

**Skifahren in den Alpen – Welche
Auswirkungen hat der Klimawandel
auf den Wintertourismus in den
Alpen?**

**Von
Fabian Ritz**

Betreuende Lehrkraft: Herr Jöhnk

Abgabetermin: 08.06.2011

Inhaltsverzeichnis

1.0	Einleitung	Seite 2
2.0	Bedeutung des Tourismus für Österreich	Seite 3
3.0	Klimaänderungen	Seite 4
4.0	Tourismus in der Zukunft	Seite 6
4.1	Gletscherschmelze	Seite 6
4.2	Permafrost	Seite 7
4.3	Schneesicherheit	Seite 7
4.4	März (Hamburger Skiferien)	Seite 10
5.0	Lösungen	Seite 11
6.0	Mühlbach	Seite 12
7.0	Fazit	Seite 13
8.0	Quellen	Seite 14

1.0 Einleitung

Weltweit sind viele Orte vom Tourismus abhängig. Diese Touristenorte könnten allerdings in den kommenden Jahren durch den weltweiten Klimawandel unattraktiv gemacht werden, wodurch es zu einem wirtschaftlichen Einbruch und Arbeitsplatzverlusten käme.¹ Genau so könnte die Zukunft des kleinen Dorfes Mühlbach am Hochkönig aussehen, welches im Salzburger Land in 854 Metern Höhe liegt. Was diesen Ort aufrecht erhält, sind die Skigebiete in der Wintersaison, welche in 1000m-1800m Höhe liegen. Ohne Schnee zur rechten Zeit und in gewissen Mengen fehlt Mühlbach, und allen anderen alpinen Skiorten ebenfalls, diese notwendige Einnahmequelle.

Im Folgenden werde ich in dieser Arbeit die Fragestellung beantworten, wie sich das Klima bis zum Jahr 2100 in den Alpen, und speziell in Mühlbach, verändern wird, um zu ermitteln, ob dieses Skigebiet auch in Zukunft attraktiv für Skifahrer und andere Wintersportler sein wird.

Gewählt habe ich dieses Thema, da ich seit knapp zehn Jahren im März nach Mühlbach zum Skifahren reise und dort schon mit eigenen Augen einige Veränderungen feststellen konnte.

2.0 Bedeutung des Tourismus für Österreich

Tourismus ist „der besuchsweise Aufenthalt von Personen an Orten, die nicht ihre ständigen Wohnsitze sind, zum Zweck der Erholung, der Kur, der Bildung, oder der Förderung geschäftl. Verbindungen. Der Fremdenverkehr bildet die wirtschaftliche Basis für manche durch natürliche oder kulturelle Gegebenheiten bevorzugten Orte und Gebiete, bes. Hotel- und Gaststättengewerbe [...]“²

Der Tourismus hat für Österreich eine sehr große Bedeutung. Während des Jahres 2009 verdiente Österreich 15.388 Millionen Euro durch den Einreiseverkehr und konnte insgesamt 124,3 Millionen Nächtigungen von 32 Mio. Touristen vermelden.³

¹ Der Spiegel, Artikel Klimawandel verändert Reiseverhalten, *abl/dpa/AFP* 2.10.2007, online unter: <http://www.spiegel.de/reise/aktuell/0,1518,509170,00.html>

² Dtv Lexikon: Band 7, 2006, Seite 264, Stichwort: „Fremdenverkehr“

³ Statistik Austria, online unter:

<http://sdb.statistik.at/superwebquest/login.do?guest=guest&db=dewatlas10>, 17.5.2011

Dabei hatte die Wintersaison die gleiche Menge an Gästen wie die Sommersaison. Dieser positive Trend für die Wintersaison hat sich jedoch erst in den letzten 10 Jahren entwickelt, zuvor besuchten etwa 70 bis 80 Millionen Gäste Österreich im Sommer, im Winter dagegen nur 25 bis 50 Mio. Touristen.

Von den 32. Mio. Gästen kamen 72% aus dem Ausland und davon 54% aus Deutschland. Im Jahr 2009 hatte der Tourismus einen Anteil von 5,3% des österreichischen BIP und stellt 7,1% aller Vollzeitarbeitsplätze. ⁴

Aufgrund der positiven touristischen Entwicklung der letzten Jahre geht es Österreich wirtschaftlich besser und durch die oben genannten Fakten wird offensichtlich, dass der Tourismus für Österreich eine sehr wichtige Bedeutung hat.

3.0 Klimaänderungen

Um beurteilen zu können, ob man bis 2100 in den Alpen noch Ski fahren kann, müssen die Änderungen des Klimas, die der Klimawandel mit sich bringt, genauer beleuchtet werden.

In den Alpen wurde bereits in den letzten Jahrzehnten ein erhöhter Temperaturanstieg gemessen. Der Temperaturdurchschnitt der Schweiz hat sich im 20. Jahrhundert um 1,35°C erhöht, wobei der globale Durchschnitt weniger als die Hälfte beträgt. In der Zeitspanne von 1975 bis 2004 stieg die Erwärmung sogar auf 0,57°C pro Jahrzehnt an. Im Vergleich dazu liegen das globale Mittel bei 0,19°C und das Mittel der Nordhalbkugel bei 0,25°C. Anhand der folgenden Grafik ist dieser Prozess am Beispiel der Schweiz visualisiert.

⁴ Statistik Austria „Österreich. Zahlen. Daten. Fakten“, online unter: http://www.statistik.at/web_de/services/oesterreich_zahlen_daten_fakten/index.html, 19.5.2011

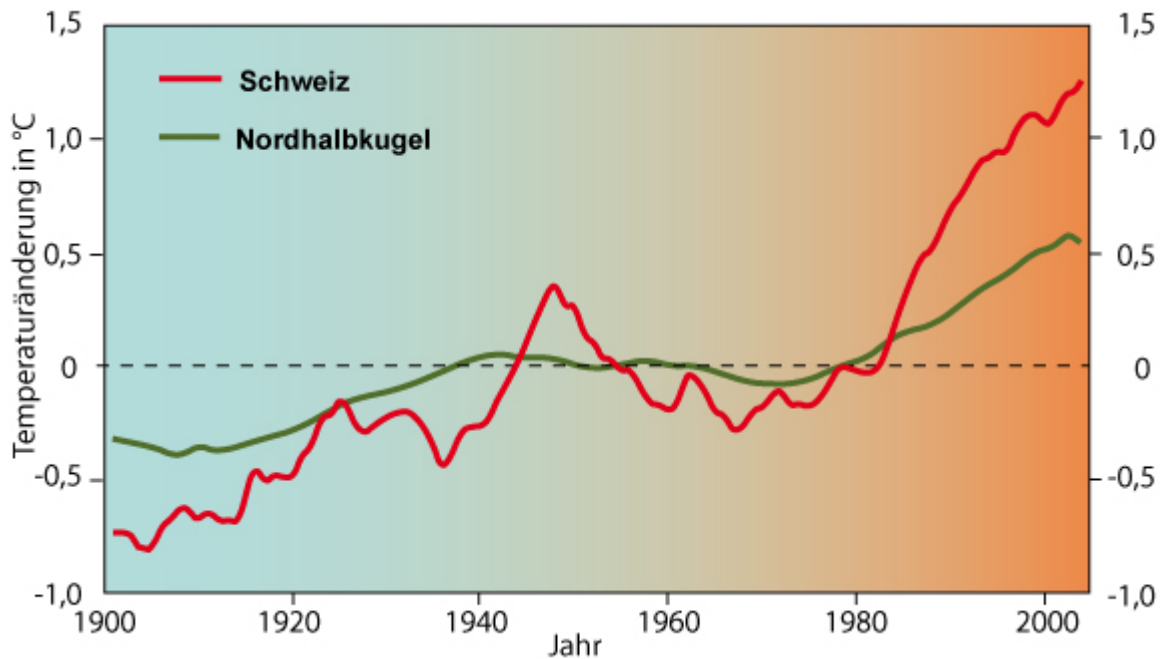


Abb.1: Veränderung der mittleren Jahrestemperatur in der Schweiz im Vergleich zur Nordhalbkugel 1900 bis 2004; *Quelle:* Klimawandel-Wiki Artikel „Wintertourismus“, online unter: http://wiki.bildungsserver.de/klimawandel/upload/Temp_schweiz1900-2004.jpg, 19.5.2011

Den Grund für diese übermäßig starke Erwärmung findet man in den sogenannten Eis-Albedo-Rückkopplungen. Diese besagen, dass durch den Rückgang von Schnee- und Eismassen mehr Sonnenenergie aufgenommen anstatt reflektiert wird und sich dadurch der Prozess des Abtauens beschleunigt. Des Weiteren liegen die Alpen in einem Bereich, der von Klimamodellen als von höherer Erwärmung betroffen eingestuft wurde, aufgrund der Küstenferne und der hohen nördlichen Breiten.⁵

In dem folgenden selbst erstellten Diagramm erkennt man die Differenz der Temperaturen im Dezember der Jahre 1961-1990 und 2071-2100. Es ist eine überdurchschnittliche Steigerung der Temperaturen nach dem Szenario A1B in den Alpen um bis zu 5 Grad im Vergleich zu den Jahren 1961-1990 zu sehen. Besonders betroffen sind die Zentralalpen und ganz besonders der schweizerische Teil. Des Weiteren ist eine Verschiebung der saisonalen Niederschläge vom Sommer in den Winter festzustellen. *„Die Sommer werden generell immer wärmer und trockener, während der Spätwinter und das Frühjahr bei gleichzeitig zunehmenden Temperaturen immer feuchter werden.“*⁶ Dieser Prozess wird sich negativ auf die Skisaisons der kommenden Jahre auswirken. Es bedeutet, dass die Schneefallgrenze ansteigt und es in vielen Gebieten regnen anstatt schneien wird.

⁵ Klimawandel-Wiki Artikel „Wintertourismus“, online unter: <http://klimawiki.org>, 19.5.2011

⁶ Prof. Dr. Wolfgang Seiler, „Der Klimawandel im Alpenraum: Trends, Auswirkungen und Herausforderungen“, aus: Klimawandel im Alpenraum, Wien 2006

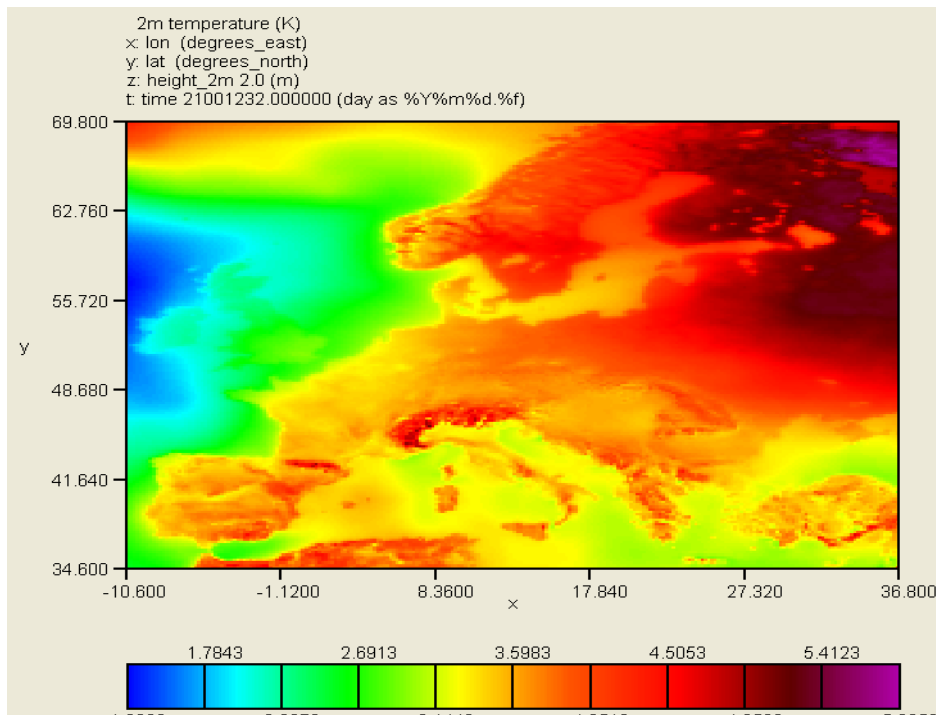


Abb.2: Differenz der Temperatur 2071/2100 minus 1961/1990 im Dezember nach dem Szenario A1B für Europa;
 Quelle: eigene Darstellung nach Lautenschlager, 2006: Climate Simulation with CLM, Data Stream 3: European region

Dadurch werden die Menge des fallenden Schnees sowie die Dauer, die der Schnee liegen bleibt, abnehmen.⁷ Folgen davon sind zum Beispiel in dem unteren Bild, auf dem der Stausee von Kaprun zu sehen ist, erkennbar. Durch ausbleibende Niederschläge im Winter ist der Stausee kaum gefüllt.



Abb.3: Stausee von Kaprun (Selbstgemachtes Foto)

⁷ Klimawandel-Wiki Artikel „Wintertourismus“, online unter: <http://klimawiki.org>, 19.5.2011

4.0 Tourismus in der Zukunft

Um die Bedingungen für den Tourismus bis zum Jahr 2100 einschätzen zu können, müssen die beeinflussenden Faktoren beleuchtet werden. Im Folgenden wird der Einfluss des Klimawandels und dessen Folgen wie das Abschmelzen der Gletscher, der Rückgang von Permafrost, die Abnahme von Schneesicherheit auf die Verhältnisse im März, also in den Hamburger Skiferien, und in der Hauptskisaison von Dezember bis Februar, analysiert. Des Weiteren werden die wirtschaftlichen Folgen durch die Abnahme des Wintertourismus dargestellt.

4.1 Gletscherschmelze

In den Alpen übernehmen Gletscher eine wichtige Rolle für den Wintertourismus. Zehntausende Besucher werden von Gletschern jährlich angezogen, da sie viele Möglichkeiten bieten, wie zum Beispiel für Gletscherwanderungen (auf dem Bild unten zu sehen) und für das Skifahren.



Abb. 4: Gletscherführung durch die „Eisriesenwelt“ in Werfen. Im Eis kann man die einzelnen Jahresschichten erkennen und so das Alter des Eises feststellen. Die Eisriesenwelt existiert seit 100 Mio. Jahren. Das älteste Eis ist 5000 Jahre alt. (Selbstgemachtes Foto)

Das Abschmelzen der Gletscher zählt zu einem der wichtigsten Indikatoren, dass sich das Klima der Erde wandelt. Dokumentiert wurde der Gletscherschwund seit der Mitte des 19. Jahrhunderts, und man stellte fest, dass die alpinen Gletscher von dem Zeitpunkt an bis zur Mitte der 1970er Jahre im Mittel ein Drittel ihrer Fläche und rund

die Hälfte des Volumens verloren haben. Seitdem sind weitere 30 % des Volumens geschmolzen und es ist ein Wert erreicht, der eigentlich erst für das Jahr 2025 vorausgesagt wurde. Alleine der extrem heiße Sommer 2003 raubte Gletschern ca. 5-10% ihres Gesamtvolumens von 2000.⁸ Des Weiteren befürchten Experten ein fast komplettes Abschmelzen der alpinen Gletscher bis zum Ende dieses Jahrhunderts.⁹

Diese schockierenden Schätzungen zeigen, dass der Klimawandel in den Alpen sehr schnell vorangeht und dass dadurch der Tourismus großen Schaden erleiden wird. Ohne die Gletscher wird vielen Skigebieten der Reiz genommen werden, wodurch die Besucherzahlen abnehmen werden.

4.2 Permafrost

Permafrost ist die Bezeichnung für einen dauerhaft gefrorenen Boden, der sich in einem Gebiet befindet, wo über mehrere Jahre lang die Temperaturen unter 0°C liegen. Permafrostgebiete findet man in den nördlichsten Breiten Eurasiens sowie Nordamerikas. Jedoch ist Permafrost auch in den Alpen vorzufinden und übernimmt eine zentrale Rolle. Infrastrukturen, wie zum Beispiel Liftmasten oder Bergbahnstationen, sind im gefrorenen Boden verankert. Ein Auftauen hätte also die Beschädigung dieses Infrastruktursystems zur Folge. Lifte müssten neu verankert werden, was in nicht gefrorenem Boden deutlich schwieriger wäre. Eine weitere Gefahr, die sich ergibt, ist die erhöhte Lawinen- und Bergrutschgefahr durch die verschlechterte Bodenfestigkeit an steilen Hängen.¹⁰

Für den Wintertourismus bedeutet dies, dass ohne den Permafrostboden in einigen Gebieten gar kein Wintersport mehr möglich wäre, da zum Einen die Pisten schmelzen und zum Anderen die Lifte und Bergbahnen beschädigt werden könnten. Dazu kommt noch die erhöhte Lebensgefahr durch Lawinen, Steinschläge sowie Bergrutsche. Für einige Wintersportarten würde also der Klimawandel durch das Auftauen des Permafrosts das Ende bedeuten.

4.3 Schneesicherheit

Die Wichtigkeit des Wintertourismus (vgl. 2.0) für alle alpinen Skigebiete ist riesig und für viele Regionen wäre ein Ausfall dieser Einnahmequelle durch den Klimawandel fatal. Um beurteilen zu können, welche Gebiete in Zukunft noch

⁸ Haeberli, Wilfried; Huggel, Christian; Paul, Frank: Gletscherschwund im Hochgebirge, in: Alpenvereinsjahrbuch Berg 2005 des DAV

⁹ Schweizer Gletscher wird zum Klima-Botschafter, online unter: <http://www.klimawandel.de/News/schweizer-gletscher-wird-zum-klima-botschafter.html>, 22.5.2011

¹⁰ Klimawandel-Wiki Artikel „Wintertourismus“, online unter: <http://klimawiki.org>, 19.5.2011

schneesicher sein werden und welche nicht, muss man sich die bisherigen Veränderungen der Schneefallmengen anschauen und in Betracht ziehen, wie die Schneesicherheit sich laut dem Szenario A1B verändern wird.

„Ein Gebiet gilt in den Alpen als schneesicher, wenn an wenigstens 100 Tagen in jeweils 7-8 von 10 Jahren eine Schneedecke von wenigstens 30 cm liegt, und zwar möglichst in der Zeit zwischen dem 16. Dezember bis zum 15. April.“¹¹

Wenn diese Voraussetzungen nicht gegeben sind, wird ein Skigebiet unattraktiv für Touristen oder sogar unbenutzbar für den Wintertourismus, weil natürlich eine gewisse Basis an Schnee vorhanden sein muss, um das Skifahren möglich zu machen. Das Minimum der derzeitigen Schneefallgrenze liegt in 1200 Metern Höhe. Jedoch wird sich durch den Klimawandel bei einer voraussichtlichen Temperaturerhöhung um bis zu 4°C bis zum Jahr 2100 diese Grenze in den Zentralalpen um 300 Meter und in den Voralpen sogar um 500 Meter anheben. In den Skigebieten, die unter die Schneegrenze fallen und nicht mehr als schneesicher gelten, wird es verstärkt zu Regen anstatt Schneefall kommen.

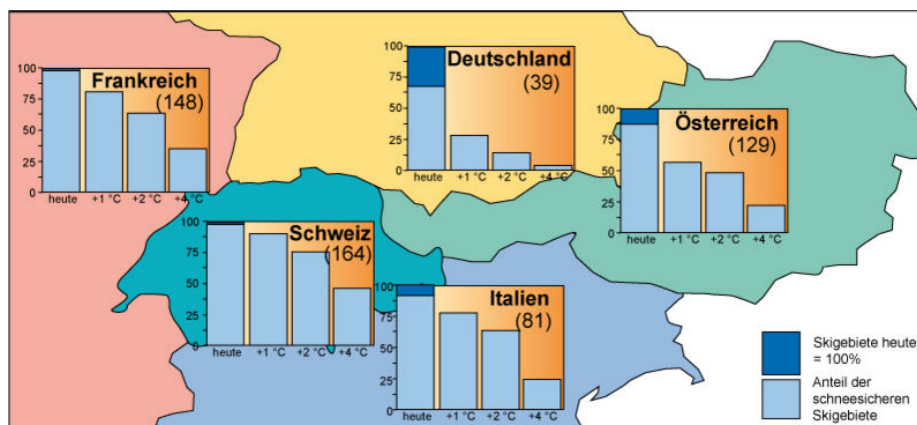


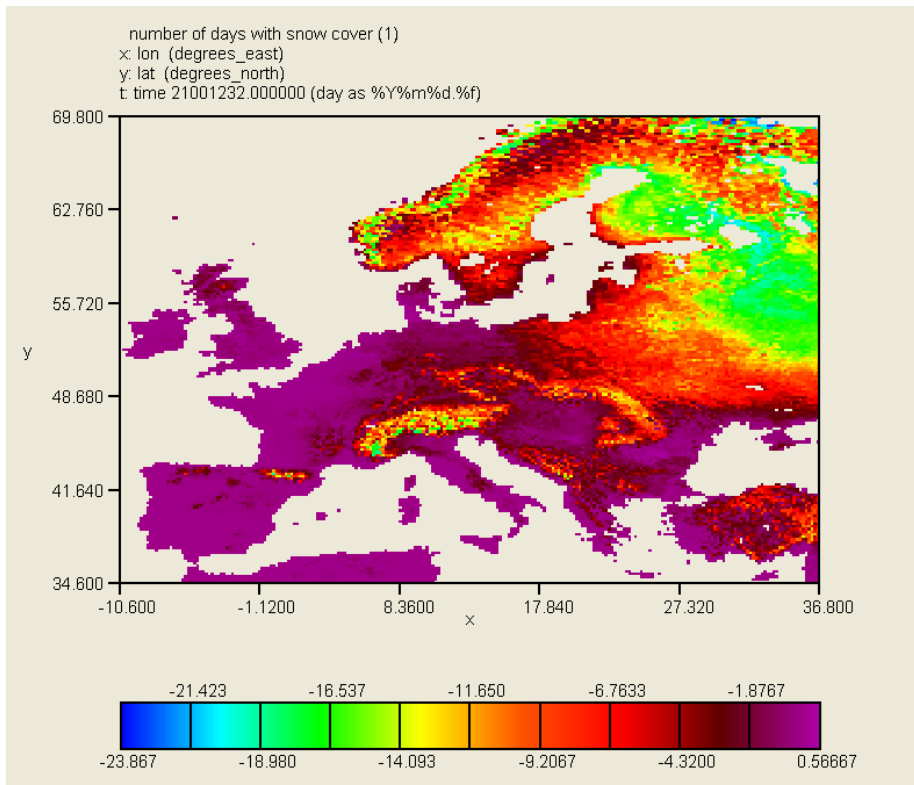
Abb.5: Übersicht Anteil der schneesicheren Skigebiete heute und bei Temperaturerhöhung um 1,2 und 4°C; Quelle: Klimawandel-Wiki Artikel „Wintertourismus“ online unter: http://wiki.bildungserver.de/klimawandel/upload/Schneesicherheit_staaten.jpg

In der Grafik sind alle heutigen Skigebiete eingezeichnet und welche Anteile davon schneesicher sind. Des weiteren erkennt man, wie sich die Schneesicherheit bei Erwärmungen von 1°C, 2°C und 4°C verändern wird. Heutzutage sind 90% aller Skigebiete schneesicher. Bei einem Temperaturanstieg um 4°C sind nur noch knapp 30% aller Skigebiete schneesicher und somit für den Wintertouristen attraktiv.¹² Laut Umfragen würden „fast die Hälfte der Skigäste den angestammten Urlaubsort wechseln, wenn dieser keine Schneesicherheit mehr bieten könnte.“¹³

¹¹ Klimawandel-Wiki Artikel „Wintertourismus“, online unter: <http://klimawiki.org/>, 31.5.2011

¹² Klimawandel-Wiki Artikel „Wintertourismus“, online unter: <http://klimawiki.org/>, 31.5.2011

¹³ Wintersport in den Alpen: Schweizer Forscher prophezeien dramatischen Schwund der Schneesicherheit, Maïke Pelikan 30.11.2004, Quelle: Gruner + Jahr AG & Co online unter: <http://www.innovations-report.de/html/berichte/geowissenschaften/bericht-36982.html>, 31.5.2011



In dieser selbsterstellten Grafik ist die Differenz der schneebedeckten Tage im Dezember der Jahre 2071-2100 im Vergleich zu 1961-1990 visualisiert. Wenn man den Alpenraum betrachtet, erkennt man, dass eine Differenz von bis zu 18 Tagen weniger ohne Schneebedeckung zu erwarten ist. Dies entspricht einem halben Monat weniger Schnee, was sich äußerst negativ auf den Tourismus auswirken würde. Vergrößert auf den Alpenbereich (Abb. unten) ist dies noch besser zu erkennen:

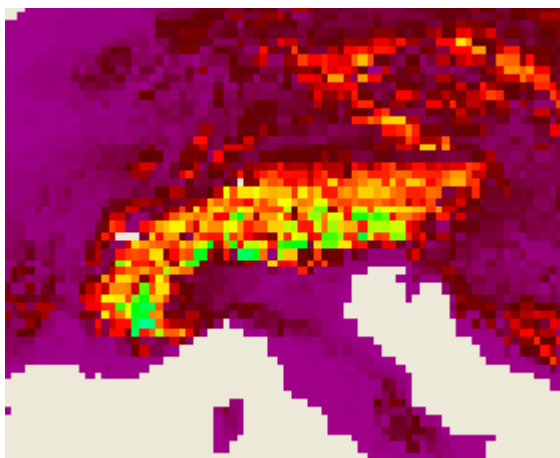


Abb.6& Abb.7: Differenz der Tage mit Schneebedeckung 2071/2100 minus 1961/1990 im Dezember nach dem Szenario A1B für Europa und Alpen(Ausschnitt); Quelle: eigene Darstellung nach Lautenschlager, 2006: Climate Simulation with CLM, Data Stream 3: European region

4.4 März (Hamburger Skiferien)

Die Hamburger Märzferien sind die beste Möglichkeit für alle Hamburger, um in den Skiurlaub zu fahren. In Zukunft wird der Klimawandel dies allerdings nur bedingt zulassen. Das folgende Diagramm zeigt die Differenz des Schneefalls im März in Kilogramm pro Quadratmeter der Jahre 1961-1990 und 2071-2100.

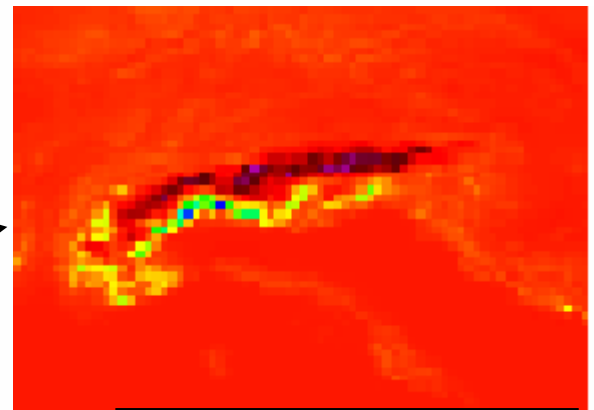
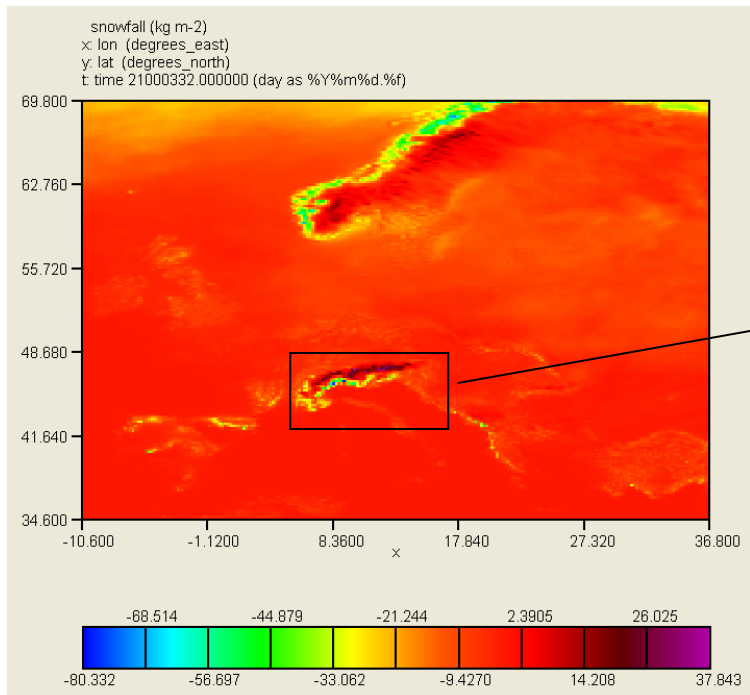


Abb.8 & Abb.9: Differenz der Schneefallmenge 2071/2100 minus 1961/1990 im März nach dem Szenario A1B für Europa und Alpen(Ausschnitt); Quelle: eigene Darstellung nach Lautenschlager, 2006: Climate Simulation with CLM, Data Stream 3: European region MPI-M/MaD World

Man kann ganz klar erkennen, dass die Hauptskigebiete in den Mittelalpen im Schnitt ca. 33kg/m² Schnee weniger haben werden als in den Jahren 1961-1990. Nur in den Hochalpen, die nicht so beliebt sind für die Skifahrer wird sogar mehr Schnee fallen, durch die Verschiebung der Schneefallgrenze. In der Hauptsaison (Januar, Februar) wird es aber eher noch schlechter werden. Es gibt keine Bereiche in denen mehr Schnee fällt. In allen wird es weniger, wie hier zu sehen:

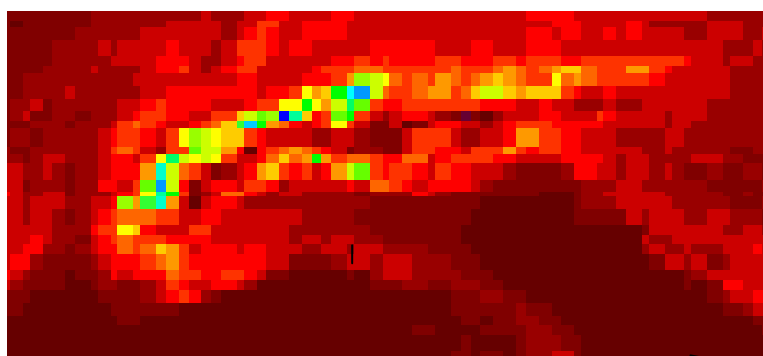
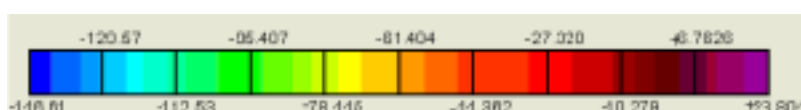


Abb.10: Differenz der Schneefallmenge 2071/2100 minus 1961/1990 im Januar und Februar in den Alpen; Quelle: eigene Darstellung nach Lautenschlager, 2006: Climate Simulation with CLM, Data Stream 3: European region MPI-M/MaD. World Data Center for Climate.



5.0 Lösungen

Um dem Klimawandel entgegen zu wirken, haben sich viele Skigebiete etwas einfallen lassen. Zum Einen werden die Lifte und Pisten in höhere Gebiete verlegt. Dies wird gemacht, um wieder in den schneesicheren Bereich zu gelangen. Der große Nachteil an dieser vorübergehenden Lösung ist, dass durch das Verlegen der Pisten in die Höhe, wie zum Beispiel in Gletscherregionen, der letzte Teil noch unberührter Natur der Alpen zerstört wird.¹⁴

Weitere Lösungen sind Indoor-Skihallen, welche allerdings einen sehr hohen Energieverbrauch haben. Auch Schneekanonen können ausgefallene Schneefälle nur bedingt ersetzen, da der Mechanismus einer Schneekanone nur bei Minusgraden funktioniert. Dort tritt aus einer Düse ein Wasser-Druckluft-Gemisch aus. Durch die Ausdehnung zum normalen Druck kühlt das Wasser ab, sodass die einzelnen Tropfen gefrieren und in Form von Schneeflocken zu Boden fallen. Dies ist allerdings auch keine Möglichkeit um dem Klimawandel zu trotzen und eine Nutzung der Pisten dauerhaft zu sichern, da der chemische Prozess nur bei Minustemperaturen funktioniert. Somit fällt durch die Steigerung der Temperaturen durch den Klimawandel also auch diese „Lösung“ weg.



Abb.11: Schneekanone ; Quelle: wikipedia-Artikel Schneekanone, online unter: <http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Datei:Schneekanone.jpg&filetimestamp=20051120175859>

¹⁴ [Klimawandel und Alpen - Ein Hintergrundbericht \(260.2 kB / Seitenanzahl: 11\)](#) von Elke Haubner, CIPRA International März 2002 „Wintertourismus ade?“, online unter: <http://www.cipra.org/de/alpmedia/dossiers/1,3.6.2011>

6.0 Mühlbach

Seit nun 10 Jahren fahre ich in den Märzferien in das Skigebiet des Hochkönigs, welches oberhalb der Ortschaft Mühlbach liegt. Mühlbach ist eine Gemeinde mit ca. 1600 Einwohnern, von denen viele ihr Einkommen durch den Wintertourismus verdienen. Mühlbach liegt in 860 Metern Höhe und die Pisten des „Hochkeil Skigebiets“ liegen zwischen 1500 und 2000 Metern. Das besondere an diesem Skigebiet ist, dass es eine Art natürliche Schneekanone besitzt.



Abb.12: Lage von Mühlbach in Österreich; Quelle: wikipedia-Artikel Mühlbach, online unter: http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Datei:Austria_location_map.svg&filetimestamp=20080911162548



Abb.13: Slogan des Skigebietes;
Quelle: Selbstgemachtes Foto

Die Pisten kommen alle ohne Kunstschnee aus und liegen am Fuße der Mandlwände, einer Bergkette, deren höchster Berg der Hochkönig ist. Der Hochkönig besitzt einen Gletscher, der im letzten Jahrhundert schon stark geschrumpft ist. Dieser Gletscher, der sich auf der anderen Bergseite der Skipisten befindet, lässt kalte Winde über die Mandlwände in Richtung der Skipisten wehen. Dadurch werden die Winde aus der entgegengesetzten Richtung stark abgekühlt und der Steigungsregen wirkt sich in Form von Schnee aus. Dadurch kann man den Hochköniggletscher als natürliche Schneekanone bezeichnen.

Der Hochköniggletscher wird wahrscheinlich bis zum Ende des Jahrhunderts komplett abgetaut sein. Dadurch fehlt die kalte Gletscherluft und es wird eindeutig weniger schneien. Noch wirbt das Skigebiet mit dem Slogan „Wir fahren ab auf Bio-Schnee“, doch schon in wenigen Jahrzehnten wird man dort ebenfalls auf Kunstschnee angewiesen sein. Es wird nicht möglich sein, die Pisten in höhere Gebiete zu verlegen, weshalb nur noch Kunstschnee als Lösung infrage kommt. Ein

weiterer entscheidender Faktor wird in der Zukunft die Erhöhung der minimalen Schneefallgrenze sein. Wenn sie sich, wie vorhergesagt, auf 1500 Meter anhebt, würde das Hochkeil Skigebiet ebenfalls davon betroffen werden. Der untere Teil der Pisten und die Anfänge der Lifte liegen in genau dieser Höhe. Dies würde also das Aus für das Skigebiet bedeuten. Eine weitere Attraktion, die verloren gehen würde, sind die Talabfahrten.

Die Region bietet zwar einiges für den Sommertourismus an, wie zum Beispiel Wanderpfade, jedoch ist der Wintertourismus die Haupteinnahmequelle. Wenn diese ausbleibt, würde die Region finanziell deutlich geschädigt werden.

Erste Anzeichen der Verschlechterung sind schon sichtbar in den zwei folgenden Bildern. Das Linke ist schon einige Jahre alt und das Rechte aus dem März diesen Jahres. Zu sehen sind die Mandlwände des Skigebiets.



Abb.14 & 15: Mandlwände im Hochkeil Skigebiet (Selbstgemachte Fotos)

7.0 Fazit

Bei meiner Recherche und bei der Ausarbeitung dieser Arbeit ist mir das Ausmaß, indem der Klimawandel den Tourismus in den Alpenregionen schädigen wird, erst klar geworden. Ich hatte vorher nicht bedacht, dass der Klimawandel so viele Faktoren gravierend beeinflussen wird, wie zum Beispiel die Temperaturerhöhung, das Abschmelzen der Gletscher, den ausbleibenden Schneefall und vieles mehr.

Es war sehr interessant, sich mit diesem Thema zu beschäftigen, da es mich zum Einen als Skifahrer interessiert, ob der Wintersport in den Alpen eine Zukunft haben wird, und zum Anderen ist mir erneut deutlich geworden, wie wichtig es ist, dass der Mensch jetzt global alles tut, um dem Klimawandel vorzubeugen oder ihn zu minimieren.

8.0 Quellen

Texte:

- Der Spiegel, Artikel Klimawandel verändert Reiseverhalten, *abl/dpa/AFP* 2.10.2007, online unter: <http://www.spiegel.de/reise/aktuell/0,1518,509170,00.html>
- Dtv Lexikon: Band 7, 2006, Seite 264, Stichwort: „Fremdenverkehr“
- Statistik Austria, online unter: <http://sdb.statistik.at/superwebquest/login.do?quest=quest&db=dewatlas10>, 17.5.2011
- Statistik Austria „Österreich. Zahlen. Daten. Fakten“, online unter: http://www.statistik.at/web_de/services/oesterreich_zahlen_daten_fakten/index.html, 19.5.2011
- [Klimawandel und Alpen - Ein Hintergrundbericht \(260.2 kB / Seitenanzahl: 11\)](#) von Elke Haubner, CIPRA International März 2002 „Wintertourismus ade?“, online unter: <http://www.cipra.org/de/alpmedia/dossiers/1>, 3.6.2011
- Klimawandel-Wiki Artikel „Wintertourismus“, online unter: <http://klimawiki.org/>, 19.05.2011
- Prof. Dr. Wolfgang Seiler, „Der Klimawandel im Alpenraum: Trends, Auswirkungen und Herausforderungen“, aus: Klimawandel im Alpenraum, Wien 2006
- Haeberli, Wilfried; Huggel, Christian; Paul, Frank: Gletscherschwund im Hochgebirge, in: Alpenvereinsjahrbuch Berg 2005 des DAV

Bilder:

- Abb.1: *Klimawandel-Wiki Artikel „Wintertourismus“*, online unter: http://wiki.bildungsserver.de/klimawandel/upload/Temp_schweiz1900-2004.jpg, 19.5.2011
- Abb.2,6-10: eigene Darstellung nach Lautenschlager, 2006: Climate Simulation with CLM, Data Stream 3: European region, Datenquelle unter <http://bildungsserver.hamburg.de/01-klimafolgen-daten/2729532/europa-alpen.html>
- Abb. 5: *Klimawandel-Wiki Artikel „Wintertourismus“* online unter: http://wiki.bildungsserver.de/klimawandel/upload/Schneesicherheit_staaten.jpg<http://klimawiki.org/>,
- *Abb.3-4, 13-15: selbstgemachte Fotos*
- Abb.11: wikipedia-Artikel Schneekanone, online unter: <http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Datei:Schneekanone.jpg&filetimestamp=20051120175859>
- Abb.12: wikipedia-Artikel Mühlbach, online unter: http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Datei:Austria_location_map.svg&filetimestamp=20080911162548