperaturen oberhalb des Gefrierpunktes möglich. Ein flächendeckender Einsatz ist wirtschaftlich jedoch nicht möglich, da die Investitionskosten zu hoch sind.

Scherbeneis: Eiskanonen frieren Wasser zu Eisblöcken. Diese werden dann zerstoßen und mit Druckluft auf die Piste geblasen. Eiskanonen funktionieren unabhängig von der Außentemperatur. Allerdings besteht der „Schnee“ hier aus Eissplittern, nicht aus Schneeflocken und eignet sich nur schlecht zum Schifahren.

Dendrite Generator: Ein völlig neue Technik der Schneeerzeugung haben Wissenschaftler der TU Wien und der BOKU Wien entwickelt. Der sogenannte „Dendrite Generator“ soll naturidenten Kunstschnee produzieren, der Energieverbrauch soll wesentlich geringer als bei herkömmlichen Anlagen sein. Nach erfolgreichen Laborversuchen wird nun ein Prototyp entwickelt⁵⁵.

2.4.5 Ressourcenverbrauch der technischen Beschneigung

2.4.5.1 Energieverbrauch

⁵⁴ Quelle: ebenda.

⁵⁵ Vgl. Salzburger, 2010a, S.27.

Die technische Beschneigung ist mit einem Aufwand an Energie und Wasser verbunden.⁵⁶ Der Energieverbrauch gibt immer wieder Anlass zu kontroversen Diskussionen. In Abbildung 24 sind der Energieverbrauch und die damit verbundenen CO₂-Emissionen ausgewählter touristischer Aktivitäten im Verhältnis zum gesamten Energieverbrauch der Gemeinde Davos in der Schweiz aufgeführt. Die Analyse zeigt, dass die Wohnungen mit 32,5% den größten Anteil am Energieverbrauch haben. Der Stromverbrauch für die technische Beschneigung entspricht ca. 0,5% des gesamten Energieverbrauchs von Davos. Energieeffizienz in allen Bereichen der Unternehmungen ist von großer Wichtigkeit und im Positionspapier der österreichischen Seilbahnen 2009/10 ein Schwerpunktthema.

Je größer die Beschneigungsanlagen werden, umso intensiver geht die Entwicklung der Schneeerzeuger in Richtung Energieeffizienz. Bei den Lanzen hat sich der spezifische Druckluftverbrauch in den letzten 18 Jahren um den Faktor 10 reduziert.

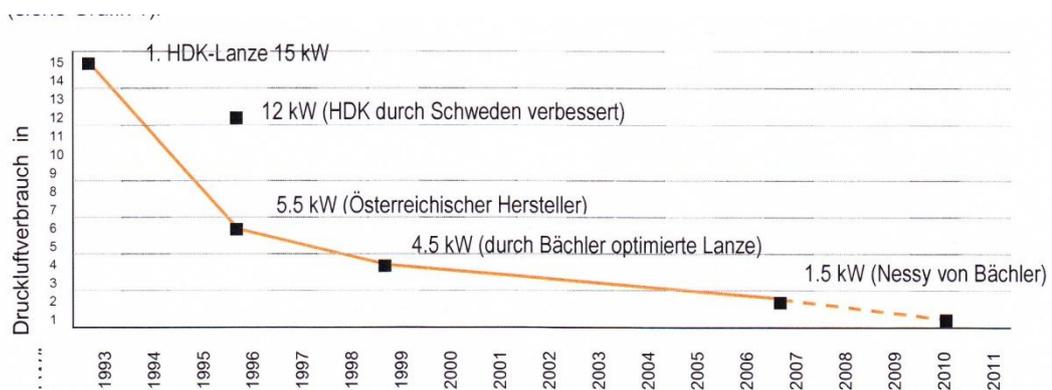


Abbildung 23: Entwicklung Druckluftverbrauch in kWh pro Lanze⁵⁷

⁵⁶ Vgl. Teich et al., 2007, S. 98.

⁵⁷ Quelle: Lang, 2009, S.10.

	Energieverbrauch in kWh/Jahr	Anteil am Energieverbrauch in %	CO ₂ -Emissionen in t/Jahr	Anteil an CO ₂ -Emissionen in %
Gesamter Energieverbrauch von Davos im Jahr 2005	510'563'505	100	109'330	100
Energieverbrauch von ausgewählten touristischen Aktivitäten				
Gastgewerbe/Unterkünfte				
Heizölverbrauch Erst- und Zweitwohnungen	165'994'024	32.5	47'144	43.1
Heizölverbrauch Hotels	45'015'985	8.8	12'785	11.6
Heizölverbrauch Restaurants	5'626'558	1.1	1'598	1.4
Verkehr				
Personenverkehr	47'667'376	9.3	14'181	13
Schwere Nutzungsfahrzeuge	14'353'772	2.8	4'216	3.8
Rätische Bahn: Diesellokomotiven	368'865	0.07	104	0.09
Rhätische Bahn: Stromverbrauch	7'442'931	1.4	2	0.001
Flugverkehr (Helikopter)	1'106'542	0.2	336	0.3
Bergbahnen Davos (2006)				
Stromverbrauch Bergbahnen Davos	12'711'438.24	2.4	346	0.3
<i>davon: Stromverbrauch für die Beschneigung (Jakobs-horn und Parsenn/Gotschna)</i>	<i>3'400'000</i>	<i>0.6</i>	<i>92</i>	<i>0.08</i>
Dieselvebrauch für die Pistenpräparation (Jakobs-horn und Parsenn)	4'437'500	0.8	1251	1.1
Heizölverbrauch für Gebäude Bergbahnen Davos	5'985'700	1.17	1700	1.5
Kunsteisbahnen (2006)				
Stromverbrauch für Kühlanlagen der offenen Kunsteisbahn	283'800	0.05	7	0.006
Stromverbrauch für Kühlanlagen des Eisstadions	400'000	0.07	10.8	0.009
Hallenbad (2006)				
Stromverbrauch Erlebnisbad Davos	1'159'534	0.2	31	0.02
Heizölverbrauch Erlebnisbad Davos	3'763'800	0.7	1'069	0.9

Abbildung 24: Energieverbrauch und CO₂-Emissionen für verschiedene ausgewählte touristische Aktivitäten im Vergleich zum gesamten Energieverbrauch der Gemeinde Davos⁵⁸

⁵⁸ Quelle: Teich et al., 2007, S.99.

2.4.5.2 Wasserverbrauch

Unsere Wasserreserven werden von den Niederschlägen gespeist. Das Wasser für die Beschneigung wird vor allem aus natürlichen Seen, Fließgewässern und dem Grundwasser entnommen. Künstlich angelegte Speicherteiche dienen als Puffer, um in der kurzen Schneizeit das zum Beschneien benötigte Wasser in ausreichender Menge und optimaler Temperatur zur Verfügung zu stellen. Die mengenmäßige und zeitliche Entnahme aus Oberflächengewässern und dem Grundwasser regelt das Wasserrechtsgesetz.

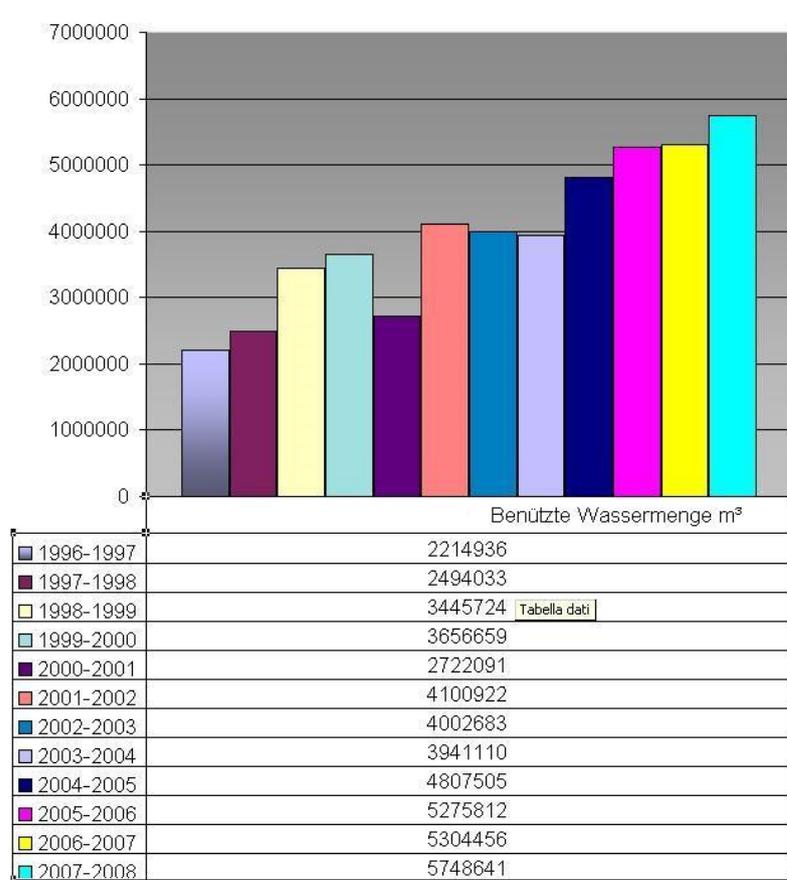


Abbildung 25: Für Schneeerzeugung benützte jährliche Wassermenge⁵⁹

⁵⁹ Quelle: Abteilung Wasser und Energie, 2010, S.1.

In Südtirol fällt jährlich eine Wassermenge von etwa 5000 Mio. Kubikmeter an. Die Gesamtfläche der Schipisten beträgt rund 4000 ha, davon werden etwa 3000 ha beschneit. Die Gesamtwassermenge in Relation zum geschätzten Wasserverbrauch für die einzelnen Kategorien teilt sich wie folgt auf:⁶⁰

• Landwirtschaft	150	Mio. Kubikmeter	3%
• Industrie	050	Mio. Kubikmeter	1%
• Trinkwasser	045	Mio. Kubikmeter	1%
• Schneeerzeugung	005,7	Mio. Kubikmeter	0,1%

Bei einer angenommenen 100% Beschneigung der Pistenflächen von 4000 ha beträgt der maximale Wasserverbrauch für die Schneeerzeugung 7,7 Mio. Kubikmeter oder 0,154%.

⁶⁰ Vgl. Abteilung Wasser und Energie, 2010, S.1.

3 Investition in eine Beschneiungsanlage durch die Gletscherbahnen Kaprun AG

3.1 *Die Gletscherbahnen Kaprun AG*

Die Gletscherbahnen Kaprun AG betreibt am Kitzsteinhorn ein Skigebiet mit 20 Seilbahnanlagen und 41 Pistenkilometer. Zwei Snowparks, traumhafte Tiefschneehänge, Buckelpisten und eine permanente Rennstrecke gehören ebenfalls zum Angebot. Das Skigebiet erstreckt sich von 1900 m am Langwiedboden über das Alpincenter auf 2450 m zur Gipfelstation auf 3029 m. 1965 gegründet, war es das erste Gletscherskigebiet in Österreich und ist das einzige im Bundesland Salzburg. Das Unternehmen hat 170 Ganzjahresmitarbeiter und rund 800.000 Gäste pro Jahr. Im Geschäftsjahr 2008/09 wurde ein Umsatzerlös von ca. 21 Mio. Euro erwirtschaftet.

Das Kitzsteinhorn positioniert sich mit dem Slogan „DER GLETSCHER“, der einerseits den Status als erstes Gletscherskigebiet zum Ausdruck bringen soll und andererseits außergewöhnliche Höhenlage, Naturschnee und Gletschereis erwarten lässt. Der Gletscher bildet den größeren Teil des Skigebietes im Höhenbereich über 2450 Meter Meereshöhe und wird teilweise ganzjährig genutzt.

In den Jahren 1999 bis 2009 wurde die Schneeanlage Kitzsteinhorn für die Beschneiung mehrerer Hauptpisten in den unteren zwei Dritteln des Skigebietes errichtet.

1999 wurde der Speicherteich Langwiedboden auf 1996 Meter Meereshöhe mit 26.000 m³ Nutzinhalt, die Pumpstation Langwiedboden und die Schneifläche I für die Langwied-Abfahrt mit ca. **8,6 ha** errichtet. Zum Einsatz kamen 8 Schneeerzeuger. In den Jahren 2001 und 2002 wurde die Pumpstation Gletschersee I und die Schneiflächen für die Gratabahn- und Sonnenkarabfahrt mit insgesamt **13,6 ha** erweitert. Die Wasserversorgung erfolgt aus dem natürlichen Schmidinger Gletschersee auf 2374 Meter Meereshöhe mit ca. 130.000 m³ Inhalt. In den Jahren 2005 bis 2008 erfolgten kleinere Adaptionen und Erweiterungen der Feldleitungen. Im Jahr 2009 wurde eine zweite Pumpstation am Gletschersee und Schneiflächen im Ausmaß von **15 ha** errichtet. Die Anzahl der Schneeerzeuger beträgt nun 49 Stück (Propellermaschinen).

Es kann nun eine Pistenfläche im Ausmaß von **37 ha** beschneit werden. Das sind in etwa 30% der Gesamtpistenfläche.

3.2 Ausgangspunkt und Zielsetzung der Erweiterung der Beschneiungsanlage

„Strategie ist nichts weiter als die Anwendung des gesunden Menschenverstandes“⁶¹

Nach den schneearmen Wintern 1988/89 bis 1990/91 - in denen die Gletscherbahnen Kaprun Rekordergebnisse erzielten – haben die Seilbahnunternehmen die Beschneiungsanlagen massiv ausgebaut. Mit diesem Ausbau konnten die Unternehmen den Betrieb der Seilbahnen in der Hauptsaison sicherstellen. Wie bereits in Abbildung 17 gezeigt, ist die Klimaerwärmung aber nicht der einzige Faktor bei der Erweiterung der Beschneiungsanlagen in den Skigebieten⁶². Die Nachfrage der Skifahrer richtet sich nicht nach klimatischen Faktoren. Im Herbst ist die Nachfrage am Gletscher am größten, in den tiefer gelegenen Skigebieten zu Weihnachten und in der Osterwoche. Der Saisonstart im Dezember wird mit einem Skiopening eröffnet, dazu müssen aber die Seilbahnen in Betrieb und die Pisten beschneit sein. Diese Termine richten sich nicht nach den klimatischen Gegebenheiten und tragen somit auch zum weiteren Ausbau der Beschneiungsanlagen bei.

Zur langfristigen Sicherung des Skigebietes am Kitzsteinhorn wurde die Erweiterung der Schneeanlage 2008 zur Bewilligung bei der Behörde eingereicht.

Die Ziele der geplanten Maßnahmen sind:

- Schaffung einer entsprechenden Schneesicherheit im Skigebiet
- Herstellung einer schitechnisch guten Befahrbarkeit am Übergang vom Gletscher zum Fels- bzw. Schuttgelände
- Herstellung von schitechnisch und frequenzmäßig ausgeglichenen Verhältnissen zwischen dem Gletscherskigebiet und dem unterhalb liegenden Nicht-Gletscher-Skigebiet
- Generelle Verbesserung des Gesamtangebots des Skigebiets Kitzsteinhorn
- Optimale landschaftliche Einbindung und Begrünung bestehender Pistenbereiche

Die wasserrechtliche Bewilligung wurde vom Land Salzburg am 23.12.2008 aufgrund des Einreichprojekts des Planungsbüros ILF und der beigezogenen Amtssachverständigen erteilt.

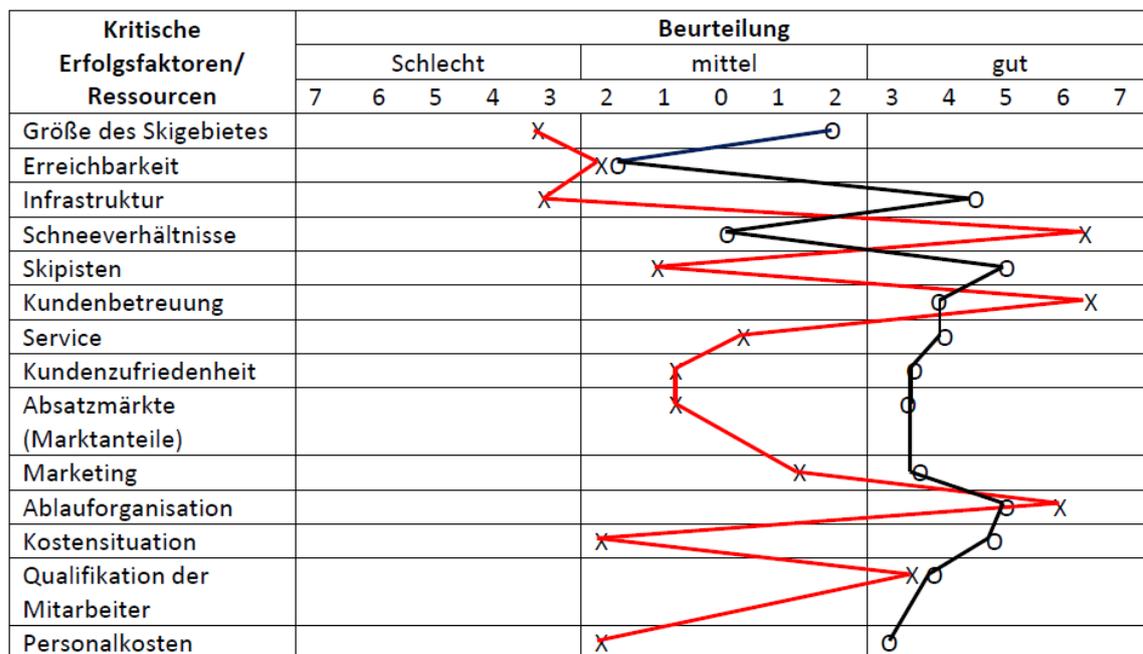
⁶¹ Moltke, 1941, S.115.

⁶² Vgl. hierzu und im Folgenden Mayer et al., 2007, S.177.

3.3 Strategische Grundlage der Entscheidung

3.3.1 Interne Analyse

Die Bewertungskriterien setzen sich aus den Schlüsselfaktoren Markt (aus der Sicht des Kunden), aus dem Wettbewerbsvergleich des Angebotes (Vergleich mit dem stärksten Wettbewerber) und den Fähigkeiten des Unternehmens (Annahmen) zusammen. Das Schigebiet Schmittenhöhe in Zell am See wird zum Vergleich herangezogen. Die Größe des Skigebietes ist eine bekannte Schwäche. Die Erreichbarkeit ist wegen der fehlenden Anbindung der Region an eine Autobahn für beide Skigebiete mittelmäßig. Die Infrastruktur ist am Kitzsteinhorn aufgrund der fehlenden Straße als schlecht zu beurteilen. Laut Kundenumfragen sind die Schneeverhältnisse das herausragende Entscheidungskriterium für das Schigebiet. Die Schipisten sind auf Grund der Geländeform und des eher flachen Gletschers in Summe als leicht einzustufen und für fortgeschrittenen Skifahrer nicht so interessant. Im Gegensatz dazu hat die Schmittenhöhe mehrere schwierige Talabfahrten. Die Kundenbetreuung ist als sehr gut zu bewerten, wird aber auch beim Konkurrenten sehr ernst genommen. Die Personalkosten lassen sich durch die Mehraufwendungen bedingt durch die Höhenlage (lange Transportwege, keine Straße), den Gletscherliften (Ganzjahresbetrieb) und den klimatischen Bedingungen (Extreme Schneefälle) erklären. In Abbildung 26: Unternehmensanalyse – Bewertung und Positionierung sind diese Bewertungskriterien vergleichend dargestellt.



X eigenes Unternehmen O stärkster Wettbewerber

Abbildung 26: Unternehmensanalyse – Bewertung und Positionierung

Interpretation der IST-Situation:**Gesamteindruck:**

- ✓ Erfolg mit Schneegarantie durch Höhenlage

Hauptstärken:

- ✓ Die Kundenbetreuung wird großgeschrieben
- ✓ Das Unternehmen ist gut organisiert

Hauptschwächen:

- Zu kleines Skigebiet
- Erreichbarkeit (des Ortes und des Skigebietes vom Ort) ist schwierig,
- Erfolg hängt stark von der Schneelage im Tal und dem Wetter ab
- Hohe Personal bzw. Transportkosten bedingt durch Höhenlage.
- Schwache Infrastruktur (keine Straße in das Gebiet, alte Gipfelstation, viele Schlepplifte)

Stärken-Schwächen Profil:**Erfolgskriterien:****Kunde:**

- ✓ Größe des Skigebietes (sehr wichtig)
- ✓ Erreichbarkeit (sehr wichtig)
- ✓ Schneeverhältnisse (sehr wichtig)
- ✓ Skipisten (sehr wichtig)
- ✓ Kundenbetreuung (sehr wichtig)
- ✓ Service (sehr wichtig)
- ✓ Kundenzufriedenheit (sehr wichtig)

Marketing:

- ✓ Marketingkonzept (sehr wichtig)
- ✓ Absatzmärkte (sehr wichtig)
- ✓ Moderne CI (wichtig)
- ✓ Vertrieb (sehr wichtig)

Organisation und Führung:

- ✓ Strategisches Management (sehr wichtig)
- ✓ Kostenmanagement (sehr wichtig)
- ✓ Mitarbeiter Qualifikation (sehr wichtig)
- ✓ Ablauforganisation (wichtig)
- ✓ Infrastruktur (sehr wichtig)

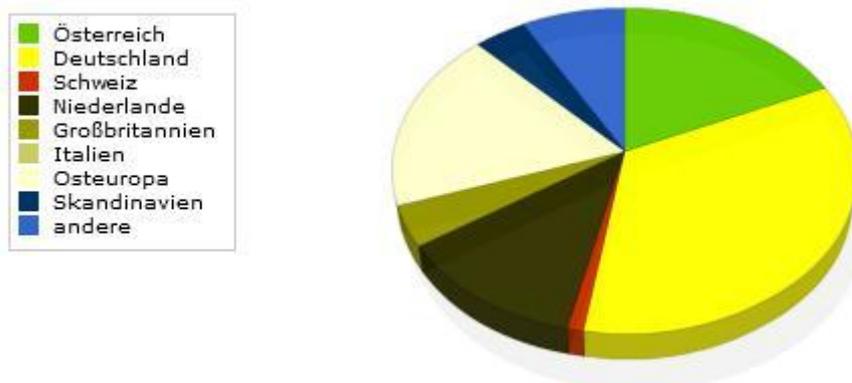
	Stark	Schwach
Sehr wichtig	Schneeeverhältnisse	Größe des Skigebietes
	Kundenbetreuung	Erreichbarkeit
	Service	Skipisten
	Mitarbeiterqualifikation	Kundenzufriedenheit
		Absatzmärkte
		Marketing
		Kostenmanagement
		Infrastruktur
Wichtig	Ablauforganisation	
	Moderne CI	

Abbildung 27: Stärken-SchwächeAnalyse

3.3.2 Externe Analyse

Die 2007 ausgebrochene Finanzkrise konnte auch durch massive internationale Hilfsmaßnahmen durch Regierungen und Notenbanken nicht gestoppt werden und erfasste im Jahr 2008 weltweit auch die Realwirtschaften. Nahezu alle Volkswirtschaften mussten zum Teil erhebliche Rückgänge ihrer Wirtschaftsleistung hinnehmen. Für Österreich rechnen die Wirtschaftsforscher aktuell für 2009 mit einem Rückgang des Bruttoinlandsprodukts von etwa 4%. Begleitet wird diese Entwicklung durch eine derzeit niedrige Inflationsrate und niedrige Zinsen. Der Anstieg der Arbeitslosigkeit konnte trotz starker finanzieller Unterstützung von Kurzarbeit nicht verhindert werden. Eine teilweise noch drastischere Entwicklung in den Herkunftsländern unserer Gäste stellen ungünstige Voraussetzungen für die Tourismusentwicklung dar. Der größte Markt ist nach wie vor Deutschland vor Osteuropa und den Niederlanden. Änderungen im Freizeitverhalten, günstige Fernreisen und Landschulwochen statt Schikursen sind ebenfalls ungünstige Entwicklungen für den Wintertourismus.

Land des Wohnsitzes

Abbildung 28: Land des Wohnsitzes⁶³

Der Wert einer intakten Natur und das Umweltbewusstsein sind in den letzten Jahren stark gestiegen. Das kommt auch in den strengen Naturschutzgesetzen zum Ausdruck. Die Alpen sind als Erholungsraum für die Menschen von großer Bedeutung. Um eine übermäßige Nutzung zu verhindern, sind die wirtschaftlichen Interessen in Einklang mit der Natur und den kulturellen Gegebenheiten zu bringen. Diese Verantwortung ist in der Alpenkonvention niedergeschrieben. Die Alpenländer (Deutschland, Frankreich, Italien, Liechtenstein, Monaco, Österreich, Schweiz, Slowenien sowie die Europäische Union), haben sich in dieser Konvention verpflichtet, das gemeinsame Erbe zu schützen.⁶⁴ Der Ausbau des Skigebietes in dieser Höhenlage ist - wenn überhaupt - nur durch umfangreiche Begleitmaßnahmen möglich. Die Angleichung der länderspezifischen Seilbahngesetze in der EU erfordert einen zusätzlichen administrativen Aufwand bei Bau und Betrieb von Seilbahnen.

Trotz der Wirtschaftskrise ist die Stimmung innerhalb der Branche sehr positiv, wie eine bei über 60 Betrieben durchgeführte Befragung gezeigt hat. Es wird weiterhin investiert werden, um Sicherheit, Qualität und Standard aufrecht zu erhalten bzw. noch mehr zu verbessern.⁶⁵ Es werden jährlich über 500 Mill. Euro in diese Anforderungen investiert. Vor allem der Ausbau der Beschneiungsanlagen und die Erneuerung und Erweiterung der Transportkapazitäten ermöglichen es, alle Leistungen im Skigebiet optimal zu nutzen.

Die Größe des Skigebietes spielt bei der Auswahl der Urlaubsdestination eine wichtige Rolle. Auf Grund des globalen Tourismustrends nach künstlichen Erlebniswelten und die Entwicklung der Carvingski wird vom Gast eine Schneegarantie und bestens gepflegte Pisten sowie ein Fun Park erwartet. Aus diesem Blickpunkt sind auch die Investitionen der

⁶³ Quelle: Manova, 2010, o.S.

⁶⁴ Vgl. Fachverband, 2009b, S.23

⁶⁵ Vgl. ebenda, S.12.

Branche zu erklären, um im ökonomischen Konkurrenzkampf bestehen zu können. In den Gletscherskigebieten müssen zusätzlich Maßnahmen zur Komplettbeschneigung ergriffen werden, um einen planbaren Saisonstart zu ermöglichen. Solche Maßnahmen sind: Gletscherabdeckung mittels Folie, kein Schibetrieb im Sommer, Depotbeschneigung im Winter.

Die angesprochene Auswahl der Urlaubsdestination wird in der folgenden Grafik für die Gletscherbahnen Kaprun AG verdeutlicht. Die Frage lautete: „Warum haben sich Kunden für das Kitzsteinhorn entschieden?“ Ein Branchenvergleich mit 43 Seilbahnunternehmen im Befragungszeitraum 1.10.2008 bis 1.04.2009 liefert als Ergebnis, dass die Schneeverhältnisse mit Abstand der wichtigste Entscheidungsgrund sind und weit über der Benchmark liegen. Ebenfalls über der Benchmark liegen die Befragungspunkte Landschaft/Panorama, die Unterkunft und der Fun Park.

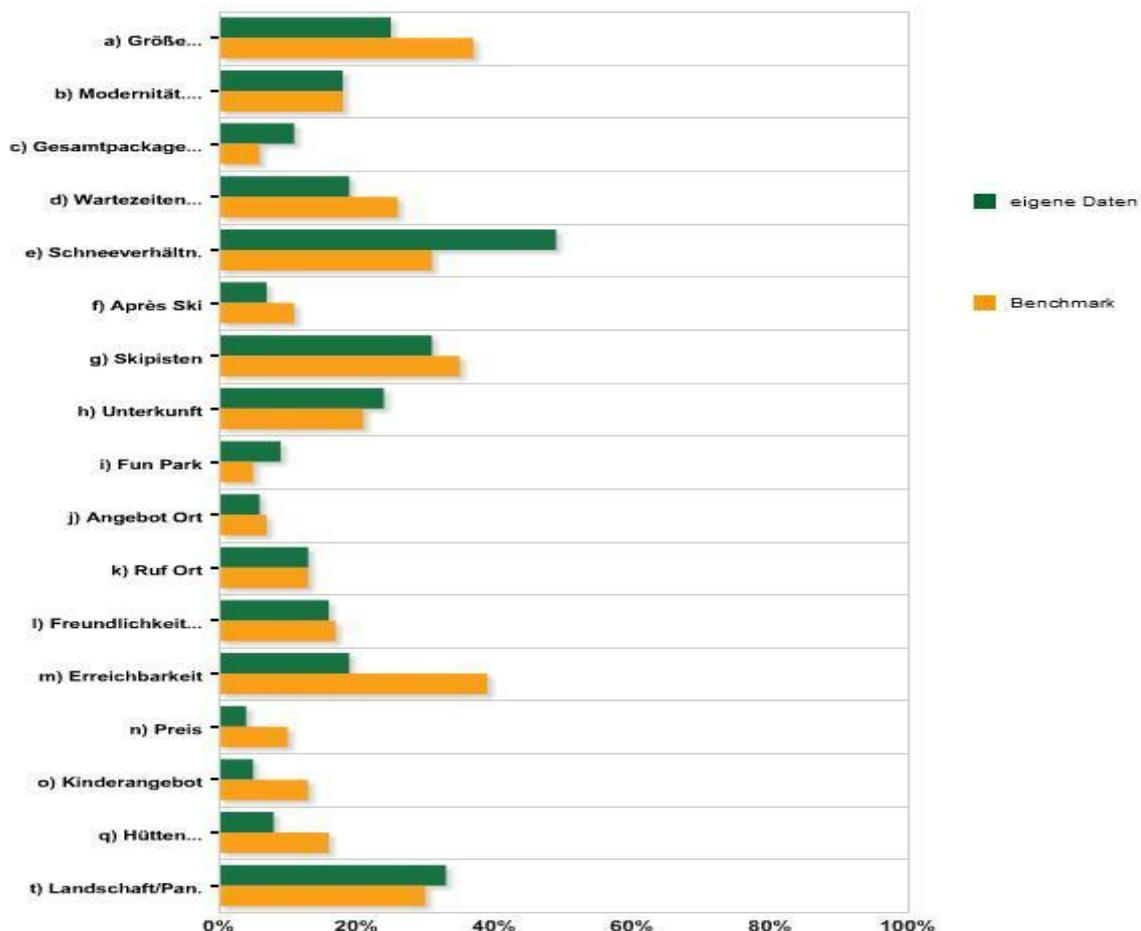


Abbildung 29: Warum haben sich Kunden für das Kitzsteinhorn entschieden? ⁶⁶

⁶⁶ Quelle: Manova, 2010, o.S.

3.3.3 SWOT Analyse und Ableitung von Strategien

Im Rahmen der internen Analyse wurden die jeweiligen Stärken und Schwächen des Unternehmens erfasst, während die externe Analyse die relevanten Umweltentwicklungen aufzeigen soll. Diese Analysen sind in Abbildung 30: SWOT Analyse zusammengefasst und bilden die Basis jeder weiteren Strategieentwicklung. Die Schneesicherheit und die intakte Natur sind laut Kundenumfragen die wichtigsten Kriterien für den Winterurlaub in Kaprun. Um diese Schneesicherheit auch in Zukunft zu gewährleisten, sowie im Konkurrenzkampf gegenüber den anderen Mitbewerbern bestehen zu können, ist der Ausbau der Beschneiungsanlage eine notwendige strategische Maßnahme.

Der Klimawandel kann auch eine Chance für den Sommertourismus bieten. Die Temperaturanstiege im Mittelmeerraum machen die Alpen als Urlaubsziel für Touristen attraktiv. Diese neuen Absatzmärkte sind eine Chance für das Kitzsteinhorn, die es zu nutzen gilt. Der Gast erwartet jedoch eine intakte Naturlandschaft. In Zusammenarbeit mit dem Nationalpark Hohe Tauern bietet sich hier für das Kitzsteinhorn, das direkt an den Nationalpark angrenzt eine großartige Chance zur Erschließung neuer Märkte. Ein Puzzlestein dabei sind die bereits begonnen ökologischen Maßnahmen zur Rekultivierung von Skipisten.

<p>Unternehmensfaktoren</p>	<p>Stärken</p> <ul style="list-style-type: none"> -Schneebedingungen -Kundenbetreuung 	<p>Schwächen</p> <ul style="list-style-type: none"> -Größe des Skigebietes -Erreichbarkeit -zu wenig schwere Skifisten -Marktanteile -Infrastruktur -Abhängigkeit vom Wetter
<p>Umweltfaktoren</p> <p>Chancen</p> <ul style="list-style-type: none"> -Schneesicherheit durch Höhenlage -Intakte Natur -Neue Absatzmärkte -Sommertourismus 	<p>Einzigartigen Naturraum Erleben lassen (Ice Arena, Führungen, Lehrpfade, Video)</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Skigebiet und Pisten erweitern -Anbindung an den Ort verbessern -Vorreiter im ökologischen Bereich werden -Infrastruktur verbessern -Neue Absatzmärkte erschließen -Partnerschaft mit Nationalpark Hohe Tauern -Direkte Beziehungen mit Endkunden aufbauen -Internetauftritt mehrsprachig
<p>Gefahren</p> <ul style="list-style-type: none"> -Starke, etablierte Mitbewerber -Bedrohung durch andere Freizeitaktivitäten -Wirtschaftskrise 	<ul style="list-style-type: none"> -Kundenbetreuung ausbauen -Service verbessern -Anreize und Zusatznutzen für Kunden bieten -Beschneigung ausbauen 	<ul style="list-style-type: none"> -Differenzierung -Kommunikation mit Wettbewerbern -Allianzen eingehen (überregionaler Kartenverbund) -Branchenstandards kreieren -Preiswettbewerb vermeiden -Partnerschaften mit Lieferanten eingehen

Abbildung 30: SWOT Analyse

3.4 *Investitionsentscheidung*

3.4.1 *Investition*

Unter dem Begriff der Investition ist die zielgerichtete Verwendung finanzieller Mittel zwecks Beschaffung und Kombination von Vermögensgütern zur Erzielung von Einzahlungsüberschüssen zu verstehen⁶⁷. In der ersten Phase der Investitionsentscheidung stellt sich die Frage, ob die geplante Investition getätigt werden soll oder nicht? In den Monaten Oktober und November machen die Beförderungseinnahmen fast 20% der Jahreseinnahmen aus.



Abbildung 31: Beförderungseinnahmen nach Monaten 2008/09 und im Durchschnitt von 5 Jahren in Prozent der Jahreseinnahmen⁶⁸

Die Investition „Beschneigungsanlage“ erweitert das Angebot eines Skigebietes um die Elemente Schneegarantie und verbesserte Pistenqualität⁶⁹. Somit profitieren nicht nur der Betreiber des Skigebietes sondern auch die gesamte Schiregion von der Beschneigungsanlage. Beschneigungsanlagen sind erfolgswirksame Angebotselemente, die den Touristenorten die touristische Wertschöpfung garantieren und Marktanteile sichern⁷⁰.

⁶⁷ Vgl. Urnik/Schuschnig, 2007, S. 5.

⁶⁸ Quelle: Gletscherbahnen, 2010, S.10.

⁶⁹ Vgl. Abbildung 17: Bestimmungsfaktoren der Diffusion von Beschneigungsanlagen.

⁷⁰ Vgl. Gollmayr, 2006, S.54.



Abbildung 32: Gletscher im Sommer 2006 mit 4 angelegten Schneedepots (markiert)

Im Konzept „Kitzsteinhorn 2015“ ist ein weiterer Ausbau der Schneeanlage bis 2015 vorgesehen. Für diese zusätzlichen Schneeflächen unterhalb des Gletschers und für die Beschneiung von Gletscherflächen im Randbereich selbst wird eine entsprechend große Wassermenge benötigt, deren spezifische Bedarfszahlen von den aus bisherigen Erfahrungen auf Schipisten abgeleiteten Schlüsselzahlen deutlich abweichen.

Da die bis dato verfügbare Wassermenge mit den bestehenden Anlagen aus den zwei Speichern Langwiedboden und Gletschersee begrenzt war, wurde eine Lösung mit einer Wasserversorgung aus dem Triebwasserstollen der Hauptstufe des Kraftwerks Kaprun, der vom Speichersee Wasserfallboden versorgt wird und einen Inhalt von ca. 85 Mio. Kubikmeter aufweist, herangezogen. Die Verbund Austrian Hydro Power AG, vormals Tauernkraftwerke Kaprun AG, errichten dazu 2010 ein Pumpspeicherkraftwerk, das zur Energiegewinnung aus dem Speicher Langwiedboden dient. Die Gletscherbahnen Kaprun AG kann bei Bedarf umgekehrt Wasser in seine Speicherteiche mit einer Wasserleistung von 165 Liter pro Sekunde nachpumpen.

Auf dieser Basis können die zusätzlichen Schneeflächen bis an den Gletscherrand errichtet werden. Im Endausbau 2015 können dann 67 ha Pisten mit 90 Schneeerzeugern beschneit werden. Das sind in etwa 55% der Gesamtpistenfläche.

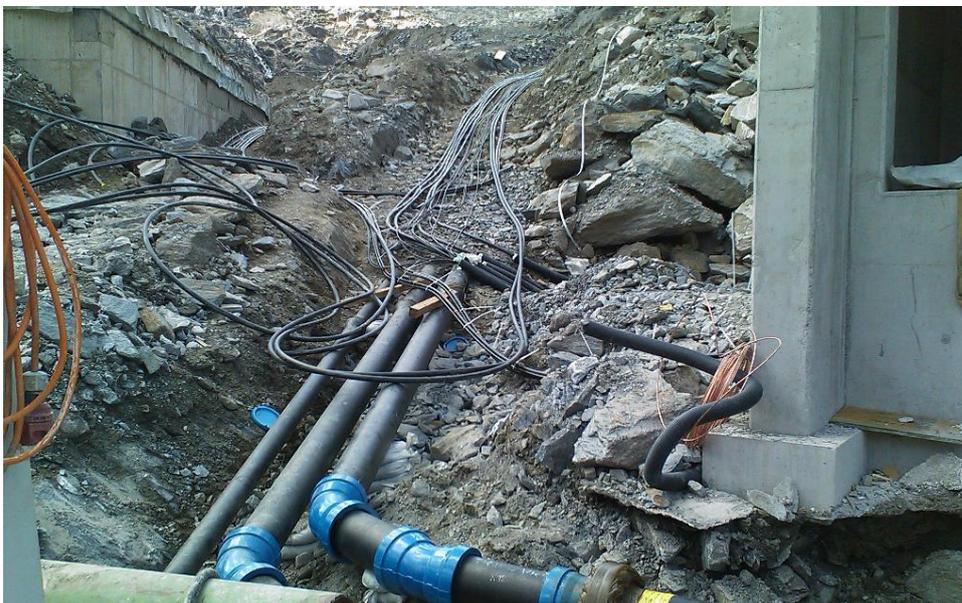


Abbildung 33: Feldleitung in Bau



Abbildung 34: Schneekanonen im Einsatz

3.4.2 Rechtliche Grundlagen und Rahmenbedingungen

Die Errichtung von Beschneiungsanlagen ist gesetzlich geregelt. Im Land Salzburg ist dies die Richtlinie für die Errichtung und den Betrieb von Beschneiungsanlagen (gemäß Regierungsbeschluss vom Jahr 2008). Je nach Anlage können öffentliche Interessen bzw. fremde Rechte berührt werden:⁷¹

- Öffentliche Sicherheit bei Errichtung, Bestand und Betrieb
- Abfluss von Hochwässern
- Lauf und Höhe natürlicher Gewässer
- Qualitative und quantitative Beschaffenheit des Wassers
- Trink- und Nutzwasserversorgung
- Ökologische Funktionsfähigkeit/Ökologischer Zustand/Ökomorphologischer Zustand der Gewässer
- Gesundheit von Menschen
- Landeskultur, Tier- und Pflanzenwelt
- Natur- und Landschaftsschutz
- Volkswirtschaftliches Interesse unter Einbeziehung der regionalwirtschaftlichen Zielsetzungen

Für die Errichtung einer Beschneiungsanlage können Bewilligungen auf Grund folgender Materiengesetze erforderlich sein:⁷²

- Bundesgesetze:
 - Wasserrechtsgesetz
 - Forstgesetz
 - Seilbahngesetz
 - UVP-Gesetze (nur in Verbindung mit Pistenbau; Achtung Schwellenwerte)
- Landesgesetze:
 - Naturschutzgesetz
 - Raumordnungsgesetz
 - Sonstige landesgesetzliche Bestimmungen

⁷¹ Vgl. ÖWAV, 2006, S.15.

⁷² Vgl. ebenda, S.17.

3.4.3 Schneiflächen

		Bestand [ha]	Projektierte Fläche [ha]	Endausbau 2015 [ha]
Schneifläche I	AC-Langwiedboden	8,60		8,60
Schneifläche Ib	Westumfahrung AC		2,00	2,00
Schneifläche II	Gratbahn-Ac	5,60		5,60
Schneifläche III	Gletscher bis SKB	8,00		8,00
Schneifläche IIIa	Piste 2 Gletschersee		3,00	3,00
Schneifläche IV	Kristall oberes Drittel	1,80	1,90	3,70
Schneifläche V	Maurerabfahrt		2,30	2,30
Schneifläche VI	Keeslift Permanente	1,00	1,30	2,30
Schneifläche VII	Kitzlift		2,50	2,50
Schneifläche VIII	Rettenwand/Kristall		3,00	3,00
Schneifläche IX	Krefelder/Kristall	2,00	1,90	3,90
Schneifläche X	Rinnen Abfahrt		3,00	3,00
Schneifläche XI	Übungsgelände Langwiedb.		5,40	5,40
Schneifläche XII	Schmiedingerl untere Hälfte	3,30	3,30	6,60
Funpark		5,00		5,00
Easy Park		2,00		2,00
Summe [ha]		37,30	29,60	66,90

Abbildung 35: Beschneiungsflächen am Kitzsteinhorn: Bestand 2009, projektiert und Endausbau 2015

3.4.4 Wasserbedarf der Beschneiungsanlage

Die Menge Wasser, die für einen Kubikmeter Schnee benötigt wird, variiert je nach den klimatischen Verhältnissen des jeweiligen Jahres, dem Standort und dem System der Beschneiungsanlage. Die angegebene Spannweite in der Fachliteratur liegt bei 0,2 – 0,5 m³ Wasser pro Kubikmeter Schnee⁷³. Für 1 ha technischen Schnee bei 30 cm Schneehöhe benötigt man somit 600 – 1500 m³ Wasser. Im vegetationsfreien Gelände beträgt die Mindestschneehöhe für den alpinen Schisport 30 bis 50 cm.⁷⁴ Die spezifische Dichte des technischen Schnees wird im Projekt mit 360 kg pro Kubikmeter angenommen. Aus 1 m³ Wasser können damit etwa 2,78 m³ Schnee erzeugt werden.

Aus den seit 1999 gewonnenen Erfahrungswerten der technischen Beschneiung am Kitzsteinhorn – wie auch im Erweiterungsprojekt ausführlich von Dr. Wechsler dargelegt -

⁷³ Vgl. Teich et al., 2007, S.94.

⁷⁴ Vgl. Mayer et al., 2007, S.172, zit. n. Abegg, 1996.

geht man von einer zweckentsprechenden Jahreswassermenge von 5000 m³ pro Hektar und pro Jahr als Maximalwert für das klimatische Extremjahr aus. Die Gründe liegen in den unebenen Pisten, die aufgrund der großen Höhenlage verstärkte Sublimation und Verdunstung des erzeugten Schnees und der relativ starken Verfrachtung des Schnees durch starken Windangriff. Eine stärkere Beschneiung erfordert auch der gestiegene Anspruch der Gäste durch Carvingski und die wesentlich größere Pistenfrequenz der Gäste durch die modernen und schnellen Aufstiegshilfen mit großer Beförderungskapazität.

Die bisherigen bewilligten Entnahmemengen betragen 37.000 m³ pro Jahr aus dem Langwiedboden und 50.000 m³ pro Jahr aus dem Schmiedinger Gletschersee. Für die projektierte Erweiterung der Schneeanlage ist nunmehr eine Gesamtkonsenswassermenge von 300.000 m³ pro Jahr genehmigt, davon 160.000 m³ pro Jahr über die Anspeisung Nord, 90.000 m³ pro Jahr aus dem Schmiedinger Gletschersee, sowie 50.000 m³ pro Jahr aus dem Langwiedspeicher.

Die projektierte gleichzeitige Nenn-Wasserleistung liegt bei 404 Liter pro Sekunde bzw. 1454 m³ pro Stunde. Damit beträgt die Schneizeit für 300.000 m³ Wasser bei optimalen Bedingungen rund 9 Tage. Aufgrund der begrenzten Anzahl an Niederdruckschneeerzeugern und der begrenzten Energieversorgung im Feld wird ein mittlerer Lastfaktor von 65% angesetzt. Dies führt zu einer Wasserleistung von 263 Liter pro Sekunde bzw. 946 m³ pro Stunde. Somit beträgt die praktische Schneizeit mindestens 13 Tage.

3.4.5 Ökologie

Der Ausbau der Beschneiungsanlage, der auch eine Optimierung der Schipisten und des Lawinenschutzes beinhaltet, wird durch landschaftsökologische Ersatzmaßnahmen ausgeglichen. Die Planung und Begleitung des Projektes erfolgt durch das Institut für Ökologie unter der Leitung von Dr. Helmut Wittmann & Dr. Thomas Rücker. In einem Mehrjahreskonzept soll eine nachhaltige Verbesserung des Ist-Zustandes erreicht werden. Das Sanierungskonzept soll in einem Zeitraum von 20 Jahren umgesetzt werden, die Sanierungsfläche beträgt 37 ha.

Die geplanten und nach dem Salzburger Naturschutzgesetz bewilligten Maßnahmen sind:

- Begrünung vegetationsloser Pistenflächen in Höhen bis 2500 Meter mittels Hochlagenbegrünung nach dem „Stand der Technik“⁷⁵, die in den letzten Jahren entscheidende Fortschritte gemacht hat. Das Ausmaß beträgt 3,87 ha.

⁷⁵ Vgl. Krautzer et al., 2006, S4.

- Gestaltung vegetationsloser Pistenflächen (17,2 ha) in Höhen über 2500m
- Gestaltung von Pistenrandbereichen (4,73 ha) bis 2500m
- Gestaltung von Pistenrandbereichen über 2500m (11,25 ha)
- Renaturierung von zwei beeinträchtigten Gletscherbächen (0,5 ha)
- Gestaltung des Zentralbereiches zwischen Bundessportheim, Alpincenter und Liftstationen
- Gestaltung der technischen Manipulationsflächen
- Schaffung eines ergänzenden Erlebnis- und Informationsangebotes
- Adaptierung von Wegen und alpinen Steigen

Die aktive Belegung des Sommertourismus mit den Attributen „Natur“ und „Aktivsport“ erhöhen die Attraktivität des Gebietes. Die hochalpine Landschaft und Lebensraum stellt für Gäste eine völlig neue Welt dar. Dies lässt sich jedoch nur mit einer intakten Natur realisieren. Mit einer umfassenden Sanierung des Skigebietes muss es möglich sein, den Sommertourismus entsprechend zu fördern und die einseitige Ausrichtung auf den Wintersport abzustützen.



Abbildung 36: Zustand der Pistenbegrünungen Ende August 2009: Anhand der Geotextilbahnen sind die begrüneten, ehemals vegetationslosen Pistenflächen erkennbar

3.5 *Investitions- und Folgekosten*

3.5.1 *Investitionskosten*

Die Gletscherbahnen Kaprun AG investierte seit dem Geschäftsjahr 1998/99 bis zum Geschäftsjahr 2008/09 ca. 9,4 Mill. Euro in den Ausbau der Beschneigungsanlage und wird bis 2014/15 noch einmal 9,8 Mill. Euro investieren. Das ergibt eine Investitionssumme von 19,2 Mill. Euro für die Beschneigungsanlage. Die Finanzierung der Schneeanlage am Kitzsteinhorn erfolgte größtenteils aus Eigenmitteln, teilweise wurde sie fremdfinanziert.

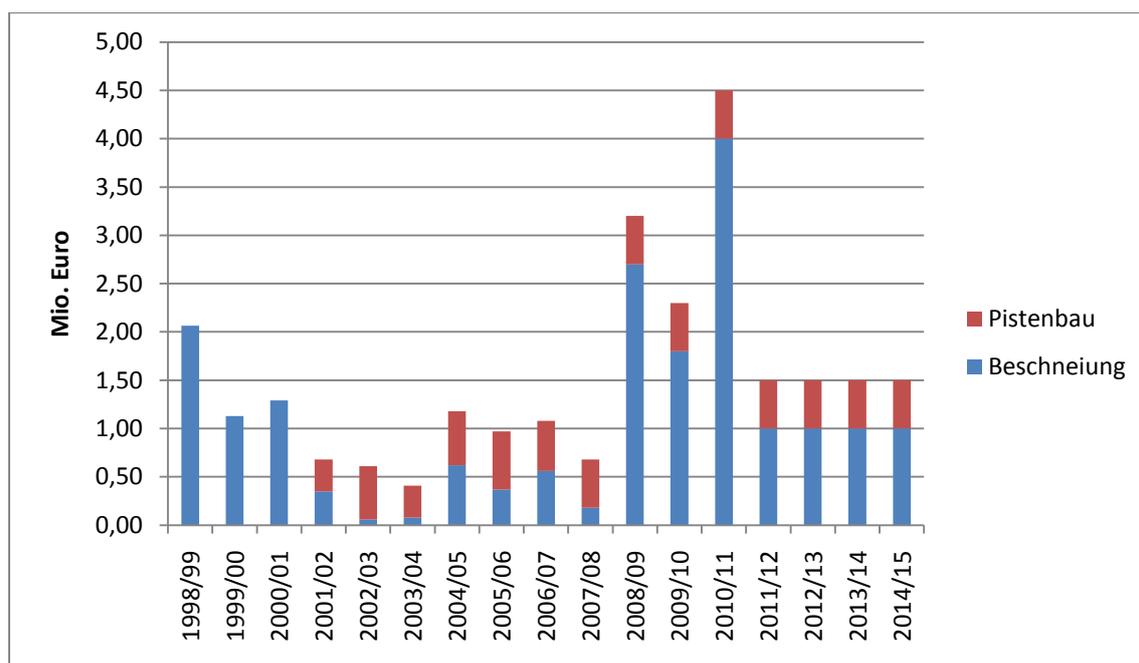


Abbildung 37: Entwicklung der Investitionen in Beschneigung und Pistenbau/Ökologische Ausgleichsmaßnahmen der Gletscherbahnen Kaprun AG

3.5.2 *Betriebskosten*

Die Beschneigungsanlage Kitzsteinhorn ist so dimensioniert, dass im Endausbau mit einer Schneizeit von 340 Stunden im klimatischen Normaljahr bis 400 Stunden für ein klimatisches Extremjahr gerechnet werden kann⁷⁶. Während der Schneizeiten werden zur Betreuung der 4 Pumpstationen und 90 Schneeerzeuger 4 Mann Personal im Schichtbetrieb benötigt. Das ergibt für den Schneibetrieb 1360 bis 1600 Stunden Arbeitsaufwand. Der Personalaufwand pro Jahr beträgt im Endausbau 67.500 Euro.

⁷⁶ Vgl Lang, 2009, S.1.

Die produzierte Schneemenge liegt zwischen 690.000 m³ und 834.000 m³⁷⁷. Der erzeugte Schnee muss auf der Piste mit Pistengeräten entsprechend verteilt werden, dazu werden 400 Stunden veranschlagt, die Betreuung der Schneekanonen während der Schneizeiten erfolgt mittels Fahrten mit dem Skidoo und wird mit 400 Stunden veranschlagt. Für die Betreuung der Anlage außerhalb der Schneizeiten werden noch einmal 600 Stunden für den Skidoo gerechnet. Der Materialaufwand pro Jahr beträgt somit im Endausbau 86.000 Euro.

Der Anteil der Beschneigungsanlage am gesamten elektr. Energieverbrauch lag im Geschäftsjahr 2008/09 bei 8%. Mit dem Ausbau der Beschneigungsanlage wird der Anteil bis zum Jahr 2015 auf 15% steigen. Die Energiekosten der Beschneigung werden sich bei gleichbleibenden Preisen von 116.000 Euro im Jahr 2009 auf 250.000 Euro im Jahr 2015 mehr als verdoppeln.

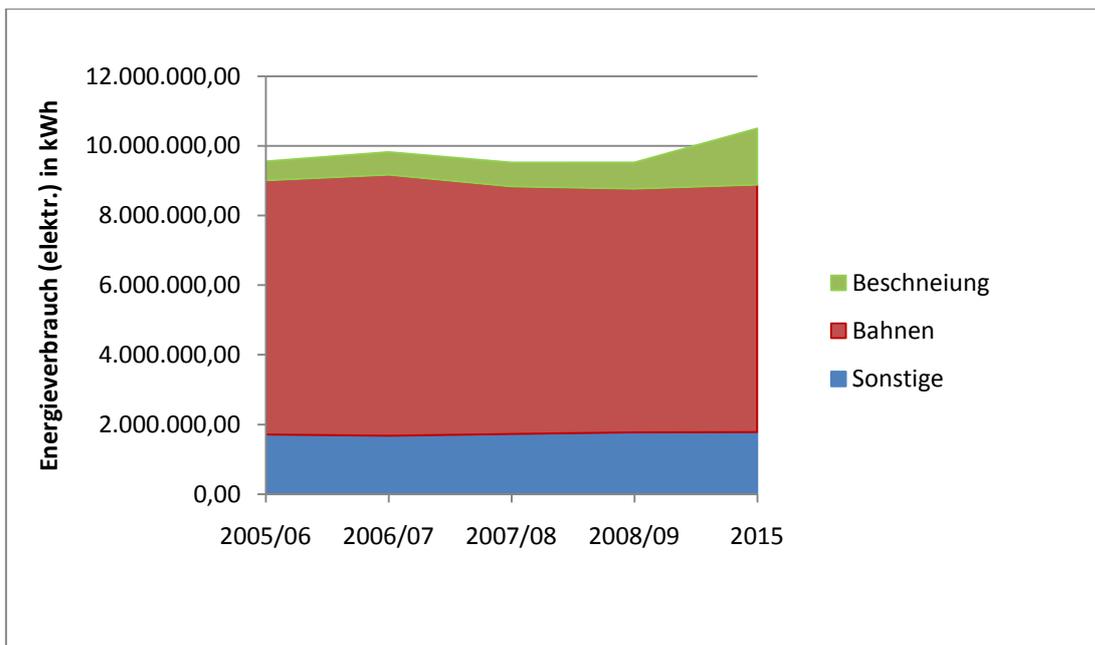


Abbildung 38: Entwicklung des elektr. Energieverbrauchs der Gletscherbahnen Kaprun AG

⁷⁷ Bei einer angenommenen Schneedichte von 360 kg pro Kubikmeter (Faktor 2,78) können aus 300.000 m³ Wasser 690.000 m³ Schnee erzeugt werden, bei einer angenommenen Schneedichte von 435 kg pro Kubikmeter (Faktor 2,3) können 834.000 m³ Schnee erzeugt werden. Der Kosten pro Gast verändern sich durch dies Annahmen nicht.

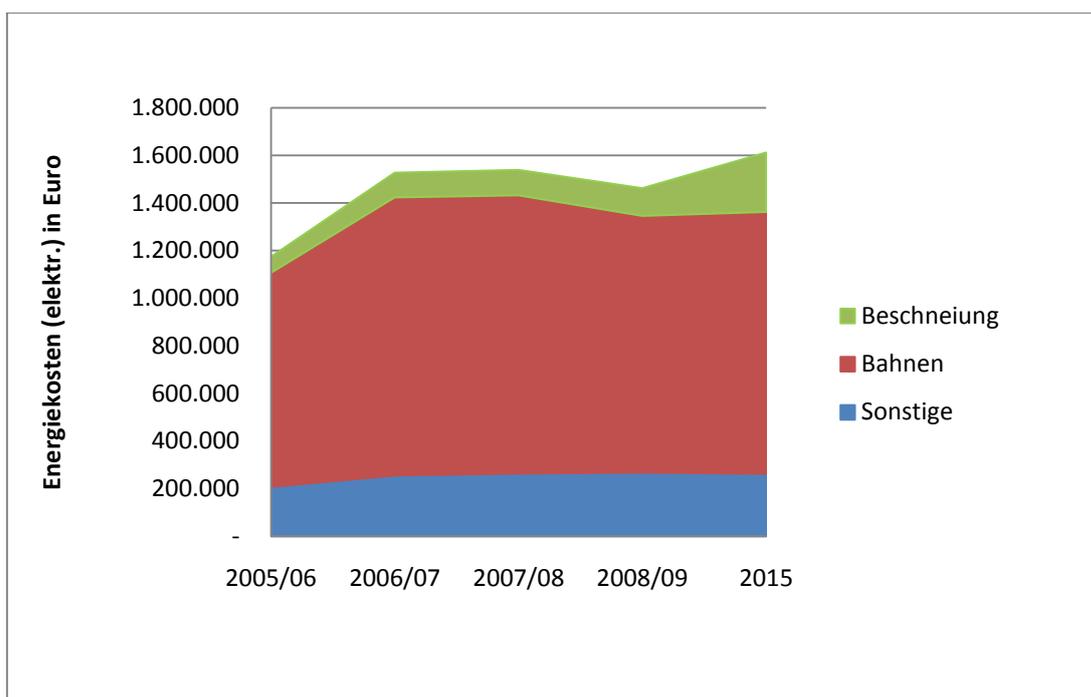


Abbildung 39: Entwicklung der elektr. Energiekosten der Gletscherbahnen Kaprun AG

3.5.3 Prognostizierte Kosten

Eine der Hauptfragen bei Beschneigungsanlagen lautet immer wieder: Was kostet 1 m³ Schnee? Die Antwort des Prokuristen der Planai-Hochwurzen-Bahnen GmbH lautet 1,5 bis 3 Euro. Der Wert streut also um 100%.⁷⁸

Nach Fertigstellung des Beschneigungsprojekts 2015 ist mit jährlichen Betriebskosten von 400.000 Euro zu rechnen, die Abschreibung beträgt 1,1 Mill. Euro. Die Kosten pro Kubimeter Schnee betragen dann zwischen 1,9 und 2,3 Euro. Die Investitionen für den Pistenbau und ökologische Ausgleichsmaßnahmen betragen im selben Zeitraum 6,9 Mill. Euro. Werden diese Investitionen hinzugerechnet, so ergeben sich Kosten von 2,2 bis 2,7 Euro für den Kubikmeter Schnee. Pro Gast müssen somit zwischen 1,9 und 2,3 Euro ausgegeben werden.

⁷⁸ Vgl. Nejez, 2006, S47.

jährlicher Aufwand ab 2015	Stunden	Satz	Summe
Personalkosten in Beschneigungsphase	1500	27	€ 40.500,00
Personalkosten für Instandhaltung	1000	27	€ 27.000,00
Personalaufwand			€ 67.500,00
Maschinenstunde Pistenfahrzeug	400	105	€ 42.000,00
Maschinenstunde Skidoo	1000	34	€ 34.000,00
Aufwendungen für Material			€ 10.000,00
Materialaufwand			€ 86.000,00
Energiekosten (für 1,6 Mill. kWh)			€ 250.000,00
jährliche Betriebskosten			€ 403.500,00
jährliche Abschreibung Beschneigung		Summe	€ 1.150.000,00
jährliche Kosten für Schneeerzeugung (Betriebskosten + Abschreibung)		Gesamt	€ 1.553.500,00
jährliche Abschreibung Pistenbau		Summe	€ 280.000,00
jährliche Kosten für Schneeerzeugung + Pistenbau (Betriebskosten + Abschreibung)		Gesamt	€ 1.833.500,00

Abbildung 40: Kostenanalyse der Beschneigungsanlage

jährlicher Aufwand ab 2015	[m ³]	Betriebskosten/ m ³	jährliche Kosten/m ³ für Schneeerzeugung (Betriebskosten + Abschreibung)	für Schneeerzeugung + Pistenbau (Betriebskosten + Abschreibung)
berechneter jährlicher Wasserverbrauch [m ³]	300.000			
Erzeugte Schneemenge bei Schneedichte von 360kg/m ³ (*2,78) in m ³	834.000	€ 0,5	€ 1,9	€ 2,2
Erzeugte Schneemenge bei Schneedichte von 435kg/m ³ (*2,3) in m ³	690.000	€ 0,6	€ 2,3	€ 2,7

			Kosten/Gast/Tag	Kosten/Gast/Tag
angenommene durchschnittliche jährliche Gästezahl	800.000		€ 1,9	€ 2,3

Abbildung 41: Kosten pro Kubikmeter erzeugtem Schnee und Kosten pro Gast/Tag

In den nächsten 5 Jahren werden die Gletscherbahnen Kaprun AG im Durchschnitt zwischen 1,5 und 2,5 Mill. Euro pro Jahr für den Bau und Betrieb der Beschneiungsanlage ausgeben. Die Kosten bestehen zu 20% aus Betriebskosten und zu 80% aus zusätzlichen Investitionskosten und bestehenden Abschreibungen. Das sind weniger als 10% des Gesamtumsatzes. Die Abschreibungsdauer ist mit 14 Jahren sehr kurz gewählt. Die tatsächliche wirtschaftliche Lebensdauer von Anlagenteilen wie Gebäude oder Speicherseen ist deutlich länger.

4 Interview mit dem Technischen Direktor der Gletscherbahnen Kaprun AG

Interviewer: Thomas Stahl

Interviewpartner: Bürgermeister Ing. Norbert Karlsböck, Technischer Direktor Gletscherbahnen Kaprun AG

Das Interview fand im Kaprun am Donnerstag, den 18. Februar 2010 um 09.00 Uhr statt. Es ist in Transkription wiedergegeben. Zur besseren Übersicht und im Sinne eines einfachen Leseflusses wurden die Namen mit den jeweiligen Initialen abgekürzt.

T.S.: Können Sie kurz auf die Stärken und Schwächen des Skigebietes Kitzsteinhorn eingehen?

N.K.: Stärken sind auf jeden Fall die Höhenlage/der Gletscher, die weite Skifläche oberhalb der Baumgrenze und die hohe Klimaresistenz. Es ist anzunehmen, dass im Fall von weiteren klimatischen Erwärmungen in der Zukunft unser Gletscherskigebiet hinsichtlich Schneefalls und auch bei der Schneeerzeugung im Vorteil ist. Eine unserer Stärken ist die gute Sichtbarkeit vom Tal aus und die Kompaktheit des Skigebietes.

Auch die Schwächen sind höhenlagenbedingt. Es sind dies vor allem Wind-, Schlechtwetter- und Temperaturanfälligkeit. Erschwerend erweist sich auch, dass der Gletscher bei zunehmender Erwärmung abschmilzt und sehr schwieriges Gelände freilegen wird. Eine weitere Schwäche ist, dass unser Skigebiet noch eine „Skigebietsinsel“ ist ohne Anschlüsse oder Zusammenschlüsse mit anderen Skigebieten und dass es für ein Skigebiet – vor allem im Winterskisport – relativ schwer erreichbar ist. Der lange Anfahrtsweg ist in den Übergangszeiten und im Sommer kein großer Nachteil, aber im Winter - verglichen mit Skigebieten, die Ski-in/Ski-out anbieten können - doch ein wesentlicher Nachteil in strategischer Hinsicht.

T.S.: Welche Zielgruppen sprechen Sie hauptsächlich an?

N.K.: Es ist vorwiegend die Zielgruppe der sportlichen, naturraumbezogenen Skifahrer, die wir ansprechen wollen. Das Kitzsteinhorn bietet zwar auch Attribute für Kinder und Familien, ist aber kein typischer „Familienberg“. Das Kitzsteinhorn ist ein Berg für Individualisten. Wir haben auch die Möglichkeit, den Trends „Freeriden“ oder „Snowboarden“ gerecht zu werden. Das Kitzsteinhorn ist kein „Anfänger-Berg“; es setzt schon gewisse skifahrerische Kenntnisse voraus.

T.S.: Welche Bedürfnisse haben Wintersportgäste heutzutage und haben sich diese in den letzten Jahren verändert und wenn ja, worin besteht der Unterschied zwischen jetzt und früher?

N.K.: Die Bedürfnisse der Wintersportgäste sind auf jeden Fall differenzierter geworden. Das heißt, es gibt nicht mehr nur den typischen Alpinpisten-Skifahrer, vielmehr ist eine Aufgliederung in verschiedene Gruppierungen festzustellen, wobei damit zu rechnen ist, dass diese Splittung in Zukunft noch weiter voranschreiten wird. Es gibt z.B. Snowboarder in den Snowparks, Snowboarder im Freeride-Gelände, Skifahrer, die im freien Gelände oder solche, die auf der Piste fahren wollen. Auch das Material umfasst ein breites Spektrum - von Rennskis bis Freestyle-Ausrüstung. Auch die Gruppe der „Tourengeher“ wird immer mehr zu einer nicht vernachlässigbaren Zielgruppe. Wir rechnen mit einer weiter fortschreitenden Individualisierung, der Trend geht in Richtung Differenzierung von Angebotsformen des Schneesports.

T.S.: Wie würden Sie Ihr derzeitiges Image beschreiben?

N.K.: Das Kitzsteinhorn ist natürlich als DER GLETSCHER, als das Gletscherskigebiet, als hochgelegenes Skigebiet bekannt. Es ist etwas Besonderes - wir sind im Land Salzburg in dieser Höhenlage einzigartig. Darüber hinaus haben wir vielleicht auch das Attribut des etwas schwierigen, schwer erreichbaren und kühlen Skigebietes, was aber in Zukunft durchaus Vorteile bringen kann. Wir haben sicherlich auch ein wenig das Image des Kleinräumigen („Skigebietsinsel“). Hier liegen möglicherweise herausfordernde Ansatzpunkte für die Zukunft, um durch interessante Angebotspakete neue Felder erschließen zu können.

T.S.: Wir beurteilen Sie die vergangene Wintersaison 2008/09?

N.K.: Die vergangene Wintersaison war geprägt von Nachteilen, die ursächlich ganz klassisch mit der Höhe des Skigebietes zusammenhängen. Es gab überall sehr viel Schnee - auch bei uns. Diese großen Schneemengen bringen Nachteile mit sich, wie z.B. die akute Lawinensituation, und große Probleme bei lang anhaltendem Schneefall und Sturm. Wir haben entsprechend dieser genannten witterungsbedingte Nachteile – im Vergleich zu niedrig gelegenen Skigebieten - im letzten schneereichen Winter einen eher bescheidenen Geschäftserfolg verzeichnen müssen. Umwelteinflüsse dieser Art, auf die wir keinen Einfluss nehmen können, spielen dabei eine sehr dominante Rolle.

T.S.: Welche Positionierung strebt das Unternehmen in den nächsten Jahren an?

N.K.: Wir positionieren uns im Wesentlichen mit folgenden drei Begriffen:

Freiheit im Schnee: Gemeint sind dabei vor allem die verschiedenen Schneesportarten, die am Kitzsteinhorn ausgeübt werden können.

Genuss: Genuss des Skilaufs im Naturschnee, gastronomischer Genuss, Genuss des unvergesslichen Gipfelerlebnisses verbunden mit einzigartiger Aussicht bedingt durch die Höhe des Gebietes.

Kreativität: Unsere Angebote sollen sich durch die Besonderheit und das Unverwechselbare von den Produkten der anderen Mitanbieter unterscheiden. Kreativität ist gefragt beim Schnüren von attraktiven Schneesport-Angeboten, aber auch in der Gastronomie sowie im gesamten Bergerlebnis. Das Erlebnis „Berg“ wollen wir als Gesamtes weiter stärken und vor allem auch im Hinblick auf den Ganzjahrestourismus sehr zielgerichtet einsetzen. Unser Unternehmensziel bleibt weiterhin der Ganzjahresbetrieb mit einer nur sehr kurzen Schließzeit. Dazu ist das Sommerangebot existenziell sowie die Auflösung der „Skigebietsinsel-Situation“ durch die Ausführung einer Verbindung mit dem Ortsskigebiet „Maiskogel“ und in Folge mit dem Skigebiet „Schmittenhöhe“. Als weitere Positionierungsziele gilt es, die Schneesicherheit und Qualität in bestem Maße herzustellen.

T.S.: Welchen Stellenwert hat der Sommertourismus?

N.K.: Im Sommertourismus lassen sich Auslastungsreserven feststellen. Wir haben Anlagen, die auf den Winter ausgelegt sind, aber wir haben viele starke Attribute, die das Kitzsteinhorn im Sommer einzigartig und unverwechselbar machen. Wir können und wollen durch unser Projekt „Gipfelerlebnis“ (mit dem Umbau der Gipfelstation, Panoramastollen und Panoramaterrasse) ein unvergessliches Erlebnis für unsere Gäste schaffen und hoffen, dass wir unsere Frequenzen in den Sommer-Übergangszeiten noch weiter ausbauen können. Ziel wäre es, in den Sommermonaten nochmals in etwa 20 % mehr Gäste als bisher auf das Kitzsteinhorn, vielleicht sogar 30 % mehr in den Gipfelbereich zu transportieren.

T.S.: Steht das Thema „Klimaerwärmung“ in Ihrem Unternehmen zur Debatte und wie wird der Klimawandel bewertet? Werden in diesem Zusammenhang auch ganzjährige Angebote forciert?

N.K.: Dieses Thema steht in hohem Maß zur Debatte. Es ist ein Faktum, dass wir als Gletscherskigebiet mit zu den ersten Verlierern resultierend aus der Klimaerwärmung zählen. Die Gletscherfläche hat sich massiv reduziert, die Bereitstellung und Aufrechterhaltung des Angebotes stellt sich damit sehr viel aufwändiger dar. Wir müssen Beschneiungsanlagen in Bereiche bauen, wo sie vor 10 oder 20 Jahren nicht vorstellbar wa-

ren. Wir leiden unter der schwierigen Topografie und unter der Abschmelzung des Eises. Der Klimawandel ist sozusagen täglich präsent. Die Überlegungen in Richtung Schneeschanlagen und Zusatzprodukten (wie z.B. das „Gipfelerlebnis“) stehen mit den klimatischen Veränderungen in Verbindung. Das Produkt „Gipfelerlebnis“ stellt sich für uns als ein „klimaneutrales“ Angebot dar, d. h. es wird auch bei weiterem Abschmelzen des Gletschers aufgrund der Höhenlage und der guten Aussicht sozusagen unverändert vorhanden sein. Darüber hinaus versuchen wir, mit den Schneeschanlagen und der Gletscherbeschneigung die Auswirkungen des Klimawandels weitgehend zu kompensieren. Wir wissen, dass natürlich der überwiegende Teil unserer Erlöse aus dem Schneesportbereich kommt und auch zukünftig kommen wird. Das bedeutet, dass wir in klimaneutrale Investitionen auch gezielt investieren (wie z.B. „Gipfelerlebnis“, „weiche Bereiche“ wie z.B. Wanderwege, Steigerung der Attraktivität des Sommers durch Mountainbikewege). Aber auch bei der Erstellung des Gastronomie- und Unterhaltungsangebotes am Berg wird auf die Überlegungen hinsichtlich Klimaneutralität besonderes Augenmerk gelegt.

T.S.: Welche Maßnahmen setzt das Unternehmen, um dem Gletscherrückgang entgegen zu wirken?

N.K.: Wir sind der Ansicht, dass die Durchführung von sensitiven Beschneigungsmaßnahmen im Gletscherrandbereich bis zu einem gewissen Grad auch eine Art „Gletscherschutzmaßnahme“ bedeutet. Die Beschneigung wird allerdings nicht zur permanenten Stabilisierung des Gletscherrückganges führen. Dennoch kann sie temporär und auch örtlich begrenzt eine vorteilhafte Schutzmaßnahme sein. Langfristig betrachtet lässt sich der Gletscherrückgang wahrscheinlich insgesamt nur bremsen, aber nicht gänzlich stoppen.

T.S.: Auf welchen Überlegungen beruht der projektierte Ausbau der Beschneigungsanlage bis 2015?

N.K.: Er beruht auf der Überlegung, dass sich die Klimaerwärmung weiter fortsetzen wird, dass weitere Gletscherflächen sowie Eisflächen verloren gehen werden und dass die Notwendigkeit besteht, auf den eisfreien Flächen Kunstschnee bereit zu stellen, um möglichst früh im Herbst Skilauf anbieten zu können, aber nicht zuletzt auch um die Wintersaison abzusichern und in der Frühjahrsaison noch gute Pisten-Bedingungen sicher zu stellen. Die Grundüberlegung des Ausbaus ist, mehr Schneikapazität bereit zu stellen sowohl für bestehende als auch für neu zu beschneidende Flächen. Es ist Ziel, den Ausbau so abzusichern, dass selbst bei Eisverlust bis auf 3000 m Kunstschnee bereit gestellt werden kann. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die Wasserversorgungsmöglichkeit, die durch das neue Projekt aus dem Kraftwerk „Kaprun-Hauptstufe“ sicher gestellt ist. Ziel ist es, die

Wassermengen langfristig abzusichern und zwar ohne den Bau von zusätzlichen neuen Stauseen oder Speicherbecken.

T.S.: Wie wird die Beschneiungsanlage finanziert?

N.K.: Die Beschneiungsanlage wird aus den Erlösen des Unternehmens finanziert. Es gibt keine Förderungen dazu.

T.S.: Sind Fördermittel von Hoteliers/Gastronomie-Unternehmern oder privaten Unternehmen, die vom Tourismus profitieren, zu erwarten?

N.K.: Ich sehe in absehbarer Zeit keine Veränderung in der Finanzierungssituation. Ob dies langfristig auch so sein wird, lässt sich momentan nicht abschätzen. Aber mittelfristig wird es wahrscheinlich Aufgabe des Unternehmens allein sein, die finanziellen Mittel sicher zu stellen.

T.S.: Ich habe in der Projektarbeit ausgerechnet, dass die Kosten nach Fertigstellung der Beschneiungsanlage ca. 2 € pro Gast und pro Tag betragen. Wird der Skipass in Zukunft teurer?

N.K.: Es ist unausweichlich, dass der Skipass teurer wird. Es besteht dadurch natürlich die latente Gefahr, dass sich der Skisport noch weiter zu einem elitären Sport entwickelt. Es werden aber auch bei weiterer Erhöhung der Skipreise weiterhin diejenigen Skigebiete, die TOP-Angebote bieten, entsprechende Besucherzahlen und Umsatzerwartungen haben. Zweifelsohne wird der Verdrängungswettbewerb durch diese zusätzlichen Kostenbelastungen noch weiter forciert werden. Wenn es gelingt, die „Skigebietsinsel-Situation“ aufzulösen, wird das Kitzsteinhorn durch seine besondere Höhe und Lage nachhaltig als ein auf langfristige Perspektiven ausgelegtes Skigebiet Zukunft haben. Die Voraussetzungen sind also gut, aber letztlich wird es zu einer Verteuerung des Skikartenangebotes kommen, die möglicherweise im Schnitt etwas über der Inflationsrate liegen wird, um eben diese vielen Zusatzkosten abzudecken.

T.S.: Sehen Sie eine Alternative zum Ausbau der Beschneiungsanlage?

N.K.: Es gibt eigentlich keine Alternative. Es ist ein absolutes Muss. Das haben wir im letzten Herbst erlebt. Hätten wir die Beschneiungsanlage nicht zusätzlich noch verstärkt, wäre der attraktive Saisonstart überhaupt nicht möglich gewesen, d. h. es würde zu einem Gesamtverlust des Unternehmens führen.

T.S.: Die Erweiterung der Beschneiungsanlage ist nur mit ökologischen Begleitmaßnahmen möglich. Welchen Umfang oder Wert haben diese Maßnahmen für das Unternehmen?

N.K.: Die ökologischen Begleitmaßnahmen werden mittlerweile im Unternehmen in der höchsten Wertigkeitsstufe gesehen, d. h., keine Planung und keine Ausführung – sowohl von Beschneiungsanlagen, als auch beim Pistenbau oder anderen Eingriffen in den Naturraum – passiert ohne ökologische Begleitmaßnahmen. Wir wissen, dass wir uns in einem sehr sensiblen Naturraum bewegen, der auch mit einem entsprechenden Gesetzeschutz ausgestattet ist. In Bezug auf hochwertige, ökologische Maßnahmen sehen wir uns als führendes Unternehmen in der Betrachtung der Natur-Gesamtheit. Wir glauben, dass dies auch in der Zukunft ein Wettbewerbsvorteil für uns sein wird, Vorteile sehen wir aber auch marketingstrategisch und im Hinblick auf die Kunden- sowie Behördenerwartungen. Wir wollen auch im Sommer ein attraktives Angebot anbieten und ganz besonders im Sommer ohne Schneedecke ist der optische Eindruck sehr wichtig. Wir wollen das Kitzsteinhorn mit Panoramastollen und Panoramaterrasse als eines der imposantesten Fenster im Nationalpark Hohe Tauern darstellen. Das Kitzsteinhorn befindet sich an der Grenze zum Nationalpark Hohe Tauern – es gibt damit verbunden auch hohe Kundenerwartungen und diesen wollen wir als Unternehmen absolut gerecht werden. Wir glauben, dass wir dazu sehr gut positioniert sind.

T.S.: Kurzes Beispiel?

N.K.: Ein Beispiel für die ökologische Bauaufsicht können der Skipistenbau sowie Rekultivierungsmaßnahmen im Hochlagenbereich, wo mittlerweile das Kitzsteinhorn absolute Führungsposition - auch österreichweit - inne hat, angeführt werden. Es wird noch in diesem Jahr der Hochlagenbegrünungskurs der Seilbahnen Österreichs in Kaprun abgehalten. Ökologische Spezialisten sowie ganze Naturschutzabteilungen organisieren mittlerweile Ausflüge auf das Kitzsteinhorn, um diese Begleitmaßnahmen vor Ort zu betrachten. Das bedeutet für uns, dass unsere Zielrichtung stimmt und das Unternehmen hier auch am richtigen Weg ist.

T.S.: Können Sie kurz auf die Stärken und Schwächen der Region eingehen?

N.K.: Die Stärken der Region liegen sicher in dem sehr kompakten Angebot – sowohl im Winter als auch im Sommer. Das Angebot ist vielfältig, es reicht vom urbanen Zell am See bis zum eher dörflichen Kaprun, vom See bis zum Gletscher. Von 750 m bis auf 3600 m ist ein wirklich sehr imposantes Angebot vorhanden, das von einer traumhaften Naturkulisse umrahmt ist. Die Schwäche ist natürlich, dass gegenüber anderen Tourismusorten

Zell am See und Kaprun nicht nur Tourismusorte sind, sondern auch andere Angebote im Wirtschaftsbereich bieten. Zell am See ist Bezirkshauptstadt, Kaprun ist auch Stromerzeugungsstandort, Kleingewerbe und Produktionsbetriebe sind vorhanden. Dies „verwässert“ vielleicht oft die Zielrichtung im Tourismus etwas. Orte, die nur tourismusorientiert sind, haben möglicherweise schnellere Entscheidungsprozesse, Angebotsergänzungen und neue Richtungen parat. In Zell am See und Kaprun ist dies nicht ganz so einfach, aber wir haben die besten Voraussetzungen für die Zukunft und können nicht zuletzt mit der Tauern SPA World, die im November in Betrieb geht, ein weiteres Angebot anbieten, was ein wesentlicher Faktor für die touristische Zukunft ist.

T.S.: Was würden Sie als Hauptmotiv für einen Urlaub in Ihrer Region ansehen?

N.K.: Ein Hauptmotiv im Winter ist sicher das Angebot im Bergbahnen- und Pistenbereich sowie die Absicherung durch das Kitzsteinhorn mit der 100 %igen Schneequalität.

Im Sommer ist es sicher die Kombination von See und Salzachtal-Hügellandschaft im Bereich Zell am See und dem imposanten Hochgebirge mit den Stauseen und dem Kitzsteinhorn in Kaprun. Unsere Region verfügt über ein reichhaltiges Angebot, man denke nur an die vielen Ausflugsziele in der Umgebung wie die Großglockner Hochalpenstraße, die Krimmler Wasserfälle und die Stadt Salzburg. Dies sind sicher Faktoren, die für einen Urlaub in dieser Region sprechen.

T.S.: Sind sich die Akteure der Region einig, wie man auf die Klimaerwärmung reagieren sollte?

N.K.: Ich glaube, hier ist eine grundsätzliche Einigkeit gegeben. Sie spiegelt sich natürlich in den Aktivitäten am Kitzsteinhorn wider – auch zur Absicherung des Skibetriebes. Für mich ist aber auch vor allem die Tauern SPA World ein wichtiges, langfristiges und klimaneutrales Angebot. Es ist wetterunabhängig und stärkt vor allem den Ganzjahrestourismus. Sowohl das Kitzsteinhorn, als auch die Schmittenhöhe und die Tauern SPA World sprechen für die ganzjährige Öffnung von Hotels. Man muss den Tourismus als Gesamtheit sehen. Der Ausbau der Infrastruktur muss Hand in Hand mit Öffnungszeiten von Gastronomiebetrieben und Hotels gehen. Nur so kann nachhaltig der Ganzjahrestourismus in der Region abgesichert werden und wichtigstes Wirtschaftsstandbein im alpinen Raum bleiben. E gibt zum jetzigen Zeitpunkt keine Alternative zum Tourismus.

T.S.: Herr Karlsböck, ich danke für das Gespräch.

5 Zusammenfassung

Die technische Beschneigung hat sich in den letzten fünfunddreißig Jahren zu einem enorm wichtigen Produktionsfaktor der Seilbahnwirtschaft entwickelt. Beschneiungsanlagen sind zum unverzichtbaren Angebotselement von Schigebieten geworden. Der Konkurrenzdruck, ein möglichst früher Saisonstart, fehlender Naturschnee und steigende Anforderungen der Gäste erfordern einen verstärkten Einsatz von Beschneiungsanlagen.⁷⁹ Schneesicherheit und eine gute Pistenqualität - unabhängig von der Witterung - wird von den Schigebieten erwartet. Die Investitionen der Seilbahnwirtschaft scheinen sich zu lohnen. Die Zahl der Winternächtigungen hat sich seit 1975 verdreifacht und damit den Sommertourismus eingeholt. Österreich zählt nicht nur zu den Top-Winterdestinationen Europas, der Wintertourismus hat einen Anteil von 4,1% am jährlichen BIP und erwirtschaftet einen jährlichen Gesamteinkommenseffekt von 11 Mrd. Euro pro Jahr an Wertschöpfung.

Der Klimawandel ist unbestritten, Beschneiungsanlagen gelten als Adaptionstrategie mit klaren klimatischen Grenzen. Die Anzahl der Tage, an denen die für die Beschneigung notwendigen Temperaturen herrschen, sinkt kontinuierlich. Tiefer gelegene Wintertourismusorte wie Lienz und Kitzbühel in Tirol oder Gmunden in Oberösterreich, die sehr stark vom Wintertourismus abhängig sind, könnten die Folgen der Erwärmung noch bis 2020 abfedern, danach wird die Anpassung immer schwieriger⁸⁰. Höher gelegene Skigebiete werden sich noch länger halten können. Die Gletscherskigebiete müssen mit anhaltenden Massenverlusten und dem Rückgang der Gletscherzungen leben. Verschiedene Strategien, wie das Beschneien der Gletscher, Depotbeschneigung und anschließendem Abdecken mit Vlies werden seit einigen Jahren probiert. Der Rückgang der Gletscher lässt sich zwar nicht aufhalten, aber in gewissen Bereichen für den Skibetrieb verlangsamen.

Die technische Entwicklung der Schneeerzeuger aus den Anfangszeiten bis heute ist enorm. Bei den Lanzen hat sich z.B. der spezifische Druckluftverbrauch in den letzten 18 Jahren um den Faktor 10 reduziert. An neuen innovativen Schneeerzeugern wird gearbeitet. Die steigenden Energiekosten und der verschärfte Wettbewerb machen Energieeffizienz zu einem Hauptthema bei Seilbahnunternehmen.

Seit 1998 kommen am Kitzsteinhorn Schneekanonen zum Einsatz. Die Schneeanlage ist ein unverzichtbares Element im touristischen Gesamtpaket, ohne die ein gesicherter Saisonstart im Herbst nicht stattfinden kann. Die Alternative wäre z.B. ein Totalausfall im

⁷⁹ Vgl. Mayer et al., 2007, S.165.

⁸⁰ Vgl. Breiling et al., 2008, S. 63.

Herbst 2009 gewesen wie der technische Direktor der Gletscherbahnen Kaprun AG Norbert Karlsböck meint. Die Erweiterung der Beschneiungsanlage beruht auf dem Bewusstsein, dass sich der Gletscherrückgang fortsetzt. Der Verlust weiterer Gletscherflächen macht es notwendig, mit der Beschneiungsanlage technischen Schnee zu erzeugen. Ein früherer Saisonstart und die Absicherung der Wintersaison hängt davon unmittelbar ab. Der Naturraum Kitzsteinhorn bietet aber noch andere Chancen. Durch den Aufbau eines Ganzjahrestourismus kann der durch den Klimawandel bedrohte Wintertourismus breiter abgestützt werden. Dies beinhaltet die aktive Belebung des Sommertourismus basierend auf den Attributen „Natur“, „Gesundheit“, „Aktivsport“ (unter Einbeziehung der Zwischensaisonen) und die Forcierung von saisonunabhängigen Tourismusformen (Wellnesstourismus).

6 Quellenverzeichnis

Literatur

Abegg, 1996

Abegg, B.: *Klimaänderung und Tourismus - Klimafolgenforschung am Beispiel des Wintertourismus in den Schweizer Alpen*. Zürich: s.n., 1996.

Agrawala, 2007

Agrawala, S.: *Climate Change in the European Alps*. 2007.

Breiling et al., 2008

Breiling, M., Charamza, P. und Feilmayr, W.: *Klimasensibilität des Salzburger Wintertourismus nach Bezirken*. Wien: s.n., 2008.

Gletscherbahnen, 2010

Gletscherbahnen Kaprun AG.: *Geschäftsbericht 2008/09 Gletscherbahnen Kaprun*. Kaprun: Gletscherbahnen Kaprun AG, 2010.

Gollmayr, 2006

Gollmayr, G.: *Gesamtwirtschaftliche und betriebswirtschaftliche Aspekte von Beschneigungsanlagen*. Innsbruck: Diplomarbeit, 2006.

Hupfer, 1996

Hupfer, P.: *Unsere Umwelt: Das Klima*. Stuttgart: B.G.Teubner, 1996.

Hutter, 2003

Hutter, C. M.: *Kitzsteinhorn 3000 Meter über den Dingen stehen*. Kaprun: s.n., 2003.

Krautzer et al., 2006

Krautzer, B., Wittmann, H., Peratoner, G., Graiss, W., Partl, C., Parente, G., Venerus, S., Rixen, C. und Streit, M.: *Site-specific high zone restoration in the Alpine region, The current technological development*. s.l.: Wallig Ennstaler Druckerei und Verlag GmbH, 2006.

Kromp-Kolb/Formayer, 2005

Kromp-Kolb, H./Formayer, H.: *Schwarzbuch Klimawandel*. Salzburg: ecowin, 2005.

Kromp-Kolb/Formayer, 2001

Kromp-Kolb, H./Formayer, H.: *Klimaänderung und mögliche Auswirkungen auf den Wintertourismus in Salzburg*. Wien: s.n., 2001.

Mayer et al., 2007

Mayer, M., Steiger, R. und Tragwöger, L.: Technischer Schnee rieselt vom touristischen Machbarkeitshimmel. *Mitteilungen der Österreichischen Geographischen Gesellschaft*, 149 Jg. (Jahresband). 2007, S. S. 157-180.

Moltke, 1941

Moltke, H. v.: *Gespräche*. Hamburg: Kessel E., 1941.

ÖWAV, 2006

ÖWAV: Beschneiungsanlagen, ÖWAV-Regelblatt 210 2., überarbeitete Auflage. *Regeln des österreichischen Wasser- und Abfallwirtschaftsverbandes*. Wien: s.n., 24. 07 2006.

Pröbstl, 2006

Pröbstl, U.: *Kunstschnee und Umwelt*. Wien: Haupt Verlag, 2006.

Steiger, 2007

Steiger, R.: *Klimaänderung und Skigebiete im bayerischen Alpenraum*. Bremen: CT Salzwasser-Verlag, 2007. S. 157-180.

Urnik/Schuschnig 2007

Urnik, S./Schuschnig, T.: *Investitionsmanagement, Finanzmanagement, Bilanzanalyse*. Salzburg/ Klagenfurt: Manzsche Verlags- und Universitätsbuchhandlung, 2007.

Wanner et al., 2000

Wanner, H., Gyalistras, D., Lutterbacher, J., Rickli, R., Salvisberg, E. und Schmutz, C.: *Klimawandel im Schweizer Alpenraum*. Zürich: Hochschul.-Verl. ETH, 2000.

Zeitungsartikel**Allgemeine, 2008**

Frankfurter Allgemeine: Frau Holle braucht heute starke Gehilfen.s.l. Feth, 2008. S. 3.

Salzburger, 2010a

Salzburger, Nachrichten: Kunstschnee ganz nahe am Naturschnee. s.l: Schwi, 2010. S. 27.

Salzburger, 2010b

Salzburger, Nachrichten: Auch das Weiß hat seinen Preis. s.l: Fettner, 2010. S. 54.

Internet

Abteilung Wasser und Energie, 2010

Abteilung Wasser und Energie. Autonome Provinz Südtirol. [Online] 2010.

[Zitat vom: 02. 01 2010.]

<http://www.provincia.bz.it/wasser-energie/wasser/beschneigung.asp>.

Amt für Seilbahnen, 2009

Amt für Seilbahnen. Autonome Provinz Südtirol. [Online] 2009.

[Zitat vom: 30. 01 2010.]

<http://www.provincia.bz.it/mobilitaet/3803/seilbahnen/Seilbahnen20in%20S%C3%BCdtirol%20%202008.pdf>

Fachverband. 2009a

Fachverband der österreichischen Seilbahnen. [Online] 2009a.

[Zitat vom: 22. 01 2010.]

<http://www.seilbahnen.at/presse/aktuell/2009-10-01factsheet>.

Fachverband, 2009b

Fachverband der österreichischen Seilbahnen. *Kennwortgesch.* [Online] 2009b. [Zitat vom: 23. 01 2010.]

http://www.seilbahnen.at/intern/intranet/positionengeschaeftsbericht/files/positionspapier2009_10.pdf.

Felderer et al., 2008

Felderer, B., Arbesser, M., Borrmann, J., Grohall, G., Helmenstein, C., Kleissner, A. und Moser, B.: Netzwerk Winter. [Online] 2008. [

Zitat vom: 23. 01 2010.]

http://www.netzwerk-winter.at/download/Netzwerk-Winter_Nachlese_2008/die-oekonomische-bedeutung-des-wintersports-in-oesterreich.pdf.

IDE, 2010

IDE All Weather Snowmaker. [Online] 2010.

[Zitat vom: 22. 01 2010.]

http://www.ide-snowmaker.com/FCKeditor/_sec/php/german/index.htm.

IPCC, 2007a

IPCC: Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report. *Summary for Policymakers*. [Online] 2007a.

[Zitat vom: 14. 01 2010.]

<http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg1/ar4-wg1-spm.pdf>.

IPCC, 2007b.

IPCC: The Physical Science Basis, Fourth Assessment Rep., WG I. [Online] 2007b. [Zitat vom: 26. 12 2009.]

<http://www.ipcc.ch/graphics/ar4-wg1/jpg/spm3.jpg>.

IPCC, 2007c

IPCC: The Physical Science Basis, Fourth Assessment Rep., WG I. [Online] 2007c. [Zitat vom: 28. 12 2009.]

<http://www.ipcc.ch/graphics/syr/fig3-2.jpg>.

Land Salzburg, 2010

Land Salzburg: Tourismusstatistik. [Online] 12. 01 2010.

[Zitat vom: 17. 01 2010.]

http://www.salzburg.gv.at/winter_2008_2009_revidiert.pdf.

Lang, 2009

Lang, T.: Energetische Bedeutung der technischen Pistenbeschneigung. *Seilbahnen Schweiz SBS*. [Online] 2009.

[Zitat vom: 10. 01 2010.]

http://www.seilbahnen.org/dcs/users/174/090505_Beschneigungsanlagen%20Bericht.pdf.

Manhart, 2009

Manhart, M.: Referat in Savognin. *Seilbahnen.org*. [Online] 2009.

[Zitat vom: 13.01.2010.]

http://www.seilbahnen.org/dcs/users/174/Referat_10_3_2009_Savognin_Michael_Manhart.pdf.

Manova, 2010

Manova: Webmark Seilbahnen. *nur mit Kennwort*. [Online] 2010.

[Zitat vom: 05. 02 2010.]

<http://webmark.manova.at/t/seilbahnen/reportlist>.

Nejez, 2006

Internationale Seilbahnrundschau: Schneeerzeugung aus betriebswirtschaftlicher Sicht. [Online] 2006.

[Zitat vom: 26. 01 2010.]

http://www.isr.at/downloads/download_2479.pdf.

Pröbstl/Prutsch, 2007

Pröbstl, U./Prutsch, A., 2007. proVISION resarch. *Strategien für Wintersportorte im Zeichen des Klimawandels*. [Online] 2007.

[Zitat vom: 05. 02 2010.]

http://www.provision-research.at/cms/documents/files/Projekte/Strategie/071114_PT_Strategie.pdf

Saalbach Hinterglemm Leogang, 2010

Skicirkus Saalbach Hinterglemm Leogang [Online] 2010.

[Zitat vom: 06. 02 2010.]

<http://www.saalbach.at/de/winter/bergbahnen/beschneigung.html>.

Schmittenhöhe, 2010

Schmittenhöhe Zell am See. [Online] 2010.

[Zitat vom: 06. 02 2010.]

http://www.schmitten.at/typo3temp/Investitionen_auf_und_abseits_der_Pisten57.pdf.

Seilbahnen Schweiz, 2008

Fachverband der Seilbahnen Schweiz [Online] 2008. [

Zitat vom: 31. 01 2010.]

http://www.seilbahnen.org/dcs/users/174/Fakten_Zahlen_2008.pdf.

SNTF, 2009

Syndicat National des Telepheriques de France. [Online] 2009.

[Zitat vom: 01. 02 2010.]

<http://www.sntf.org/files/NdCDossierPresseSNTFoct.pdf>.

Statistik Austria, 2009

Statistik Austria: Tourismus-Bilanz der Wintersaison 2008/2009. [Online] 2009. [

Zitat vom: 04. 02 2010.]

http://www.statistik.at/web_de/statistiken/tourismus/beherbergung/ankuenfte_naechtigung_en/index.html.

Sueddeutsche, 2010

Sueddeutsche .de [Online] 2010

[Zitat vom: 26.02.2010]

<http://www.sueddeutsche.de/wissen/786/502025/text/>

Teich et al., 2007

Teich, M., Lardelli, C., Bebi, P., Gallati, D., Kytzia, S., Pohl, M., Pütz, M. und Rixen, C.: *Beschneigung, Klimawandel und Wintertourismus: Ökonomische und ökologische Auswirkungen technischer Beschneigung.* [Online] 2007.

[Zitat vom: 15. 12 2009.]

http://www.wsl.ch/forschung/forschungsprojekte/klimawandel_wintertourismus/Schlussbericht_Klimawandel_und_Wintertourismus_

VDS, 2009

Verband deutscher Seilbahnen und Schlepplifte. [Online] 2009.

[Zitat vom: 27. 01 2010.]

[http://www.seilbahnen.de/de/beschneiungsanlagen-in-deutschland.](http://www.seilbahnen.de/de/beschneiungsanlagen-in-deutschland)