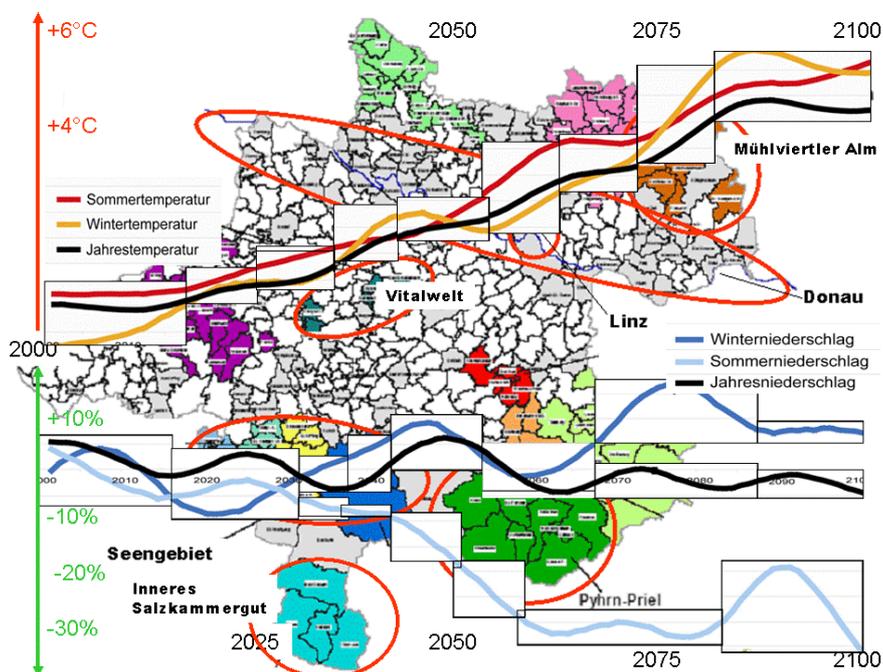


Klimawandel und Tourismus in Oberösterreich

Herbert Formayer und Helga Kromp-Kolb



Forschungsbericht
im Auftrag des OÖ Umweltlandesrat Rudi Anschober
und der Landes-Tourismusorganisation Oberösterreich

Institut für Meteorologie (BOKU-Met)
Department Wasser – Atmosphäre – Umwelt
Universität für Bodenkultur

August 2009

ISSN 1994-4179 (Print)
ISSN 1994-4187 (Online)



Forschungsreihe:

Auswirkungen des Klimawandels auf Oberösterreich

Band 4

Klimawandel und Tourismus in Oberösterreich

Herbert Formayer und Helga Kromp-Kolb

Unter Mitarbeit von Dr. Martin Schumacher, MBA – con.os Tourismus.Consulting GmbH

Forschungsbericht
im Auftrag des OÖ Umweltlandesrat Rudi Anschober
und der Landes-Tourismusorganisation Oberösterreich Tourismus

August 2009

Diese Publikation sollte folgendermaßen zitiert werden:

Formayer, H. und Kromp-Kolb, H. (2009): Klimawandel und Tourismus in Oberösterreich (Endbericht im Auftrag der Oberösterreichischen Landesregierung und von Oberösterreich Tourismus). *BOKU-Met Report 18*, ISSN 1994-4179, ISSN 1994-4187 (on-line) – <http://www.boku.ac.at/met/report/>

Impressum:

Medieninhaber und Herausgeber:

Universität für Bodenkultur, Department für Wasser – Atmosphäre – Umwelt
Institut für Meteorologie, Peter Jordan-Straße 82, 1190 Wien, Österreich

URL: <http://met.boku.ac.at/>

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	4
Tabellenverzeichnis	4
1 Einleitung und Fragestellung.....	5
2 Methodik	6
3 Klimawandel, Klimaschutz und Energieverknappung	9
3.1 Klimawandel und Klimaschutzmaßnahmen	9
3.2 Energieverknappung.....	11
3.3 Relevanz für den Tourismus	12
4 Regionale Ausprägungen des Klimawandels und Auswirkungen auf die Regionen und Themen	14
4.1 Allgemeines	14
4.1.1 Temperatur.....	14
4.1.2 Niederschlag	15
4.1.3 Tourismusrelevante Entwicklung des Oberösterreichischen Klimas	17
4.2 Region: Donau	18
4.3 Region: Inneres Salzkammergut.....	19
4.4 Region: Vitalwelt	19
4.5 Region: Linz	20
4.6 Region: Pyhrn-Priel Region	20
4.7 Region: Mühlviertler Alm.....	21
4.8 Region: Seengebiet	21
4.9 Zusammenfassung	22
5 Auswirkungen von Klimaschutz und Energiekrise auf Mobilität und touristische Produktion.....	25
5.1 Mobilität.....	25
5.1.1 Anreise zum Urlaubsort	25
5.1.2 Vor-Ort-Mobilität.....	26
5.2 Touristische Produktion	29
5.2.1 Gaststättenwesen und Beherbergungsbetriebe.....	29
5.2.2 Touristische Aktivitäten	30
5.2.3 Mögliche Maßnahmen (in Zusammenarbeit mit OÖ Tourismus erstellt):.....	31
6 Zusammenfassung und Handlungsempfehlungen.....	33
7 Literaturverzeichnis	35
Anhang.....	37

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2-1: Tourismusstrukturen Oberösterreichs (Quelle: Amt der OÖ Landesregierung LGBL. Nr. 114/2008).....	6
Abbildung 3-1: Temperaturverlauf im Alpenen Raum und im globalen Mittel (Datenquelle: ZAMG)	9
Abbildung 3-2: Temperaturanstieg bis zum Ende dieses Jahrhunderts für verschiedene Szenarien nach IPCC 2007	10
Abbildung 3-3: Erforderliche THG-Emissionsreduktionen zur Stabilisierung des Klimawandels [Stern 2006; verändert]	10
Abbildung 3-4: Bisherige und künftig erwartete globale Ölförderung (Campbell, 2004)	11
Abbildung 4-1: Änderung des saisonalen Temperaturdurchschnitts (T2m) in °C für 2041-2050 im Vergleich zu 1981- 1990. Dargestellt für das Regionalmodell MM5. (Loibl et al., 2007).....	14
Abbildung 4-2: Entwicklung der Jahresdurchschnittstemperaturen in Österreich nach dem A1B Szenario bis Ende 2100. (Niedermaier et al., 2007)	15
Abbildung 4-3: Änderung des saisonalen Niederschlages in Prozent für 2041-2050 im Vergleich zu 1981-1990. Dargestellt für das Regionalmodell MM5. (Loibl et al., 2007) .	16
Abbildung 4-4: Entwicklung der Jahresniederschläge in Österreich nach dem A1B Szenario bis Ende 2100. (Niedermaier et al., 2007)	16
Abbildung 4-5: Seehöhe ab der derzeit mehr als 90 Prozent des Winterniederschlags (Dez., Jan., Feb.) in Form von Schnee fallen (Formayer et al., 2009)	17
Abbildung 5-1: Verkehrskorridore durch Österreich (Quelle: BMVIT 2000 aus UBA 2009) ...	25

Tabellenverzeichnis

Tabelle 2-1: Ausgewählte Tourismusregionen in Oberösterreich und dort verankerte Themen (gereiht, dominierende Themen blau markiert) (Quelle: Auskunft LTO).....	8
Tabelle 4-1: Auswirkung des Klimawandels auf tourismusrelevante Witterungsfaktoren in den ausgewählten Tourismusregionen in Oberösterreich	23
Tabelle 4-2: Auswirkung des Klimawandels auf Tourismusthemen in den ausgewählten Tourismusregionen in Oberösterreich	24
Tabelle 5-1: Allgemeine Überlegungen zur Bedeutung der Vor-Ort Mobilität für die einzelnen Tourismusthemen (themeninhärente Mobilitätsanforderungen) hinsichtlich der Orte der Aktivität und des Gerätetransports.	27

1 Einleitung und Fragestellung

Tourismus und Klimawandel sind eng miteinander verknüpft, weil viele Aktivitäten vom Wetter abhängig sind, bzw. weil viele naturbezogene Erlebnisse mit dem Wetter an Qualität gewinnen oder verlieren. Neben der Landschaft bzw. der Natur ist also das Wetter ein wichtiges Entscheidungskriterium für viele Urlauber. Mit dem sich ändernden Klima muss es auch im Tourismus vor allem beim Angebot und der Struktur zu Änderungen kommen.

Dennoch wurde im Tourismusbereich der Klimawandel in Österreich lange Zeit kaum diskutiert, wohl auch weil man besorgt war, durch Warnungen - z.B. hinsichtlich der künftigen Schneesicherheit - Touristen abzuschrecken. Allmählich wird jedoch erkannt, dass es für viele Regionen überlebensnotwendig ist, sich diesem Thema zu stellen, insbesondere wenn es um langfristige Strategien oder um größere Investitionen geht. Der Klimawandel stellt für den Tourismus in Österreich kurzfristig keine akute Bedrohung dar, aber abschätzen was kommen könnte, ist der Schlüssel die Zukunft zu meistern.

Geht man von Klimaszenarien aus, so zeigt sich grob gesprochen eine Verbesserung der klimatischen Bedingungen für den Sommertourismus, während der Wintertourismus, in seiner gegenwärtigen Form, eher mit Nachteilen zu rechnen hat. Diese allgemeine Aussage muss aber im Detail nicht stimmen – je nach regionaler oder lokaler Ausprägung des Klimawandels und nach der Art des Angebotes und der Gäste, können Tourismusgebiete positiv oder negativ und mehr oder weniger betroffen sein.

Darüber hinaus führt der Klimawandel auch in den Herkunftsländern der Gäste und in den Konkurrenzdestinationen zu Veränderungen, die sich auch auf den heimischen Tourismus auswirken können.

Touristische Aktivitäten unterliegen daneben einer Fülle anderer Einflüsse, die teilweise erst zeitlich versetzt wirksam werden, und von denen manche das Klimasignal unkenntlich machen können. Manche dieser Einflüsse sind leicht erkennbar, wie etwa einzelne Großereignisse sportlicher oder kultureller Art, andere sind weniger offenkundig und können daher schwerer oder gar nicht – insbesondere bei quantitativen Studien über den Zusammenhang zwischen Klima und Tourismus – berücksichtigt werden.

Noch komplexer wird die Situation, wenn man bedenkt, dass das Klima nicht die einzige Rahmenbedingung ist, die sich ändert. Im Kontext des Tourismus sind neben gesellschaftlichen Veränderungsprozessen (z.B. demographischer Wandel) vor allem die zu erwartende Energieverknappung bzw. -verteuerung besonders zu nennen.

In der vorliegenden Studie können nicht alle Zusammenhänge betrachtet werden, auch wären detaillierte Studien für jede Region erforderlich. Die Untersuchung stützt sich daher einerseits auf Literatur, andererseits auf Expertenwissen zum Klimawandel und zum Tourismus. Solcherart können erste Hinweise für ausgewählte Regionen gegeben werden, die auch für andere beispielhaft sein können. Die Studie ersetzt jedoch nicht sorgfältige Vor-Ort Analysen, auf welche sich langfristige Entscheidungen oder große Investitionen stützen sollten, wenn diese stark klimaabhängig sind.

2 Methodik

Nach einem ersten Workshop, bei dem einerseits der Klimawandel und die klimatische Charakteristika der Regionen Oberösterreichs dargelegt wurden, und andererseits die Tourismusregionen und die touristischen Angebote Oberösterreichs, so wie deren relative wirtschaftliche Bedeutung für das Land bzw. die Regionen, wurden von Tourismusexperten und Meteorologen sieben Tourismusregionen in Oberösterreich zur weiteren Untersuchung ausgewählt. Die Auswahl wurde so gestreut, dass typische oder besonders wichtige touristische Regionen in Oberösterreich aus unterschiedlichen Klimaregionen und mit unterschiedlichen Tourismusthemen überdeckt wurden. Die verschiedenen Tourismusthemen stellen unterschiedliche Anforderungen an die meteorologischen Verhältnisse.

Für die ausgewählten Regionen wurden die meteorologischen und touristisch relevanten Daten soweit aufbereitet, wie notwendig um ein "expert judgment" über die Zusammenhänge abgeben zu können. Das Resultat ist also eine intelligente Einschätzung, wie sich der Klimawandel auf die ausgewählten Regionen unter Berücksichtigung ihrer zentralen Angebote auswirken könnte. Darüber hinaus wird diskutiert, wie sehr die Tourismusregionen von stark erhöhten Energiepreisen, insbesondere Treibstoffpreisen, oder Klimaschutzmaßnahmen betroffen sein könnten.

Die ausgewählten Regionen sind (vgl. Abbildung 2-1):

- Region: Donau
- Region: Inneres Salzkammergut
- Region: Vitalwelt
- Region: Linz
- Region: Pyhrn-Priel Region
- Region: Mühlviertler Alm
- Region: Seengebiet (Attersee, Traunsee, Mondsee)

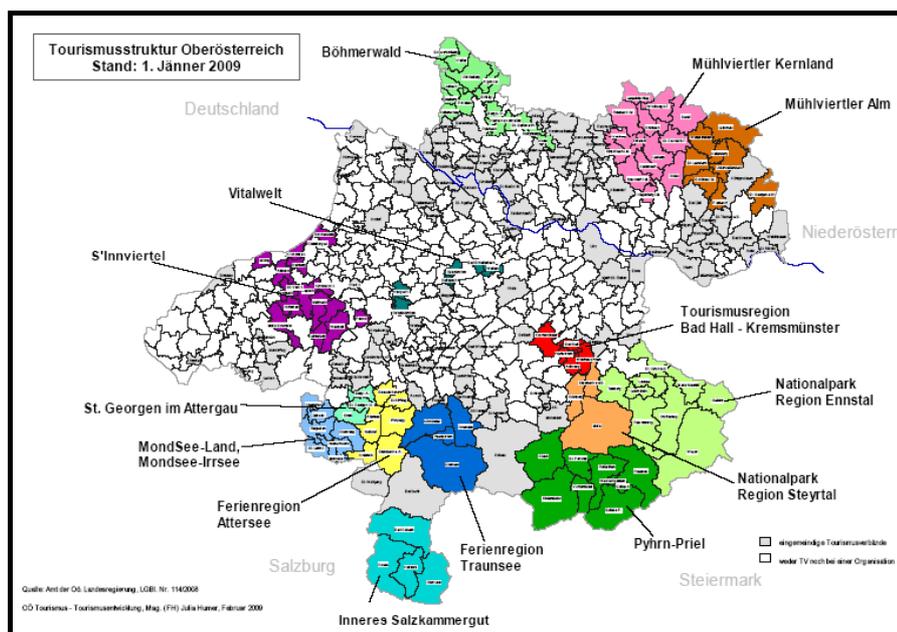


Abbildung 2-1: Tourismusstrukturen Oberösterreichs
(Quelle: Amt der OÖ Landesregierung LGBL. Nr. 114/2008)

Die Tourismusthemen in den ausgewählten Regionen, gereiht nach der Gewichtung in der oberösterreichischen Tourismusstrategie „Kursbuch Tourismus und Freizeitwirtschaft Oberösterreich 2003-2010“, sind:

- Gesundheit / Wellness
- Radfahren / Mountainbiking
- Geschäftstourismus
- Kultur
- Wandern / Winterwandern
- Golf
- Reiten
- Segeln / Surfen
- Wassersport
- Wintersport

Die in jeder Region vorherrschenden Tourismusthemen sind Tabelle **2-1** zu entnehmen.

Tabelle 2-1: Ausgewählte Tourismusregionen in Oberösterreich und dort verankerte Themen (gereiht, dominierende Themen blau markiert) (Quelle: Auskunft LTO)

Regionen	Reihg.	Sommersaison	Reihg.	Wintersaison
Donau (WG Donau OÖ)	1	Radfahren (Donauradweg)	1	Kultur (siehe Sommer)
	2	Wandern (Donau Höhenwanderweg)	2	Winterwandern (Donau Höhenwanderweg)
	3	Kultur (Linz, Schifffahrt etc.)		
	4	Golf (Linz, etc.)		
	5	Wassersport		
Inneres Salzkammergut	1	Wandern	1	Wintersport (Ski/Snowboard und Langlaufen)
	2	Mountainbiken	2	Winterwandern
	3	Kultur (Weltkulturerbe)		
	4	Wassersport		
	5	Rad		
Vitalwelt	1	Gesundheit / Wellness	1	Gesundheit / Wellness
	2	Golf	2	Reiten
	3	Rad		
	4	Wandern		
	5	Reiten		
Linz	1	Geschäftstourismus	1	Geschäftstourismus
	2	Städte- und Kulturtourismus	2	Städte- und Kulturtourismus
	3	Rad		
	4	Golf		
Pyhrn-Priel Region	1	Wandern	1	Wintersport (Skifahren/ Snowboarden und Langlaufen)
	2	Gesundheit / Wellness	2	Winterwandern
	3	Golf	3	Gesundheit / Wellness
	4	Reiten		
Mühlviertler Alm	1	Reiten	1	Reiten
	2	Wandern	2	Winterwandern
			3	Wintersport (Langlaufen)
Seengebiet (Ferienregion Attersee, Ferienregion Traunsee, MondSeeLand - Mondsee-Irrsee)	1	Wassersport (Schwimmen/Baden, Segeln/Surfen, Tauchen - Ganz- jahresthema)	1	Kultur
	2	Wandern	2	Wintersport (Langlaufen, Skifahren/ Snowboarden)
	3	Rad	3	Winterwandern
	4	Kultur		
	5	Golf		
	6	Reiten		

3 Klimawandel, Klimaschutz und Energieverknappung

3.1 Klimawandel und Klimaschutzmaßnahmen

Der Klimawandel war auf der Basis vorhandener wissenschaftlicher Erkenntnisse absehbar und wurde von der Wissenschaft tatsächlich schon vor mehr als 100 Jahren beschrieben und vor 70 Jahren, als ein erster, noch unspektakulärer Temperaturanstieg schon bemerkbar war, auch bereits quantitativ abgeschätzt. Inzwischen ist die globale atmosphärische Konzentration des wichtigsten anthropogenen Treibhausgases, Kohlendioxid, als Folge menschlicher Aktivitäten von einem Wert von etwa 280 ppm auf einen Wert von 380 ppm im Jahr 2008 markant angestiegen: das ist ein Anstieg von etwa 35% gegenüber dem vorindustriellen Wert. Dieser Anstieg ist primär auf den Verbrauch fossiler Brennstoffe und zu einem kleineren Teil auf Landnutzungsänderungen zurückzuführen [IPCC 2007A].

Kohlendioxid ist nur eines von mehreren Gasen, die den Strahlungshaushalt der Atmosphäre und damit das Klima der Erde beeinflussen, aber es ist das bedeutendste der anthropogen emittierten. Es ist zu mehr als der Hälfte an der beobachteten globalen Erwärmung von 0,76°C zwischen den Perioden 1850/1899 und 2001/2005 beteiligt [IPCC 2007A].

Die Verstärkung des Treibhauseffektes hat nachweisbare Auswirkungen: Die Temperatur ist im letzten Jahrhundert im globalen Mittel um etwa 0,7°C gestiegen [IPCC 2007A], regional auch deutlich stärker. So beträgt der Temperaturanstieg im alpinen Raum (Abbildung 3-1) in den letzten 150 Jahren bis zu 2 °C, davon rund die Hälfte in den letzten 30 Jahren. Der Klimawandel ist aber nicht auf den Temperaturanstieg beschränkt: zahlreiche andere, darunter nicht weniger wichtige Klimagrößen verändern sich ebenfalls¹.

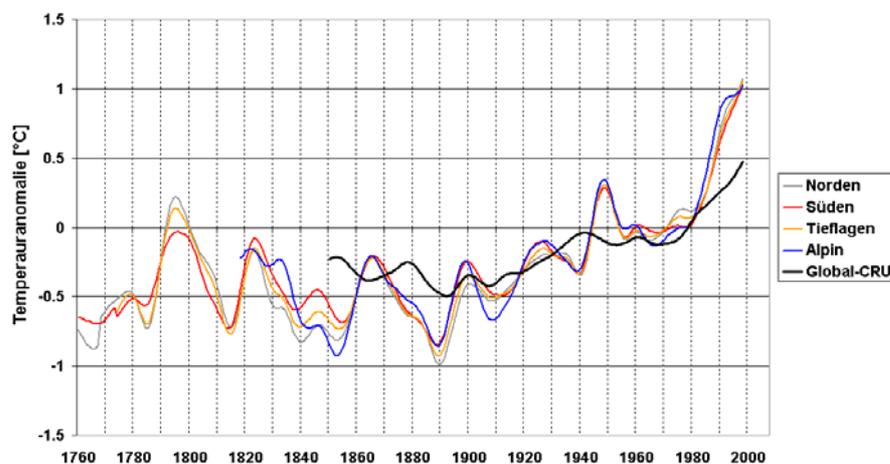


Abbildung 3-1: Temperaturverlauf im Alpinen Raum und im globalen Mittel (Datenquelle: ZAMG)

Die globale Erwärmung wird sich wegen der Trägheit und der Interaktionen der beteiligten Systeme noch über Jahrhunderte hinweg fortsetzen, selbst wenn die Treibhausgaskonzentrationen in der Atmosphäre stabilisiert würden. Der Temperaturanstieg bis zum Ende des Jahrhunderts (Abbildung 3-2) wird im günstigsten Fall bei 1,8°C gegenüber dem Mittel der Periode 1980 -1999 liegen, ohne tiefgreifende Minderungsmaßnahmen bei 4°C, und unter Berücksichtigung der Unsicherheiten in den Globalen Klimamodellen (GCM) bei bis zu 6,4°C [IPCC 2007A]. Dies bedingt eine Fülle anderer Veränderungen im Klimageschehen und in

¹ Für eine umfassende Darstellung siehe z.B. den 4. Sachstandsbericht des IPCC [IPCC 2007 A]

der Natur – im Wesentlichen eine Fortsetzung und Intensivierung bisher bereits beobachteter Veränderungen – auf die einzugehen hier ebenfalls nicht möglich ist².

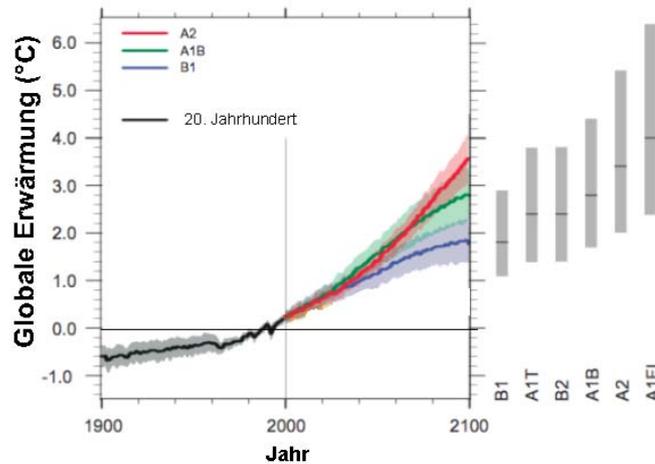


Abbildung 3-2: Temperaturanstieg bis zum Ende dieses Jahrhunderts für verschiedene Szenarien nach IPCC 2007

Bei einem Temperaturanstieg von mehr als 2°C im globalen Mittel besteht, jenseits der systematischen Änderungen mittlerer Werte und extremer Ereignisse, die Befürchtung, dass sogenannte Kipp-Punkte des Klimasystems überschritten werden [Schellnhuber 2006], das heißt dass Prozesse mit sogenannten positiven Rückkoppelungen auf die Temperatur, also Klimawandel verstärkende Prozesse, oder solche mit katastrophalen Auswirkungen in Gang gesetzt werden, die nur mehr sehr schwer zu bremsen sind. Das Überschreiten dieser Kipp-Punkte zu verhindern ist gegenwärtig das Ziel der europäischen Klimaschutzpolitik.

Um den globalen Temperaturanstieg in diesem Jahrhundert mit 2° C zu begrenzen [WBGU 2003, EU 2007] müssen einschneidende Emissionsreduktionsmaßnahmen rasch und weltweit erfolgen. Innerhalb weniger Jahre muss die Trendumkehr bei den globalen Treibhausgasemissionen erreicht werden: das heißt bis 2020 ist in den Industriestaaten eine Senkung um 15 - 30% erforderlich und weltweit bis 2050 um 60% - 80% [Stern 2006]. (Abbildung 3-3)

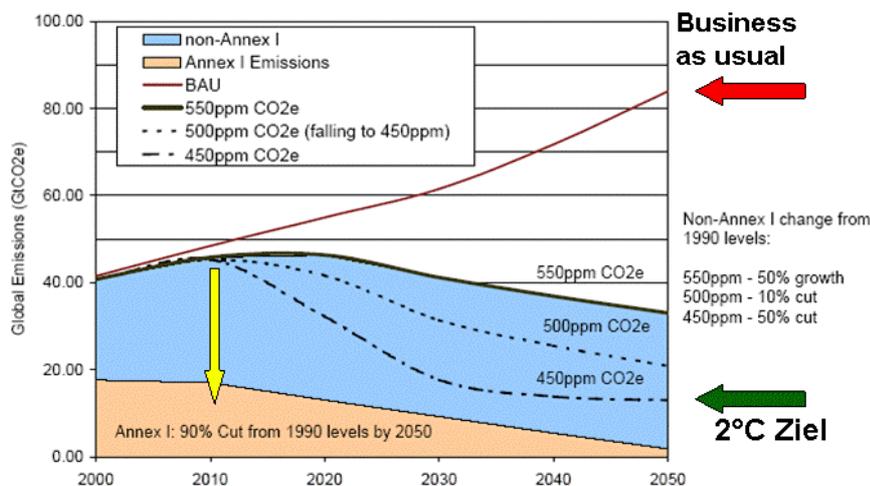


Abbildung 3-3: Erforderliche THG-Emissionsreduktionen zur Stabilisierung des Klimawandels [Stern 2006; verändert]

² Für eine umfassende Darstellung siehe z.B. den 4. Sachstandsbericht des IPCC [IPCC 2007 A,B,C]

Neben diesen Maßnahmen, die das Ausmaß und die Geschwindigkeit des Wandels mindern sollen, sind auch Maßnahmen zur Anpassung an die klimabedingten Veränderungen (Adaptation) unumgänglich. Unter „Anpassung an den Klimawandel“ (Adaptation) werden alle Aktivitäten zusammengefasst, welche die gegenwärtigen oder erwarteten zukünftigen Auswirkungen des Klimawandels auf menschliche Gesellschaften abmildern sollen bzw. die dazu dienen, sich eventuell aus dem Klimawandel ergebende Chancen zu nützen [AustroClim 2008].

Maßnahmen zum Klimaschutz und zur Klimawandelanpassung sollten nicht von einander getrennt betrachtet werden. Aktivitäten, die zwar (kurzfristig) zur Anpassung an den Klimawandel dienlich sind, aber zu einer dauerhaften Erhöhung der Treibhausgasemissionen beitragen (z.B. künstliche Beschneigungsanlagen, energieintensive Gebäude-Kühlsysteme) stellen mittel- und langfristig keine Lösungen dar (Maladaptationen). Umgekehrt müssen bei der Planung von Klimaschutzmaßnahmen, z.B. beim Ausbau der Biomasse als Energieträger, auch die Erfordernisse der Anpassung, etwa die Notwendigkeit von Naturreservaten zur Sicherung der Biodiversität unter sich ändernden Klimabedingungen im Auge behalten werden.

Die praktischen Maßnahmen zur Klimaanpassung im Bereich des Tourismus teilen sich in zwei Typen: Die einen sind längerfristig ausgerichtet und versuchen, durch Weiterbildung oder Entwicklung von Modellregionen den Tourismus auf einen möglichen Strukturwandel durch Klimaänderungen vorzubereiten. Andere Aktivitäten sind reaktiv und haben den Zweck, die ökonomische Rentabilität kurzfristig zu sichern – dazu zählen die Einrichtung von Beschneigungsanlagen, der Umbau von Liftanlagen und Ähnliches. Diese Aktivitäten sind häufig nicht mit Zielen des Klimaschutzes im Einklang. [AustroClim 2008]

3.2 Energieverknappung

Die Energie nimmt nach heutiger Ansicht für unsere entwickelte Zivilisation den vordersten Platz unter den unentbehrlichen Ressourcen ein. Mehr als 86% des Energiebedarfes werden weltweit durch fossile Brennstoffe – primär Öl und Gas – abgedeckt. Die weltweiten Öl- und Gasvorräte sind aber endlich. Sie werden auf etwa 3,3 Billionen Fass geschätzt, nur etwa 2 Billionen gelten als gesichert und davon ist bereits etwa die Hälfte verbraucht [NPC 2007]. Dass die Fördermengen von Erdöl nicht nur nicht mehr gesteigert werden können, sondern in absehbarer Zukunft deutlich absinken werden (Abbildung 3-4), ist inzwischen eine weitgehend akzeptierte Tatsache (EWG 2007a, IEA 2008). Zeitverzögert gilt dies auch für Gas, spaltbares Uran [Sholly 2007, Arnold 2008] und mit größerer Verzögerung auch für Kohle [EWG 2007b]. Alternativen stehen im geforderten Ausmaß innerhalb der verfügbaren Zeit voraussichtlich nicht bereit (siehe z.B. EWG 2007b, Kromp-Kolb et al. 2008).

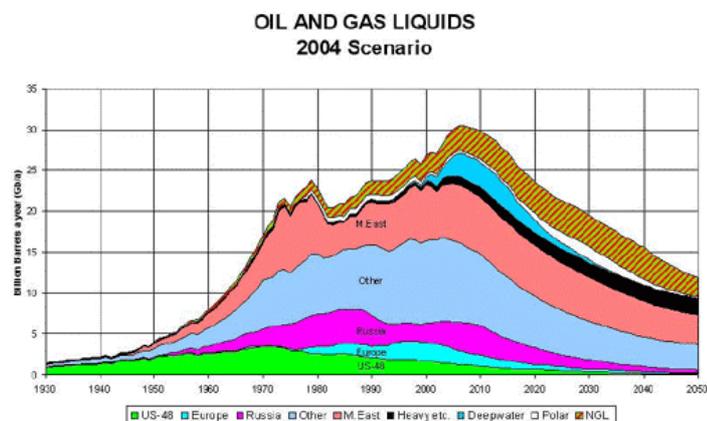


Abbildung 3-4: Bisherige und künftig erwartete globale Ölförderung (Campbell, 2004)

Schon bei gleichbleibender Produktionsrate würde die wachsende Weltbevölkerung und der im Schnitt von Jahr zu Jahr steigende Energieverbrauch pro Kopf zu Verknappung und – in einer marktwirtschaftlich orientierten Wirtschaft – zu systematischer Erhöhung der Preise führen. Mehr noch, nach den Studien der EWG stehen wir an der Schwelle tiefgreifender struktureller Änderungen unseres Wirtschaftssystems, ausgelöst durch die abnehmende Verfügbarkeit fossiler Brennstoffe, und mit Auswirkungen auf praktisch alle Aspekte des täglichen Lebens.

Eine konkrete Folge der Verknappung des Öls ist die Verteuerung des Transportwesens. Der Transportsektor ist stärker als irgendein anderer Sektor von fossilen Brennstoffen, insbesondere Erdöl, abhängig. 95% der 83 EJ Energie, die weltweit im Jahr 2004 für Transportzwecke eingesetzt wurden, stammten aus fossilen Brennstoffen [IPCC 2007C]. An der Verfügbarkeit billigen Transports hängt aber das globalisierte Wirtschaftssystem. In der Tourismusbranche ist die Abhängigkeit vom Transportwesen offenkundig, lebt doch der Tourismus von der Ortsveränderung von Menschen.

3.3 Relevanz für den Tourismus

Der Klimawandel ist sowohl hinsichtlich der Minderungs- als auch der Anpassungserfordernisse für den Tourismus relevant:

Die Veränderungen der klimatischen Verhältnisse, d.h. der Klimawandel an sich, machen vielerorts Anpassungsmaßnahmen erforderlich. Wenn etwa die sommerlichen Temperaturen steigen und die Niederschläge zurückgehen, können sich neue Möglichkeiten im Seentourismus ergeben, und umgekehrt kann zunehmende Variabilität der Schneelage Anpassungen in Skiregionen erforderlich machen. Lokale Ausformungen des Klimawandels und deren Auswirkungen auf die in der jeweiligen Region ausgeübten touristischen Aktivitäten sind zu untersuchen um darauf reagieren zu können. Derartige Analysen sind jedoch nur ein erster Schritt – Analysen, die sich mit anderen Anpassungs- und Minderungsmaßnahmen in derselben Region, die möglicherweise interagieren, befassen wären jedenfalls zu ergänzen.

Tourismus ist darüber hinaus das Resultat von push-and-pull Bedingungen und das bedeutet, dass der lokale Ansatz die Frage nicht in ihrer ganzen Breite abdeckt: unfreundliches, kühles Wetter am Heimatort treibt z.B. derzeit Kunden aus Norddeutschland und den Niederlanden im Sommer in den Süden. Steigen jedoch die Temperaturen klimawandelbedingt im nördlichen Europa, lässt dieser Druck „weg zu kommen“ nach – man kann den Urlaub auch im eigenen Land genießen. Zunehmend extreme sommerliche Hitze im Mittelmeerraum wird andererseits auch die Attraktivität dieser Region im Hochsommer mindern. Beides kann Auswirkungen auf den Tourismus in Oberösterreich haben, weil z.B. manche Gäste aus Norddeutschland nicht mehr kommen, dafür aber möglicherweise andere, die bisher weiter in den Süden führen.

Klimaschutzmaßnahmen erfordern auch im Tourismussektor eine Reduktion der Treibhausgasemissionen – in erster Näherung im gleichen Ausmaß wie die Gesamtemissionen. Innerhalb der EU bedeutet dies mindestens -20% bis 2020 (je nach Ergebnis der Weltklimakonferenz in Kopenhagen im Dezember 2009 auch -30%), und bis 2050 etwa -90%, wenn die industrialisierte Welt ihre Verantwortung zur Einhaltung des 2°C Zieles ernst nimmt. Reduktionen dieses Ausmaßes sind nicht möglich ohne tiefe Einschnitte bzw. Veränderungen im Transportwesen (d.h. z.B. Anreise und Mobilität am Tourismusstort), in der Beherbergung (z.B. Energieversorgung der Unterkünfte) und in den touristischen Aktivitäten vor Ort (z.B. Wellness, Motorsport). Derzeit ist auf europäischer und nationaler Ebene das Bestreben, die erforderlichen Reduktionen über eine Bepreisung von Treibhausgasemissionen zu regeln, sei es durch Emissionshandel oder durch Besteuerung. Dies trifft zwar zunächst nur die fossilen Energieträger, doch haben erfahrungsgemäß Preissteigerungen bei einem Energieträger auch Auswirkungen auf die Preise anderer, also z.B. erneuerbarer und treibhausgasarmer Energieträger. Dies ist umso wahrscheinlicher, als die Energieverknappung ebenfalls in Richtung Verteuerung wirkt, und das mit weniger Differenzierung zwischen Energieträgern als im Klimaschutz.

Der motorisierte Individualverkehr und der Flugverkehr sind besonders betroffen, weil sie derzeit praktisch ausschließlich auf fossiler Energie, insbesondere dem am raschesten verknappenden Öl beruhen. Die Diskussion um flächendeckend umsetzbare Alternativen ist noch im Gange und erste Bemühungen, z.B. hin zur solaren E-Mobilität oder zu Agro-Treibstoffen muten angesichts der Dringlichkeit des Problems zaghaft und halbherzig an. Wegen der steigenden Energiepreise wird in Zukunft die Anreise mit Flugzeug oder motorisiertem Individualverkehr für ein wesentliches Segment der Tourismuskunden nicht mehr leistbar oder attraktiv sein – diese Kunden werden auf Anreisen mit öffentlichen Verkehrsmitteln wie Bahn und Bus angewiesen sein. Schon jetzt erweist sich die Bahn in der Regel als preislich günstiger, sofern die „realen Kosten“ der Nutzung des Pkws berücksichtigt werden, das heißt Abnutzung etc. auch in Rechnung gestellt werden [UBA 2009]. Dies gilt insbesondere für Einzelreisende und Paare.

Große Strecken werden – in einer mittel- bis langfristigen Betrachtung – voraussichtlich auch seltener in Kauf genommen und eher mit längeren Aufenthalten verbunden werden. Dies führt zu Veränderungen in den Anforderungen der Touristen am Urlaubsort.

Die Tourismus- und Beherbergungsbetriebe werden den Klimaschutzmaßnahmen mit Übergang zu erneuerbaren Energien und den gestiegenen Energiepreisen mit Effizienzsteigerungen begegnen müssen.

Auch Veränderungen im Kundenkreis und im Kundenverhalten, also z.B. reduzierte individuelle Mobilität, längere Aufenthaltsdauern, werden Anpassungen erforderlich machen.

Wie rasch sich das Mobilitätsverhalten der Menschen ändern wird ist schwer abzuschätzen, jedoch dürften wenige Jahre an hohen Energiekosten reichen, um diesen Prozess einzuleiten. Mit einer markanten Energiepreissteigerung – sei dies durch Ökosteuern oder Verknappung – muss jedenfalls innerhalb der nächsten ein bis zwei Jahrzehnte gerechnet werden.

4 Regionale Ausprägungen des Klimawandels und Auswirkungen auf die Regionen und Themen

4.1 Allgemeines

4.1.1 Temperatur

Trotz vieler offener Fragen und Grenzen in der Klimaszenarienmodellierung, können gewisse regionale Aussagen speziell hinsichtlich der Temperaturentwicklung getroffen werden. Die derzeitigen regionalen Klimamodelle zeigen einen regional, aber vor allem saisonal differenzierten Temperaturanstieg.

Ausgehend von den Ergebnissen des Forschungsprojektes *reclip:more* (2007) ergeben sich für die Wintermonate Dezember, Jänner und Februar eine Erwärmung für Österreich bis Mitte des 21. Jahrhunderts von +1,3 bis 2 °C. Das Frühjahr wird generell +1,8 bis 2,5 °C wärmer sein als noch 1981 bis 1990. Der Westen und der gesamte Alpenraum kann sogar mit einem Temperaturplus von +2 bis 3 °C rechnen. Die Sommermonate Juni, Juli und August werden +2 bis 2,5 °C wärmer sein als heute. Auch hier stechen der Westen und der gesamte Alpenraum mit einem Plus von bis zu +3 °C heraus. Der Herbst wird mit einer allgemeinen Erwärmung von rund +2,5 bis 3 °C die höchste Temperatursteigerung erfahren. Der stärkere Temperaturanstieg im Sommer und Herbst ist hauptsächlich auf den Niederschlagsrückgang in diesen Jahreszeiten zurück zu führen.

Aufgrund der hohen räumlichen Korrelation der Temperaturentwicklung entspricht die Temperaturentwicklung in Oberösterreich im großen und ganzen derjenigen von Österreich. Die mittlere Entwicklung für die Jahreszeiten ist in Abbildung 4-1 dargestellt.

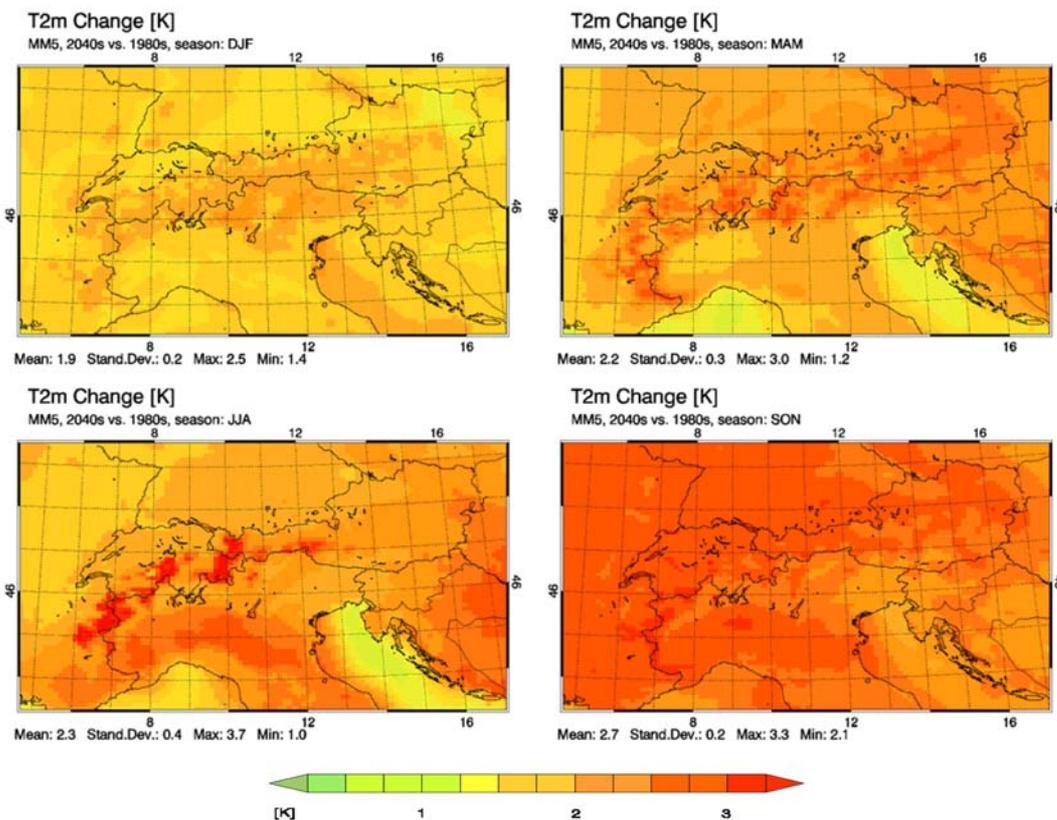


Abbildung 4-1: Änderung des saisonalen Temperaturdurchschnitts (T2m) in °C für 2041-2050 im Vergleich zu 1981- 1990. Dargestellt für das Regionalmodell MM5. (Loibl et al., 2007)

Abbildung 4-2 zeigt die mittlere Temperaturentwicklung für ganz Österreich bis zum Ende des 21. Jahrhunderts, basierend auf dem sogenannten A1B-Szenario des Klimamodells ECHAM5 (Röckner et al., 2006), einer Zukunftsentwicklung ohne starke Treibhausgasemissionsreduktionen. Verglichen werden die Sommer-, Winter- und Jahrestemperaturen. Bis zum Ende 2100 wird es nach diesen Berechnungen im Jahresdurchschnitt mehr als 4 °C wärmer sein als noch heute. Im Jahresgang werden die höchsten Erwärmungen im Sommer und Winter erwartet. Eine Überschreitung der 5 °C bis zum Jahrhundertwechsel ist nicht auszuschließen. Anders als bei den reclip:more Ergebnissen zeigen die ECHAM5 Szenarien einen stärkeren Temperaturanstieg im Winter und Sommer und einen geringeren in den Übergangsjahreszeiten.

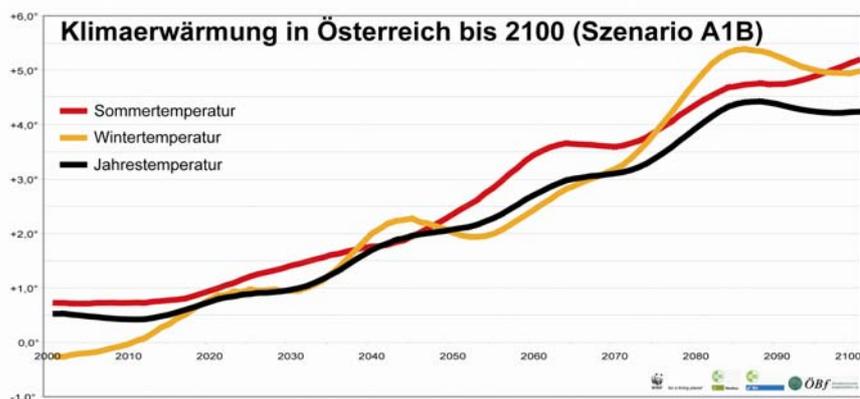


Abbildung 4-2: Entwicklung der Jahresdurchschnittstemperaturen in Österreich nach dem A1B Szenario bis Ende 2100. (Niedermaier et al., 2007)

4.1.2 Niederschlag

Die für Österreich berechneten Niederschlagsmuster bis zur Mitte des 21. Jahrhunderts zeigen saisonale und regional unterschiedliche Tendenzen auf. Nach den Ergebnissen von reclip:more werden die Niederschläge insgesamt abnehmen, vor allem im Osten. Den stärksten Niederschlagsrückgang verzeichnen die Jahreszeiten Sommer und Herbst, wobei hier erwähnt werden muss, dass die Modelle nicht alle den gleichen Trend zeigen. Im Osten Österreichs kann es zu einer Abnahme von -15 % bis zu einer Zunahme +15 bis 30 % im Sommer kommen. Im Winter und Frühling ist in manchen Modellen eine regionale differenzierte Zunahme möglich. Der Osten Österreichs wird in den Wintermonaten Dezember, Jänner und Februar z.B. mit einer Niederschlagszunahme von +15 bis 30 % rechnen müssen.

Auch in Oberösterreich sieht man eine deutliche Niederschlagszunahme im Winter und Frühjahr und eine deutliche Abnahme der Niederschläge im Sommer und Herbst. Die mittlere Entwicklung für die Jahreszeiten ist in Abbildung 4-3 dargestellt.

Der aufgezeigte Niederschlagstrend setzt sich bis Ende 2100 fort. Verglichen zu derzeitigen Niederschlagssummen werden im Sommer die Niederschläge bis zu 50 % abnehmen, im Winter hingegen rund 40 % zunehmen. Allgemein verschiebt sich das sommerliche Niederschlagsmaximum in den Winter. Die Gefahr von Dürreperioden steigt (Siehe Abbildung 4-4).

Die Unsicherheiten bei der Niederschlagsentwicklung sind wesentlich größer als bei der Temperatur. Speziell die kleinräumigen Niederschlagstrends in den Gebirgsregionen können in verschiedenen Regionalmodellen doch deutlich unterschiedlich aussehen. Die hier gezeigten Regionalszenarien von reclip:more sind ein Beispiel wie die Entwicklung aussehen könnte. Diese dürfen jedoch nicht überinterpretiert werden. So zeigen etwa die regionalen Niederschlagsszenarien des Klimamodells REMO-UBA andere räumliche Strukturen und für die Alpennordseite einschließlich Oberösterreich ergibt sich tendenziell eine leichte Zunahme der Jahresniederschläge.

Was jedoch alle derzeitigen regionalen Klimaszenarien für den Ostalpenraum zeigen, ist eine Verlagerung des Niederschlags aus den Sommermonaten hin in den Winter. Die größten Unsicherheiten bestehen in den Übergangsjahreszeiten. Auch zeigen fast alle Modelle eine Zunahme der Niederschlagsintensität, dies sogar in den Sommermonaten, trotz Abnahme der Niederschlagsmenge.

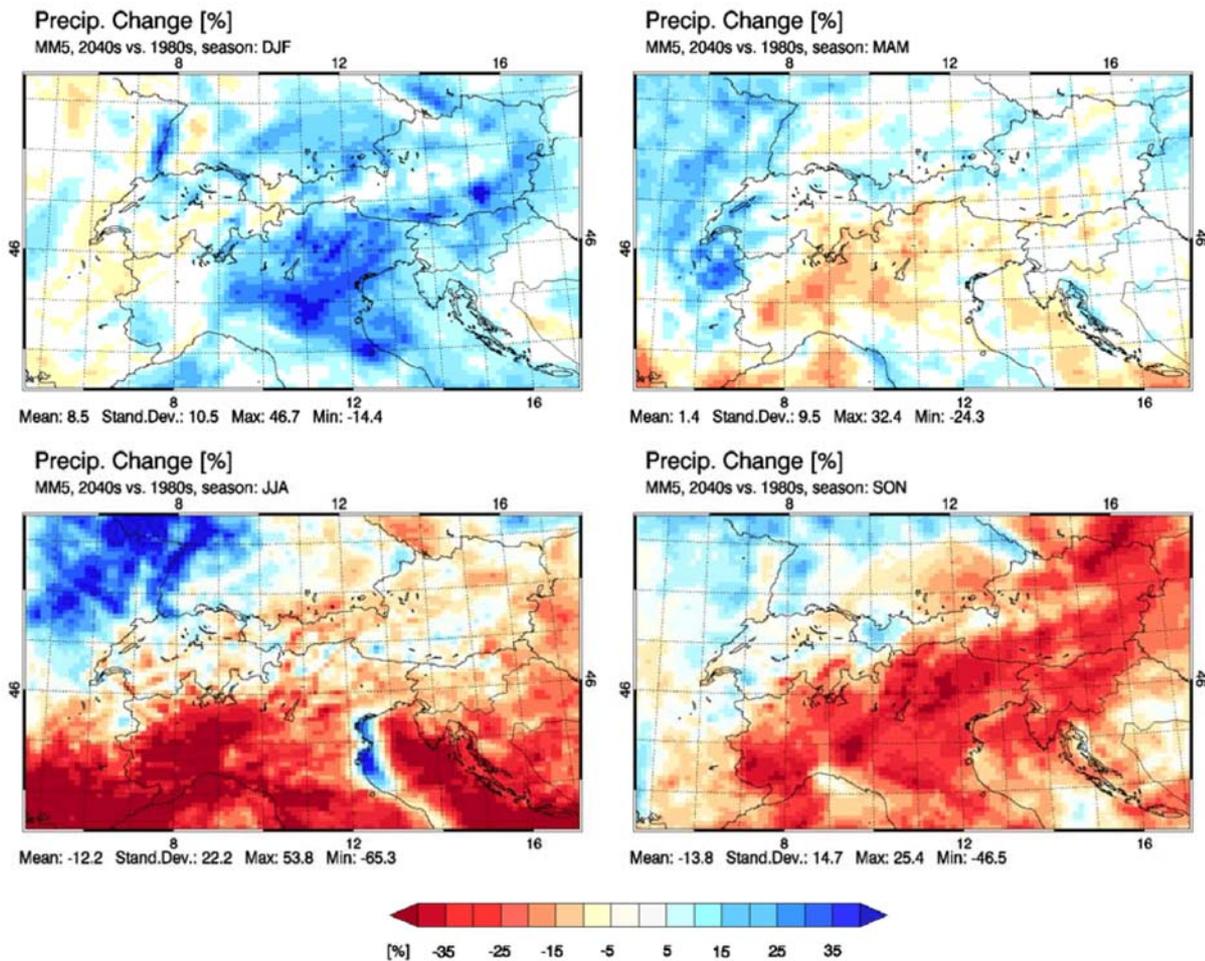


Abbildung 4-3: Änderung des saisonalen Niederschlages in Prozent für 2041-2050 im Vergleich zu 1981-1990. Dargestellt für das Regionalmodell MM5. (Loibl et al., 2007)

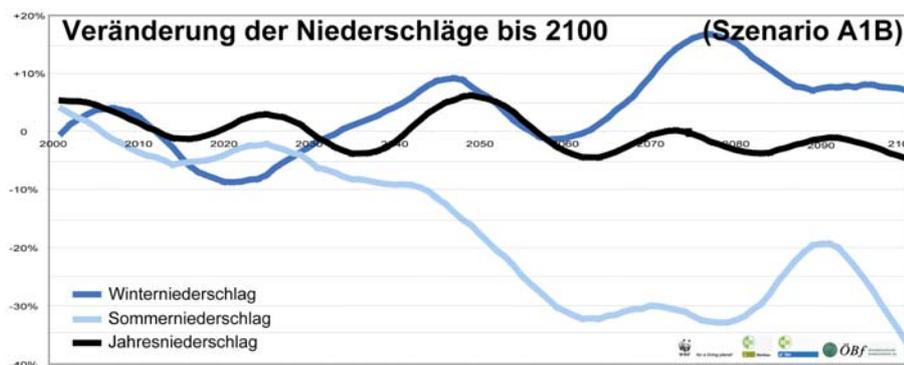


Abbildung 4-4: Entwicklung der Jahresniederschläge in Österreich nach dem A1B Szenario bis Ende 2100. (Niedermair et al., 2007)

4.1.3 Tourismusrelevante Entwicklung des Oberösterreichischen Klimas

In allen Jahreszeiten kann man von einem Temperaturanstieg ausgehen, der in etwa die Größenordnung von 0,5 Grad pro Dekade betragen wird. Dies hat zur Folge, dass im Winter mit einem höheren Regenanteil am Niederschlag zu rechnen ist. Speziell im Flachland wird daher eine Schneedecke immer seltener. In den Gebirgsregionen Oberösterreichs kann es in den nächsten Dekaden durch die Zunahme des Niederschlages aber sogar zu einem Anstieg der Schneemenge führen, da hier im Winter die Hauptniederschläge durch Luftmassen aus dem Nord- und Ostseeraum verursacht werden, die besonders kalt sind. Nach Berechnungen von Formayer et al. (2009) fallen im Raume Oberösterreich (siehe Abbildung 4-5) derzeit ab etwa einer Seehöhe von 1100 m mindestens 90 Prozent des Winterniederschlages in Form von Schnee. Ab dieser Seehöhe kann man daher von einem gesicherten Schneedeckenaufbau ausgehen. In den westlichen Skigebieten Österreichs wird ein derartig sicherer Schneedeckenaufbau erst ab etwa 1300 m erreicht und in den südlichen Skigebieten teilweise sogar erst ab 1600 m Seehöhe. Dies bedeutet, dass die mittlere Temperatur bei Niederschlag im Winter um mehr als 1 Grad kühler ist als in Westösterreich und mehr als 3 Grad im Vergleich mit Südösterreich.

In Oberösterreich wird daher auch bei einem weiteren Temperaturanstieg von 1 bis 2 Grad im Mittelgebirge der Niederschlag im Winter noch als Schnee fallen. Längerfristig – ab Mitte des Jahrhunderts – wird jedoch die Erwärmung zu stark sein und auch im Mittelgebirge kein verlässlicher Schneedeckenaufbau mehr erfolgen.

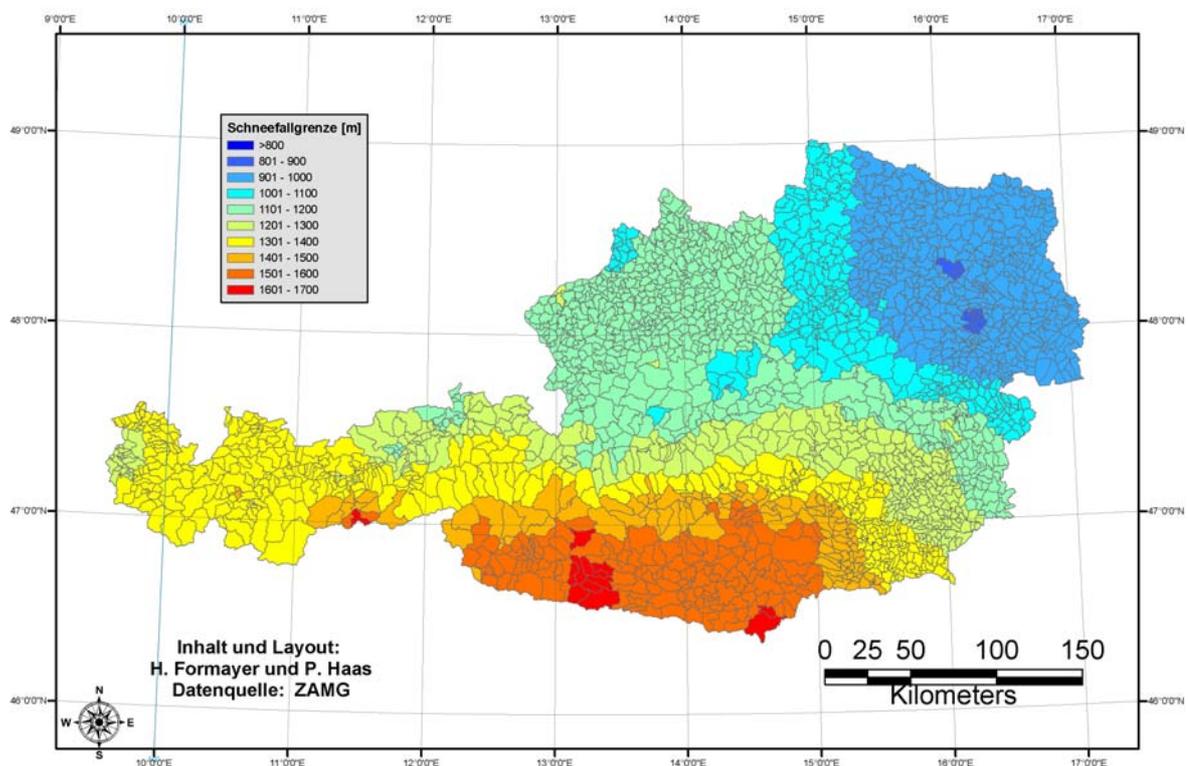


Abbildung 4-5: Seehöhe ab der derzeit mehr als 90 Prozent des Winterniederschlags (Dez., Jan., Feb.) in Form von Schnee fallen (Formayer et al., 2009)

Die Temperaturerhöhung führt auch zu einer Verlängerung der Vegetationsperiode. In etwa verlängert 1 Grad Temperaturanstieg die Wachstumsperiode um 11 Tage. Speziell im Frühjahr kann dies zu einem früheren Start von schneeunabhängigen Freiluftaktivitäten beitragen. Im Spätherbst wird dies aufgrund der geringen Sonneneinstrahlung und der kurzen Tageslänge zu keiner besonderen Verlängerung der Saison führen.

Von Mai bis in den September wird man in den tiefer gelegenen Gebieten Oberösterreichs (Zentralraum, aber auch im Seengebiet und den alpinen Tälern) mit Hitzebelastungen mit über 30 °C rechnen müssen. Durch die Abnahme der Niederschläge und die längere Andauer von Schönwetterperioden wird die Attraktivität von Naherholungsgebieten, seien es Gewässer oder kühlere Gebirgsregionen zunehmen.

Im Herbst zeigen zwar einige Modelle, dass die „Altweibersommer“ mit lang anhaltenden stabilen Schönwetterlagen wieder häufiger vorkommen sollten, jedoch gibt es auch einige Szenarien, in denen der Niederschlag und die Niederschlagshäufigkeit schon wieder zu nehmen.

Extremereignisse würden natürlich auch den Tourismus stark betreffen. Aussagen zur Veränderung der Häufigkeiten oder Intensitäten von Extremereignissen sind jedoch noch nicht wirklich belastbar. Bei den für Oberösterreich relevanten Atlantischen Stürmen zeigen die Klimamodelle kein eindeutiges Signal. Zwar verstärkt sich in einigen Klimamodellen die Sturmhäufigkeit am Atlantik, gleichzeitig verlagern sich die Zugbahnen weiter nach Nordwesten. Wie sich dieser kombinierte Effekt auf Atlantische Stürme in Oberösterreich auswirkt ist daher schwer zu sagen und schwankt stark von Modell zu Modell.

Hochwässer sind ebenfalls eine starke Bedrohung, aber auch hier kann man noch keine befriedigenden Informationen allein aus den Klimamodellen ableiten. Aus physikalischen Gründen scheint aber eine Veränderung des Hochwasserverhaltens durchaus wahrscheinlich. Eine Zusammenstellung für Oberösterreich hinsichtlich Hochwasserrisiko findet sich in Formayer und Kromp-Kolb [2007].

Aussagen zur zukünftigen Entwicklung von weiteren tourismusrelevanten klimatischen Faktoren wie Nebel, Schwüle, Wind, etc. (siehe auch Anhang), sind derzeit noch nicht möglich. Teilweise, weil es noch keine derartigen Auswertungen von Klimamodellergebnissen hierzu gibt, hauptsächlich aber, weil die derzeitigen regionalen Klimamodelle die relevanten lokalen Prozesse nicht richtig berücksichtigen und daher derartige Auswertungen gar nicht möglich sind.

4.2 Region: Donau

Für die Donauregion mit den wichtigsten Tourismusaktivitäten Radfahren und Wandern kann man speziell in den Übergangsjahreszeiten mit einer erhöhten Attraktivität rechnen, da aufgrund der höheren Temperaturen und der längeren Vegetationsperiode diese Aktivitäten bereits früher und länger im Jahr interessant werden. Im Hochsommer wirken sich die Veränderungen besonders günstig aus, da man mit stabileren Schönwetterperioden rechnen kann und daher auch längere Touren unternommen werden können. Zusätzlich gewinnt das kühle Wasser durch den Hitzestress in den Ballungszentren in dieser Jahreszeit an Attraktivität. Dies könnte sich aber auch im Hochsommer leicht negativ für die Nutzung des kulturellen Angebotes entlang der Donau auswirken.

Jedweder Wassersport wird in den Sommer- und Übergangsmonaten begünstigt. Bei Golf ergibt sich ein differenziertes Bild. Die Übergangsjahreszeiten werden an Attraktivität gewinnen, speziell im Herbst sollten sich vermehrt „Altweibersommer“ einstellen. Im Hochsommer könnte die Hitze sich bereits negativ auswirken und im Winter die zunehmende Niederschlagshäufigkeit.

Im Winter würden zwar die wärmeren Temperaturen für mehr Freiluftaktivität sprechen, aber die Zunahme der Niederschlagshäufigkeit und dies vermehrt in Form von Regen, wirkt hier einer stärkeren Nutzung entgegen.

Eine zusammenfassende Bewertung der Auswirkungen des Klimawandels auf die tourismusrelevanten Witterungsfaktoren und Tourismusthemen in dieser Region sind in Tabelle 4.1 und 4.2 enthalten.

4.3 Region: Inneres Salzkammergut

Im Inneren Salzkammergut spielen Freiluftaktivitäten eine wesentliche Rolle. Durch die stabileren Schönwetterlagen im Sommer und die höheren Temperaturen werden im Sommer generell günstigere Bedingungen für Wandern, Radfahren und Mountainbiken herrschen als derzeit. Bereits ab Mai wird man in den Mittelgebirgsregionen ohne Schnee wandern und Mountainbiken und die erblühende Landschaft genießen können.

Besonders im Hochsommer werden die kühlen Berge und die Seen geschätzt werden, wobei selbst die Tieflagen dieser Region sehr heiß werden und die Seen zukünftig auch zumindest zeitweise zum Baden genutzt werden könnten. In einer Studie im Auftrag der Österreichischen Bundesforste errechnete Dokulil (2009) für den Hallstätter See einen Anstieg des Mittelwerts der Oberflächenwassertemperatur bis 2050 um 2,4°C von 14,6 auf 17,0°C (Badesaison Juni bis September).

Die Schneelage im Winter wird sich zwar bis zu einem Temperaturanstieg von 1 bis 2 Grad noch nicht bedrohlich verändern, da dieser Temperaturanstieg durch die Niederschlagszunahme kompensiert wird und mit künstlicher Beschneigung die Unterschiede von Jahr zu Jahr ausgeglichen werden können. Längerfristig wird jedoch die Schneesicherheit stark zurück gehen. Sobald auch in Mittelgebirgslagen um 1500 m Seehöhe ein großer Teil des Winterniederschlags als Regen fällt, wird die Niederschlagszunahme sogar kontraproduktiv.

Die Niederschlagszunahme im Winter birgt in näherer Zukunft durchaus das Risiko einer höheren Lawinengefährdung.

Das Winterwandern ist deutlich klimasensitiver als das Pistenschifahren, da man auf den Pisten mit künstlicher Beschneigung nachhelfen kann. Die Wahrscheinlichkeit für eine tief verschneite Winterlandschaft wird zuerst in den Winterrandmonaten sukzessive abnehmen und im Laufe der Zeit auch den Hochwinter betreffen.

Wiewohl das Hochgebirge in dieser Region nur einen kleinen Teil ausmacht, sollen doch auch hierzu einige Anmerkungen gemacht werden. Im Hochgebirge kann der Klimawandel zu erhöhten Risiken durch Gletscherschmelze und Auftauen von Permafrost führen, Murenabgänge und Steinschlag können häufiger auftreten. Eine Befragung von über 300 Bergtouristen und Erholungssuchenden im Rahmen einer Studie von Pröbstl und Damm (2009) zur Risikowahrnehmung von Touristen im Hochgebirge ergab, dass 25% der Befragten sich als dem Risiko stark abgeneigt erwiesen, 71% als eher neutral und nur 4% als Risiko suchend. Ein hoher Prozentsatz (knapp die Hälfte der Befragten) der Bergbesucher ist im Hinblick auf alpine Gefahren sehr unsicher. Verschlechterungen führen bei dieser erholungsorientierten Zielgruppe sehr rasch zu Abwanderungen. Dies ist um so mehr zu beachten, als es sich überwiegend um regelmäßige Besucher der Bergwelt handelt und viele davon zur Wertschöpfung durch Übernachtung beitragen.

Eine zusammenfassende Bewertung der Auswirkungen des Klimawandels auf die tourismusrelevanten Witterungsfaktoren und Tourismusthemen in dieser Region sind in Tabelle 4.1 und 4.2 enthalten.

4.4 Region: Vitalwelt

Für die Vitalwelt ist der Wellness/Gesundheitsbereich besonders wichtig. Während des Sommers wird aufgrund der längeren Schönwetterperioden die Attraktivität der reinen Wellness Aktivitäten abnehmen. Die sehr wichtigen Freizeitaktivitäten rund um den Wellnessbereich wie Golfen, Radfahren, Wandern oder Reiten hingegen werden aber positiv beeinflusst. Dies gilt vor allem für die Übergangsjahreszeiten, wo im Frühjahr das frühere Einsetzen der Vegetationsperiode die Saison für derlei Aktivitäten verlängert. Im Herbst sollten die stabile-

ren Wetterlagen (Altweibersommer) begünstigend wirken. Das stabilere Wetter im Hochsommer sollte auch positiv für diese Freiluftaktivitäten sein, während der häufigeren Hitzeperioden könnte es aber oftmals zu heiß werden.

Im Winter, unter gesteigener Niederschlagshäufigkeit, wird die Attraktivität des Wellness/Gesundheitsbereiches deutlich zunehmen. Bei den anderen Freiluftaktivitäten ergibt sich ein ambivalentes Bild. Die gestiegenen Temperaturen und die Verlängerung der Vegetationsperiode (in Einzeljahren bis in den Hochwinter hinein) sollten eher positiv wirken, die Zunahme der Niederschlagshäufigkeit hingegen negativ.

Eine zusammenfassende Bewertung der Auswirkungen des Klimawandels auf die tourismusrelevanten Witterungsfaktoren und Tourismusthemen in dieser Region sind in Tabelle 4.1 und 4.2 enthalten.

4.5 Region: Linz

Die Haupttourismusaktivitäten Geschäfts- und Städtetourismus sind wenig klimasensitiv. In den Übergangsjahreszeiten sollte das Radfahren, aber auch das Gehen innerhalb der Stadt durch höhere Temperaturen und/oder stabilerem Wetter begünstigt werden. Nur der zunehmende Hitzestress im Hochsommer Juli und August wird diese Tourismusaktivitäten negativ beeinflussen, bzw. zu einer verstärkten Nutzung der Naherholungsgebiete führen.

Für den Kulturtourismus sind die Auswirkungen des Klimawandels als indifferent einzustufen, mit leicht negativen Tendenzen im Sommer. In den Übergangsjahreszeiten liegt dies in erster Linie daran, dass zwar die Aktivitäten rund um den Kulturtourismus positiv beeinflusst werden, aber auch alle anderen Freiluftaktivitäten. Dies führt zu einem stärkeren Konkurrenzdruck zwischen den touristischen Aktivitäten. Im Hochsommer werden vermutlich aufgrund der Hitzebelastung die negativen Aspekte überwiegen.

Das Golfspielen wird im Frühjahr und speziell im Herbst günstig beeinflusst, im Sommer hingegen könnte es während der vermehrten Hitzewellen häufig zu heiß zum Spielen sein und auch den Pflegebedarf der Golfanlagen erhöhen.

Die Niederschlagszunahme im Winter und Frühjahr sollte hingegen wenig Auswirkung zeigen und wird eventuell durch die starke Abnahme von extrem kalten Tagen und Tagen mit Schneefahrbahn kompensiert.

Eine zusammenfassende Bewertung der Auswirkungen des Klimawandels auf die tourismusrelevanten Witterungsfaktoren und Tourismusthemen in dieser Region sind in Tabelle 4.1 und 4.2 enthalten.

4.6 Region: Pyhrn-Priel Region

In der Region Pyhrn-Priel spielen ebenfalls Freiluftaktivitäten die zentrale Rolle. Durch die stabileren Schönwetterlagen und den höheren Temperaturen werden im Sommer generell günstigere Bedingungen für Wandern, Radfahren und Mountainbiken herrschen als derzeit. Aber auch in den Übergangsjahreszeiten gibt es eine Verbesserung. Bereits ab Mai wird man bis in den Mittelgebirgsregionen ohne Schnee wandern und Mountainbiken und die erblühende Landschaft genießen können und im Herbst sorgen stabilere Schönwetterlagen für günstigere Bedingungen.

Die Schneelage im Winter wird sich wie im Inneren Salzkammergut bis zu einem Temperaturanstieg von 1 bis 2 Grad noch nicht bedrohlich verändern, da dieser Temperaturanstieg durch die Niederschlagszunahme kompensiert wird und mit künstlicher Beschneigung die Unterschiede von Jahr zu Jahr ausgeglichen werden können. Längerfristig wird jedoch die Schneesicherheit stark zurück gehen. Sobald auch in Mittelgebirgslagen um 1500 m Seehöhe ein großer Teil des Winterniederschlages als Regen fällt, wird die Niederschlagszunahme sogar kontraproduktiv.

Die Niederschlagszunahme im Winter birgt in näherer Zukunft durchaus das Risiko einer höheren Lawinengefährdung.

Das Winterwandern ist noch deutlich klimasensitiver als das Pistenschifahren, da man auf den Pisten mit künstlicher Beschneieung nachhelfen kann. Die Wahrscheinlichkeit für eine tief verschneite Winterlandschaft wird zuerst in den Winterrandmonaten sukzessive abnehmen und im Laufe der Zeit auch den Hochwinter betreffen.

Eine zusammenfassende Bewertung der Auswirkungen des Klimawandels auf die tourismusrelevanten Witterungsfaktoren und Tourismusthemen in dieser Region sind in Tabelle 4.1 und 4.2 enthalten.

4.7 Region: Mühlviertler Alm

In der Region Mühlviertler Alm ist in erster Linie die Tourismusaktivität Reiten relevant, wobei im Winter auch das Winterwandern und Langlaufen eine gewisse Bedeutung haben. Das Reiten wird speziell im Sommer und Herbst sehr begünstigt, da die längeren Schönwetterperioden genützt werden können und selbst im Hochsommer die Hitzebelastung gering bleiben wird. Im Winter und Frühling profitiert das Reiten von den höheren Temperaturen und der längeren Vegetationsperiode, die zunehmende Niederschlagshäufigkeit wirkt sich hingegen negativ aus. Das Winterwandern und Langlaufen wird sowohl vom Temperaturanstieg als auch von der Niederschlagszunahme negativ beeinflusst, da der Niederschlag wesentlich häufiger als Regen auftreten wird. Ein winterliches Landschaftsbild und genügend Schnee für Langlaufen werden deutlich seltener werden.

Eine detaillierte Bewertung der Auswirkungen des Klimawandels auf die tourismusrelevanten Witterungsfaktoren und Tourismusthemen in dieser Region sind in Tabelle 4.1 und 4.2 zusammengefasst.

4.8 Region: Seengebiet

Das Seengebiet wird speziell durch den Temperaturanstieg und die stabileren Schönwetterlagen im Sommer profitieren. Die Badeattraktivität der Seen und die Länge der Badesaison wird markant zunehmen. In einer Studie im Auftrag der Österreichischen Bundesforste errechnet Dokulil (2009) für die Mittelwerte der Oberflächenwassertemperatur bis 2050 für den Attersee einen Anstieg um 2,2°C von 18,8 auf 21,0°C, für den Traunsee um 2,6°C von 16,4 auf 19°C und für den Mondsee um 2,5°C von 19,5 auf 22°C (Badesaison Juni bis September).

Verlässliche Aussagen über die Veränderung der Windsituation sind derzeit noch nicht möglich, daher kann man auch keine Aussagen zu den künftigen Segelbedingungen machen. Andere Freiluftaktivitäten wie Wandern, Radfahren oder Golf sollten außerhalb des Winters profitieren, wobei es aber im Hochsommer zeitweise in den tiefen Lagen der Region zu heiß werden könnte.

Im Winter muss man in den Tieflagen des Seengebietes mit einer starken Abnahme der Schneedecke rechnen und der zunehmende Niederschlag wird vermehrt als Regen fallen. Für die Mittelgebirgsregionen um 1500 m trägt die erhöhte Niederschlagstätigkeit zwar zunächst noch zur Schneesicherheit bei, sobald jedoch auch hier ein großer Teil des Winterniederschlags als Regen fällt, wird die Niederschlagszunahme kontraproduktiv.

Eine zusammenfassende Bewertung der Auswirkungen des Klimawandels auf die tourismusrelevanten Witterungsfaktoren und Tourismusthemen in dieser Region sind in Tabelle 4.1 und 4.2 enthalten.

4.9 Zusammenfassung

Basis für die Bewertung der Klimasensitivität und –verletzlichkeit bildete eine Zusammenstellung von Tourismusaktivitäten innerhalb der Regionen und der relevanten Witterungsfaktoren für die jeweilige Aktivität (siehe Anhang). Die relevanten Witterungsfaktoren wurden mittels „expert judgment“ von Tourismusexperten erarbeitet. Ausgehend von diesen Informationen wurde in einem ersten Schritt die Auswirkung des Klimawandels auf dem Witterungsfaktor (z.B. Hitze, Sonnenscheindauer, etc) in den jeweiligen Tourismusregionen für alle vier Jahreszeiten erarbeitet. Als Basis für die Bewertung wurde eine Zusammenschau der Ergebnisse verschiedener regionaler Klimamodelle der letzten Jahre für den Alpenraum (PRUDENCE, REMO-UBA, reclip:more) und statistischer Downscalingergebnisse durchgeführt. Änderungen von Temperatur, Niederschlag und Niederschlagshäufigkeit auf saisonaler Basis stellten die Grundlage zur Beurteilung auch der anderen Witterungsfaktoren dar. Für die Bewertung wurden sieben Kategorien verwendet: Eine fünfteilige Skala reichte von „starker Zunahme“ bis „starke Abnahme“, und zusätzlich zu diesen fünf Intensitätseinstufungen wurden die Kategorien „nicht relevant“ und „noch keine Aussage möglich“ eingeführt. Die Ergebnisse für die Bewertung der Witterungsfaktoren sind in Tabelle 4-1 zusammengestellt.

Als zweiter Schritt wurden die jeweiligen Tourismusaktivitäten hinsichtlich Klimaänderung bewertet. Diese Bewertung erfolgte analog wie jene für die Witterungsfaktoren. Die Bewertung der Tourismusthemen erfolgte durch die Zusammenschau der relevanten Witterungsfaktoren für das jeweilige Thema in der jeweiligen Jahreszeit und Tourismusregion.

Die beiden Bewertungstabellen ergeben ein anschauliches und transparentes Modell für die Bewertung der Klimasensitivität und –vulnerabilität.

Tabelle 4-2: Auswirkung des Klimawandels auf Tourismusthemen in den ausgewählten Tourismusregionen in Oberösterreich

Auswirkung des Klimawandels auf Tourismusthemen in den ausgewählten Tourismusregionen in Oberösterreich

Themen	Formayer und Kromp-Kolb 2009																												
	Donau			Inneres Salzkammergut			Vitalwelt			Linz			Pyhm.-Priel Region			Mühlviertler Alm			Seengebiet										
	Fr	So	He	Fr	So	He	Fr	So	He	Fr	So	He	Fr	So	He	Fr	So	He	Fr	So	He	Fr	So	He	Fr	So	He	Wi	
Rad/Mountainbike	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
Geschäftstourismus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesundheit/Wellness	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Golf	+	±	±	0	0	0	+	±	±	+	±	±	+	±	±	+	±	±	+	±	±	+	±	±	+	±	±	+	±
Kultur	±	-/±	±	±	-/±	±	±	-/±	±	±	-/±	±	±	-/±	±	±	-/±	±	±	-/±	±	±	-/±	±	±	-/±	±	±	-/±
Reiten	0	0	0	0	0	0	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
Segeln/Surfen	0	0	0	±?	±?	±?	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wandern/Winterwand	+/	+/	+/	+/	+/	+/	+/	+/	+/	+/	+/	+/	+/	+/	+/	+/	+/	+/	+/	+/	+/	+/	+/	+/	+/	+/	+/	+/	+/
Wassersport	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
Wintersport	0	0	0	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

++ Stark Positiv - Negativ
 + Positiv -- Stark Negativ
 ± Indifferent ? Noch keine Aussage möglich
 0 Nicht relevant Wi = Winter (Dezember, Jänner, Februar)

5 Auswirkungen von Klimaschutz und Energiekrise auf Mobilität und touristische Produktion

5.1 Mobilität

5.1.1 Anreise zum Urlaubsort

Derzeit reisen geschätzte 80–90 % der Gäste mit dem eigenen Pkw an, der Bahnanteil liegt unter 10 %. Als Grund für die Pkw-Nutzung wurde im Rahmen früherer Studien sowohl die Notwendigkeit für die Anreise (insbesondere im Winter) als auch die Mobilität vor Ort (insbesondere im Sommer) genannt. Verhinderungsgründe für die Nutzung der Bahn sind demnach insbesondere in der Umsteigehäufigkeit als auch im Gepäcktransport zu sehen [UBA 2009]. Im Umkehrschluss lässt sich daraus ableiten, dass Urlaubsregionen, auf welche die genannten Hemmnisse nicht zutreffen, unter einer Reduktion der individuellen Anreise mit Pkw, sei es aus Klimaschutzgründen, sei es auf Grund gestiegener Treibstoffpreise, weniger leiden werden.

Für die Erreichbarkeit mit dem öffentlichen Verkehr (Zug, Bus) sind die Anzahl der Verbindungen, die Reisezeit, die Zahl der Umstiege und bequemer Gepäcktransport wichtig.

Die internationale Erreichbarkeit mit dem öffentlichen Verkehr ist an die großen Bahnkorridore und deren Knotenpunkte gebunden (Abbildung 5-1). Für die Tourismusregionen in Oberösterreich kommen die Westbahnstrecke und die Knotenpunkte Linz und Salzburg in Betracht.

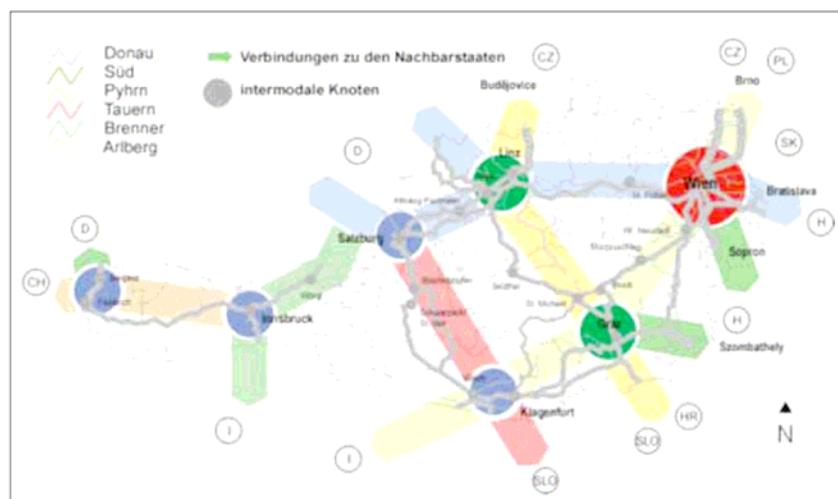


Abbildung 5-1: Verkehrskorridore durch Österreich (Quelle: BMVIT 2000 aus UBA 2009)

Eine kürzlich erschienen Studie des Umweltbundesamtes [UBA 2009] kommt zu dem Ergebnis, dass die internationale Anbindung Österreichs über die Bahn mit wenigen Ausnahmen zu wünschen übrig lässt: „... bei Anreise aus dem Wiener Raum, aus Süddeutschland und der Schweiz sind bereits heute zeitlich attraktive Zugverbindungen (größtenteils Direktverbindungen) in die meisten Regionen vorhanden. (Saisonale) Direktverbindungen aus dem deutschen Raum und den Benelux-Staaten fehlen in erster Linie in den Regionen der Bundesländer Oberösterreich. In einige Regionen kommen vermehrt Gäste aus den östlichen Nachbarstaaten (Tschechien, Ungarn) – diese Länder zählen auch zu den Hoffnungsmärkten anderer Regionen. Die Anreise aus diesen Staaten erweist sich als besonders unattraktiv hinsichtlich der Reisezeit und der Verbindungen, da zumeist mehrmaliges Umsteigen sowie Umwege über Wien und in Summe somit deutlich längere Fahrzeiten notwendig sind.“

Auch die Verbindungen aus dem Süden – im Wesentlichen aus Italien – sind als schlecht einzustufen. Die Analyse zeigt, dass die Züge auch hier deutlich längere Fahrzeiten benötigen als der Pkw, was insbesondere auf längere Streckenführungen, auch tagsüber, zurückzuführen ist. Aus dem italienischen Raum gibt es zudem keine geeigneten Nachtzüge.

Direkte Verbindungen aus Wien sind zwar in die meisten Regionen vorhanden, aber auch hier gibt es Bedarf an zusätzlichen, teilweise schnelleren Verbindungen, insbesondere in Regionen, die zwar räumlich näher zu Wien, allerdings nicht an einer Hauptstrecke liegen (Gesäuse, Salzkammergut).“

Eine konkrete Bewertung der Verkehrssituation hinsichtlich der Anreise mit öffentlichem Verkehr für die einzelnen Tourismusregionen könnte etwa folgende Kriterien enthalten:

Bewertung	Verkehrsanbindung
Sehr gut	direkt mit internationalen Schnellzügen erreichbar
Gut	mit internationalen Schnellzügen plus Anschlussbahn oder Bus ohne weiteres Umsteigen erreichbar bei Wartezeit tagsüber unter 60 Min. oder
	Abholdienst mit Fahrzeit bis zu 60 Minuten
Mäßig	Von internationalen Schnellzügen mehrfaches Umsteigen erforderlich; oder
	nur „Bummelzüge“ mit Fahrzeit über 60 Minuten oder
	Abholdienst mit Fahrzeit zwischen 60 und 90 Minuten
Schlecht	Von internationalen Schnellzügen mehrfaches Umsteigen erforderlich; Anschlussbahn/Bus fahren nur 2-4 mal/Tag oder
	Abholdienst mit Fahrzeiten über 90 Minuten

Gepäckzustellung aus praktisch allen Herkunftsgebieten der Gäste sind heute bereits üblich, allerdings ist teilweise mit langen Reservierungszeiten (bereits sechs Tage vor der Reise) und zusätzlichen Kosten zu rechnen [UBA 2009].

Eine erste Abschätzung der Situation des öffentlichen Verkehrs in Hinblick auf seine derzeitige Leistungsfähigkeit als Indikator für die Fähigkeit der Regionen in Zeiten wesentlich höherer Energiepreise und daher reduziertem Individualverkehr weiterhin Gäste anziehen zu können, ergab, dass die Region Linz sehr gut, alle anderen Regionen gut bis mäßig mit der Bahn erreichbar sind.

5.1.2 Vor-Ort-Mobilität

Für die Vor-Ort Mobilität gelten andere Bewertungskriterien. Sie kann von Bedeutung sein, entweder weil die Aktivität an sich Mobilität erfordert, d.h. viele verschiedene Ausgangs- oder Zielorte aufgesucht und/oder Transportkapazität für z.B. Sportgeräte gebraucht werden (Tabelle 5-1) oder weil das Quartier, die Restaurants und die Orte der Aktivität nicht nahe beisammen liegen. Ersteres ist den jeweiligen Tourismusthemen inhärent, zweites ist abhängig von der spezifischen räumlichen Situation in der Region.

Tabelle 5-1: Allgemeine Überlegungen zur Bedeutung der Vor-Ort Mobilität für die einzelnen Tourismusthemen (themeninhärente Mobilitätsanforderungen) hinsichtlich der Distanz der Orte der Aktivität und des Gerätetransports.

Tourismusthema	Distanz der Orte der Aktivität	Geräte-transport	Anmerkung
Radfahren / Mountainbiking	Gering bis mäßig	Bedingt	Häufig werden die Ausgangspunkte auch für Mountainbiking per Rad erreichbar sein
Geschäftstourismus	Gering	Nein	
Gesundheit / Wellness	Sehr gering	Nein	Ausgenommen Rollstuhlfahrer
Golf	Sehr gering bis erhöht	Ja	Bei Bespielen mehrerer Golfplätze kann der Mobilitätsbedarf höher sein
Kultur	Hoch	Nein	Umfasst meist einen größeren Radius und mehrere unterschiedliche Punkte als die anderen Themen (Ausnahme: Wandern)
Reiten	Sehr gering bis erhöht	Nein	Beim Wanderreiten wird die Distanz zwischen den Etappenorten mit dem Pferd zurückgelegt.
Segeln / Surfen	Gering	Ja	In der Regel bleibt der Ausgangspunkt gleich. Wenn es Möglichkeiten gibt, dort die Surfausrüstung zu lagern, erübrigt sich der mehrmalige Transport.
Wandern / Winterwandern	Erhöht	Nein	In der Regel werden nur ein Teil der Ausgangs- oder Zielpunkte zu Fuß erreichbar sein; spezielle Ziele können auch entfernter liegen.
Wassersport	Gering	Ja	In der Regel bleibt der Ausgangspunkt gleich. Ausnahme Wildwasserfahrten mit Kajak oder Rafting
Wintersport	Gering bis erhöht	Ja	Bei verbundenen Schigebieten bleibt der Ausgangspunkt gleich; andernfalls gibt es mehrere Ausgangspunkte

Analog dem Bewertungsschema für die Anreise, könnte ein Bewertungsschema für das Vor-Ort Verkehrsnetz etwa folgende Kriterien umfassen:

Bewertung	Verkehrsanbindung
Sehr gut	Flächendeckende Versorgung aller Touristischen Ziele mit Verkehrsmitteln mit attraktiven Intervallen; oder
	Alles fuß- oder radläufig erreichbar
Gut	Versorgung aller Touristischen Ziele mit Verkehrsmitteln mit nicht mehr als einstündigen Intervallen
	Funktionierendes Sammeltaxi- oder Tälerbus-System (Fahrpläne und Funktionsweise sind leicht zugänglich, z.B. an Haltestellen ersichtlich, und verlässlich!); oder
	Alles radläufig erreichbar.
Mäßig	Versorgung aller Touristischen Ziele mit Verkehrsmitteln mit mehr als einstündigen Intervallen;
	Sammeltaxi- oder Tälerbus-System, aber Fahrpläne und Funktionsweise sind nicht leicht ersichtlich oder nicht verlässlich;
	nicht mehr radläufig.
Schwach	Auf Individualverkehr (auch Taxis) zur Erreichung der touristischen Ziele angewiesen.

Ein wesentlicher Faktor für die Annahme des öffentlichen Verkehrs vor Ort ist, dass das Transportsystem für die Gäste leicht durchschaubar ist. Ein einprägsamer Taktfahrplan ist daher unter Umständen besser als etwas dichtere Intervalle, die aber ohne mitgeführten Fahrplan nicht nutzbar sind. Fahrplanabhängigkeit wird bei der Anreise zu einer Aktivität lieber in Kauf genommen, als bei der Abholung, da das Ende einer Aktivität (z.B. einer Wanderung) schwerer planbar ist, und die Sorge ob ein bestimmter Zug oder Bus erreicht wird, schon während der Aktivität Stress verursachen kann. Unter Umständen können „Sicherheitssysteme“, wie ein Taxiruf, der im Fall des Versäumes eines Zuges oder Busses - insbesondere wenn es sich um die letzte Fahrt des Tages handelt – zwar teurer, aber unproblematisch genutzt werden kann, für Entspannung sorgen.

Teil eines attraktiven Verkehrssystem sind natürlich auch bequeme oder sogar attraktive Warteräume: erhitzte und müde Wanderer, die 30 Minuten auf den Tälerbus für die Heimfahrt warten müssen, wissen Sitzgelegenheit im Schatten, bzw. unter einem Regendach zu schätzen. Wenn sich dort auch Tafeln mit Informationen, etwa über die Geschichte des Ortes oder lokale Gebräuche befinden, fällt die Wartezeit nicht sosehr ins Gewicht. Natürlich leisten auch Gast- oder Kaffeehäuser gute Dienste, doch muss dabei sichergestellt sein, dass der erwartete Zug bzw. Bus nicht übersehen werden kann, und dass sich auch weniger wohlhabende Gäste willkommen fühlen.

Verkehrssysteme zur Bedienung der Touristischen Aktivitäten lassen sich vergleichsweise rasch und ohne allzu große Kosten an den Bedarf der Gäste anpassen. Etwas anders verhält es sich wenn Quartiere, Restaurants und die Orte der Aktivität nicht nahe beisammen liegen. Dies ist in erster Linie eine Frage der Raumplanung und eine Bereinigung bedarf daher längerer Vorlaufzeiten.

5.2 Touristische Produktion

5.2.1 Gaststättenwesen und Beherbergungsbetriebe

Klimaschutzmaßnahmen und Energiekrise wirken sich auf Beherbergungsbetriebe und Gaststätten aus, und – in unterschiedlichem Maße – auf Tourismusaktivitäten.

Der Großteil der rund 20.000 gewerblichen Beherbergungsbetriebe Österreichs wurde in den 60er- und 70er-Jahren errichtet, als Energieeffizienz und Nachhaltigkeit noch nicht im Bewusstsein der Öffentlichkeit verankert war. Jährlich werden im österreichischen Beherbergungs- und Gaststättenwesen 28.500 TJ an Energie benötigt, das entspricht beachtlichen 3,3% der österreichischen Endenergie oder 4,5% des österreichischen Raumwärmemarktes [Giselbrecht 2005]. Laut einer Erhebung der Österreichischen Hotel- und Tourismusbank stiegen die Energiekosten in der 4- und 5-Sterne-Hotellerie zwischen 2000 und 2006 um 15 Prozent, in 3-Sterne-Häusern sogar um 25%. Durchschnittlich 6,5% Prozent der Erlöse flossen 2008 in die Energiekosten, Tendenz steigend [EVA 2008]. Energiekosten können daher neben den Personalkosten zu einer wesentlichen Kostenfalle im Betrieb werden. Gleichzeitig werden von Österreichs gewerblichen Beherbergungsbetrieben jährlich ungefähr 1,8 Millionen Tonnen CO₂ ausgestoßen.

Es ist daher davon auszugehen, dass sowohl der bevorstehende gewaltige Anstieg der Energiepreise als auch die notwendigen einschneidenden Maßnahmen zum Klimaschutz die gewerblichen Beherbergungsbetriebe treffen werden. Die bisherigen Erfahrungen zeigen jedoch, dass schon derzeit Maßnahmen zur Reduktion des Energieverbrauches und der Treibhausgasemissionen in den meisten Fällen sich nicht nur günstig für das Klima, sondern auch für das Betriebsergebnis und für die Positionierung am Markt auswirken. Die Potenziale in den Betrieben sind meistens sehr groß, zumal bei den Zu- oder Umbauten der letzten Jahre die technischen Anlagen meistens nicht optimiert und auf bestehende Systeme abgestimmt wurden. Die Möglichkeiten, Energiekosten zu senken, sind daher sehr vielfältig.

Die günstigste Energie ist natürlich die, die erst gar nicht verbraucht wird. Hier bestehen Einsparmöglichkeiten in verschiedenen Bereichen – von den Gästezimmern, der Küche, der Reinigung bis zur Wellness-Anlage – und zwar sowohl hinsichtlich Heizung als auch z.B. hinsichtlich Beleuchtung. Lichtschalter in wenig benutzten Räumen wie Toiletten und Kühlräumen können durch Bewegungsmelder ersetzt werden.

Der Aufwand für die Wärmeerzeugung spielt eine zentrale Rolle in Beherbergungsbetrieben: die Reduktions- und Optimierungsmöglichkeiten reichen von relativ einfachen innerbetrieblichen Maßnahmen bis hin zum Umstieg auf erneuerbare Energien. Vorgehen sollte eine Erfassung des Verbrauchs und eine sorgfältige Analyse der Optionen in Hinblick auf ihre kurz-, mittel- und langfristigen Auswirkungen. Dämmung der Gebäudehülle, Tausch von Fenstern und Balkontüren, Umstellung auf erneuerbare Energieträger, Wärmerückgewinnung bei Kühlanlagen, Errichtung von Solaranlagen zur Deckung des Warmwasserbedarfs, hydraulische und regeltechnische Optimierung der Heizungsanlage, z.B. zum rechtzeitigen Herabsetzen der Heizung in der Nacht oder getrennte Zeitschaltung für Zirkulationspumpen für Warmwasser und Lüftungen für Küche und Restaurant, sind nur einige der oft sehr wirksamen Maßnahmen.

Rund ein Drittel der Kosten in einem Gebäude werden durch dessen Beleuchtung verursacht. Das Überdenken des Beleuchtungskonzeptes stellt häufig ein erhebliches Einsparungspotential dar. Bei einem Betrieb von circa 3.000 Stunden jährlich amortisiert sich die Anschaffung von Energiesparlampen schon nach vier bis sechs Monaten. Stand-by Modi sollten auf ein Minimum reduziert werden, denn auch dann verbrauchen Elektrogeräte Strom.

Besonders hohen Energiebedarf hat der Wellnessbereich, auch dort, wo er nur Teil des Komfortangebotes des Beherbergungsbetriebes ist und nicht eine eigenständige Tourismus-Aktivität darstellt. Geringfügige Absenkungen der Temperaturen, insbesondere der Wassertemperaturen, bergen enorme Einsparkapazitäten. Schwimmbadabdeckungen, optimierte

Belüftungsanlagen, effiziente Filterumwälzpumpen oder Wärmerückgewinnungssysteme sind andere mögliche Maßnahmen. Eine weitere Möglichkeit wäre die gemeinsame Nutzung von Wellness-Anlagen von benachbarten Betrieben.

Selbstverständlich können Beherbergungsbetriebe auch wesentliche Beiträge zum Klimaschutz und zur Energieeffizienz außerhalb ihres eigenen Bereiches leisten, z.B. durch ein Angebot an regionalen Lebensmitteln aus biologischer Landwirtschaft, Einkauf von Mehrweggebinden und abfallarmen Produkte oder durch sorgfältige Mülltrennung.

Mittlerweise steht eine Vielzahl von Ratgebern auf kommunaler, Landes- und Bundesebene zur Optimierung der Maßnahmen im Einzelfall zur Verfügung. Auch die Förderungen für Klimaschutz- und Energiesparmaßnahmen sind derzeit zahlreich und vielfältig.

Während jetzt noch Freiwilligkeit und Anreizsysteme im Fordergrund stehen, könnten mit zunehmendem EU-weitem oder internationalem Druck Klimaschutz ernsthaft umzusetzen schon bald Richtlinien und gesetzliche Bestimmungen eingesetzt werden.

5.2.2 Touristische Aktivitäten

Touristische Aktivitäten sind hinsichtlich Energieintensität sehr unterschiedlich: Von den für die ausgewählten Regionen typischen Aktivitäten, sind jene die sparsamsten, die sich in der Natur abspielen und auf keine zusätzlichen Energiequellen angewiesen sind (von Mobilitätsaspekten abgesehen): Radfahren / Mountainbiking, Reiten, Wandern / Winterwandern, Segeln / Surfen, Wassersport (sofern es sich nicht um Motorsport handelt). Golf ist dieser Kategorie insofern nicht unbedingt zuzurechnen, als der Pflegeaufwand für den Rasen, einschließlich des Bewässerungsaufwand, beträchtlich sein können, und die Fahrzeuge der Spieler häufig noch nicht auf erneuerbare Energien zurückgreifen.

Der Wintersport, insbesondere das alpine Skifahren, sind, wenn Beschneiungsanlagen und Aufstiegshilfen betrieben werden, vergleichsweise energieintensiv – und zwar umso intensiver, je wärmer Luft und Wasser sind, je feuchter die Luft ist, je länger die Anlagen in Betrieb sind und je rascher zu Beginn der Saison die Erstbeschneigung abgeschlossen werden soll. Der Verbrauch hängt darüber hinaus vom gewählten technischen System, dem Standort und der Wasserbeschaffung ab. Die CIPRA errechnete 2004 einen mittleren Energieverbrauch von 25.000 kWh pro ha beschneiter Piste [CIPRA 2004], ohne Berücksichtigung des Errichtungsaufwandes. Das entspricht etwa dem Bedarf von sechs 4-Personen Haushalten. Legt man diesen Energieverbrauch auf ein typisches Gebiet mit rund 50 km Piste um, und nimmt man an, dass alle Pisten im Schnitt auf einer Breite von 50 m beschneit werden, dann ergibt sich eine Fläche von 250 ha oder ein Verbrauch, der – nach obigen Angaben – jenem von 1500 Haushalten äquivalent ist.

Trotz technologischer Verbesserungen und Effizienzsteigerungen steigt insgesamt der Energieverbrauch in den letzten Jahren massiv an und er wird bei den heutigen Trends auch weiterhin stark zunehmen. Aus Sicht der Energiebereitstellung gehören Beschneiungsanlagen zu den ungünstigen Stromverbrauchern, weil sie in den Wintermonaten in Betrieb sind, wenn der Strombedarf generell hoch ist, und weil das zur Stromerzeugung geeignete Winterwasser in Schnee umgewandelt wird, um dann letzten Endes zu einer Zeit, in der das Wasserangebot ohnehin hoch genug ist, wieder als Schmelzwasser zur Verfügung zu stehen.

Der Energieverbrauch ist schon jetzt mit erheblichen Kosten verbunden: Im Durchschnitt wendeten die Bergbahnen im Kanton Wallis im Jahr 2004 8.5% des Umsatzes für die künstliche Beschneigung auf, wobei der Anteil bei einzelnen kleinen Bahnen bis zu 17% des Umsatzes erreichte [CIPRA 2004]. Leider sind entsprechende Daten für Österreich nicht publiziert. Mit steigenden Energiepreisen wird dieser Anteil steigen. Natürlich gibt es auch im Beschneigungsbereich viele Möglichkeiten durch Effizienzsteigerungen den Energiebedarf zu senken. So ist nach Angaben der Wirtschaftskammer (<http://www.seilbahnen.at/oekologieumwelt/beschneigung>) der Energieaufwand für die Produktion von einem Kubikmeter Schnee von rund 7 kWh in den 1980er Jahren auf derzeit etwa 1 kWh gesunken. Durch Verwendung von GPS-Technologie bei den Pistengeräten soll

eine möglichst gleichmäßige Verteilung der Schneemenge sichergestellt werden, wodurch der Schneebedarf reduziert werden kann.

Gesundheit und Wellness sind immer dann energieintensiv, wenn keine oder keine hinreichend ergiebigen heißen Quellen zur Wärmeerzeugung in Wasser und Luft zur Verfügung stehen. In diesen Fällen können sie den Energiebedarf des Wintersports bei weitem übertreffen. Die Möglichkeiten der Einsparung sind jedoch zahlreich und ergiebig, wie im vorigen Abschnitt ansatzweise dargelegt.

Kulturtourismus zählt zu den wenig energieintensiven Touristischen Aktivitäten, wiewohl die Energie, die in den Kulturstätten eingesetzt wird, mitzurechnen wäre. Eine Untersuchung in Neuseeland ergab z.B. dass Museen etwa 10 MJ pro Besucher aufwenden, während z.B. Rundflüge 344 MJ pro Flug verbrauchen. Vergleichbare Untersuchungen aus Österreich sind leider nicht bekannt.

In die Kategorie der Energie sparsamen Tourismusformen gehört auch der Geschäftstourismus.

5.2.3 Mögliche Maßnahmen (in Zusammenarbeit mit OÖ Tourismus erstellt):

Abschließend werden mögliche Maßnahmen zum Klimaschutz und zur Reduktion des Energieverbrauches zusammengestellt.

- Mobilität:
 - Verstärkte Berücksichtigung touristischer Zielorte in der nationalen und internationalen Netz- und Fahrplangestaltung
 - Erhöhung des Komforts bei Anreise mit der Bahn (Gepäckstransport, Information, attraktive Warteräume, Träger auf den Bahnsteigen, etc.)
 - Adaptierung der Fahrzeugflotten/Rollmaterial, um touristische Transportaufgaben besser erfüllen zu können (z.B. Fahrradtransport)
 - Bewusstseinsbildung bei Betrieben – Kommunikation der Anreisemöglichkeiten mit ÖV
 - Engere Verknüpfung von ÖV-Netzen mit touristischen Routen-Netzen (Wanderwege, Radrouten etc.) – Knotenpunkte; sowohl real vor Ort (Wegebau, Infotafeln), als auch virtuell in Informations-Plattformen (Verknüpfung touristische Routenplanungen und Beherbergungsbuchungen mit ÖV-Fahrplanauskunft und Ticketkauf)
 - Schaffung von gesicherten Lagerräumen für Sportgeräte und –ausrüstung an deren „Einsatzorten“ zur Reduktion des Transportbedarfes
 - Schaffung von zweckentsprechenden Mobilitätsangeboten für Mobilität vor Ort in tourismusintensiven Destinationen (Wandertaxis, Ruf-Bus-Systeme, attraktive Warteräume, Radleihsysteme, usw.)
 - Angebot von mit erneuerbaren Energien betriebenen Elektrofahrzeugen durch die Kommune, den Beherbergungsbetrieb, die Seilbahngesellschaft, den Schwimmbadbetreiber, etc.
 - ...
- Touristische Produktion:
 - Thermische Sanierung von Beherbergungsbetrieben (Gebäudehülle, Fenster und Balkontüren, etc.)
 - Umstieg auf erneuerbarer Energiequellen – direkt (Solarheizung, Photovoltaik, Wind, Biomasse, etc.) oder über einen geeigneten Verteiler.

- Nutzung geeigneter Steuerungsmöglichkeiten zur Abschaltung nicht benötigter Energieverbraucher (Heizung/Kühlung, Licht, Fernseher, etc.)
 - Energiesparende Beleuchtungskonzepte
 - Bei Neuanschaffungen auf Energieeffizienz von Elektro- und Elektronikgeräten achten
 - Wärmerückgewinnung (aus Kühlanlagen, im Wellnessbereich, etc.)
 - Gemeinsamer Betrieb eines Wellnessbereiches durch mehrere Beherbergungsbetriebe; Absenkung der Wasser- und Lufttemperaturen, Abdeckung der Schwimmbäder, etc.
 - Interkommunale Freizeiteinrichtungen einschließlich Mobilitätsangebot (z.B. regionale Hallen- und Freibäder statt Bäder in jedem Ort)
 - Angebot an regionalen Lebensmitteln aus biologischer Landwirtschaft
 - Einkauf von Mehrweggebinden und abfallarmen Produkten, umfassende Mülltrennung,
 - Bewusstseinsbildung bei den Gästen durch Angebote wie Mehrfachnutzung von Handtüchern, Leitungswasser statt Mineralwasser, usw.
 - Nutzung von Energieberatungen für Tourismusbetriebe und Erstellung von Energiesparkonzepten - "BUO - Betriebliche Umweltoffensive"
 - Ganzheitliche (Energie-)beratungen durch das Klimabündnis Oberösterreich im Zuge des Projektes "Betriebe im Klimabündnis"
 - Umstellung auf klimafreundliche Fahrzeuge für den Sport (z.B. Boote)
 - Erstellung von Energiekonzepten für Skilift- und Beschneiungsanlagen
 -
- Sonstige Maßnahmen
 - Erhaltung der Natur (z.B. der Fließgewässer) als primäre Attraktion für Gäste
 - Berücksichtigung möglicher Veränderungen durch Klimaänderung im Heimatort oder bei Konkurrenzdestinationen oder durch veränderte Anreisemodi
 - Erstellung von Konzepten für treibhausgasarme Anreisemöglichkeiten
 - Erstellung eines Energie- und Klimakonzeptes für den Ort oder die Region
 - Sicherstellen, dass lokale Klimaschutz- und Klimaanpassungsmaßnahmen einander nicht konterkarieren
 - Sichtbarmachen der lokalen/regionalen Klima- und Energiekonzepte
 - Hinwirken auf gesetzliche Regelungen, die nachhaltiges Wirtschaften und Qualität belohnen.
 -

6 Zusammenfassung und Handlungsempfehlungen

Tourismus und Klimawandel sind eng miteinander verknüpft, weil viele Aktivitäten vom Wetter abhängig sind, bzw. weil viele naturbezogene Erlebnisse mit dem Wetter an Qualität gewinnen oder verlieren. Neben der Landschaft bzw. der Natur ist also das Wetter ein wichtiges Entscheidungskriterium für viele Urlauber. Mit dem sich ändernden Klima muss es auch im Tourismus vor allem beim Angebot zu Änderungen kommen. Darüber hinaus führt der Klimawandel auch in den Herkunftsländern der Gäste und in den Konkurrenzdestinationen zu Veränderungen, die sich auch auf den heimischen Tourismus auswirken können. Schließlich wird auch die verpflichtende Reduktion von Treibhausgasemissionen als Klimaschutzmaßnahme Auswirkungen auf den Tourismus haben.

Touristische Aktivitäten unterliegen daneben einer Fülle anderer Einflüsse: mittel- bis langfristig ist neben gesellschaftlichen Veränderungsprozessen (z.B. demographischer Wandel) vor allem die zu erwartende Energieverknappung bzw. -verteuerung von Bedeutung.

Geht man von österreichischen Klimaszenarien aus, so zeigt sich grob gesprochen eine Verbesserung der klimatischen Bedingungen für den Sommertourismus, während der Wintertourismus in seiner gegenwärtigen Form, eher mit Nachteilen zu rechnen hat. Diese allgemeine Aussage muss aber im Detail nicht stimmen – je nach regionaler oder lokaler Ausprägung des Klimawandels und nach der Art des Angebotes und der Gäste, können Tourismusgebiete positiv oder negativ und mehr oder weniger betroffen sein.

Die vorliegende Studie stützt sich einerseits auf Literatur, andererseits auf Expertenwissen zum Klimawandel und zum Tourismus. Es wurden in einem ersten Schritt jene Wetterfaktoren, die für das Aktivitätsangebot ausgewählter Tourismusregionen Oberösterreichs als wesentlich eingeschätzt wurden, auf ihre Sensitivität gegenüber dem Klimawandel hin untersucht. Dabei mussten Faktoren wie Nebel oder starke Winde unberücksichtigt bleiben, weil eine verlässliche Aussage über die Veränderungen dieser Faktoren im Zuge des Klimawandels derzeit noch nicht möglich ist. In einem zweiten Schritt wurden die zu erwartenden Änderungen dieser Faktoren für sieben ausgewählte Tourismusregionen analysiert. Solcherart können erste Hinweise über die Auswirkung des Klimawandels auf die ausgewählten Regionen mit ihren spezifischen Angeboten gegeben werden, die auch für andere beispielhaft sein können. Ergänzend wurden mögliche Auswirkungen des Klimaschutzes bzw. der Energieverknappung diskutiert.

Die Studie kann sorgfältige Vor-Ort Analysen nicht ersetzen, auf die sich langfristige Entscheidungen oder große Investitionen jedenfalls stützen sollten, wenn diese stark klimaabhängig sind.

Die Ergebnisse zeigen, dass manche Tourismusthemen gegenüber dem Klimawandel weitgehend indifferent sind: Geschäfts-, Kultur- und Städtetourismus können lediglich durch die zunehmende Hitzebelastung im Hochsommer in den Städten betroffen sein. Stadtplanerische Maßnahmen, die Abkühlung durch Grünanlagen (Parks, Alleebäume, Dächer- und Fassadenbegrünung, etc.) und Schattenangebote schaffen, können hier mildernd wirken, und zugleich auch für die Stadtbevölkerung den Aufenthalt in der Stadt angenehmer und gesünder gestalten. Diese Tourismusthemen sind, voraussichtlich sofern die Orte leicht mit öffentlichem Verkehr erreichbar sind, auch weniger beeinflusst durch Klimaschutzmaßnahmen und Energieverknappung. Eine Ausnahme könnten Kurzurlaube im Städtetourismus darstellen: größere Distanzen werden vermutlich primär in Zusammenhang mit längeren Urlauben in Kauf genommen.

Der Gesundheits- und Wellnessbereich könnte vor allem im Winter von der vermehrten Niederschlagstätigkeit profitieren, wobei zu beachten ist, dass mit höheren Kosten mit Klimaschutzmaßnahmen und Energieverknappung zu rechnen ist. Das heißere Sommerwetter ist für den Wellnessbereich eher als abträglich einzuschätzen. Die sehr wichtigen Freizeitaktivitäten rund um den Wellnessbereich wie Golfen, Radfahren, Wandern oder Reiten werden aber positiv beeinflusst. Dies gilt vor allem für die Übergangsjahreszeiten, wo im Frühjahr

das frühere Einsetzen der Vegetationsperiode die Saison für derlei Aktivitäten verlängert. Im Herbst sollten die stabileren Wetterlagen (Altweibersommer) begünstigend wirken. Im Winter, unter gesteigener Niederschlagshäufigkeit, wird die Attraktivität des Wellness/Gesundheitsbereiches eher zunehmen. Für Tourismusregionen, die stark auf den Wellness- und Gesundheitsbereich setzen, wird es daher künftig noch wichtiger, ein attraktives Zusatzangebot für den Sommer zu finden.

Sportlichen Aktivitäten, die vor allem in der warmen Jahreszeit im Freien betrieben werden, wie Radfahren, Reiten und Wandern ebenso wie Golf und Wassersport, können bereits früher und länger im Jahr ausgeübt werden und können speziell in den Übergangszeiten aufgrund der höheren Temperaturen und der längeren Vegetationsperiode mit einer gesteigerten Attraktivität rechnen. Keine Aussage kann derzeit zu jenen Sportarten wie Segeln und Surfen gemacht werden, die wesentlich von den Windverhältnissen abhängen.

Die Attraktivität von Naherholungsgebieten wie Gewässer/Seen oder den kühleren Gebirgsregionen wird aufgrund der längeren Andauer von stabilen Schönwetterperioden – auch im Ausflugstourismus - zunehmen. Im Sinne einer "Renaissance der Sommerfrische" werden vor allem Oberösterreichs Seen und Wandergebiete mit den Themen Wassersport und Wandern, sowie auch die Themen Rad oder Mountainbiken profitieren. Die Verteuerung fossiler Energie kann die Attraktivität von Naherholungsgebieten und Sommerfrischen noch verstärken.

Im Winter ist allgemein mit einem höheren Regenanteil am Niederschlag zu rechnen und speziell im Oberösterreichischen Flachland wird eine Schneedecke immer seltener. In den Gebirgsregionen Oberösterreichs kann die Zunahme des Niederschlages in den nächsten Dekaden aber sogar zu einem Anstieg der Schneemenge führen, da hier im Winter die Hauptniederschläge durch Luftmassen aus dem Nord- und Ostseeraum verursacht werden, die besonders kalt sind. Auch bei einem weiteren Temperaturanstieg von 1 bis 2 Grad wird in Oberösterreich im Mittelgebirge (ab etwa 1100 m) der Niederschlag im Winter noch als Schnee fallen und einen Schneedeckenaufbau gewährleisten. In den westlichen Skigebieten Österreichs wird ein derart sicherer Schneedeckenaufbau erst ab ca. 1.300 m und in den südlichen Gebieten teilweise sogar erst ab 1.600 m Seehöhe erreicht.

Längerfristig – ab Mitte des Jahrhunderts – wird jedoch die Erwärmung zu stark sein und auch im Mittelgebirge kein verlässlicher Schneedeckenaufbau mehr erfolgen. Beschneiungsanlagen können die mittel- und langfristigen Veränderungen nicht kompensieren, wohl aber Zeit für die Entwicklung neuer Strategien erkaufen. Auch Klimaschutzmaßnahmen und Energieverknappung begrenzen diese Option. Es sind daher vor allem in diesem Bereich kreative, zukunftsfähige Lösungen, maßgeschneidert für die jeweiligen Skigebiete gefragt.

Betrachtet man die in der Studie analysierten Regionen und die dort positionierten Themen so zeigt sich, dass der Klimawandel im Tourismusbereich neue Chancen eröffnen kann. Kritische Bereiche wurden aufgezeigt und sind im Wintersport und für manche Themen in den Sommermonaten, wegen der häufiger werdenden Hitzeperioden zu sehen. Eine langfristige Orientierung auf Ganzjahres-Tourismus und auf Vielfalt und Unterschiedlichkeit der Themenschwerpunkte ist daher eine wichtige und bereits verfolgte Strategie zum positiven Umgang mit dem Klimawandel. Notwendige Anpassungsmaßnahmen sollten im Zuge der vielerorts notwendigen Maßnahmen zur Senkung der Treibhausgasemissionen und des Energieverbrauches mitgedacht werden. Dazu zählt auch die Attraktivierung des öffentlichen Verkehrs für Anreise und Vor-Ort Mobilität. Vor der Tötigung großer Investitionen die stark klimaabhängig sind (z.B. Lift- oder Beschneiungsanlagen) wären detailliertere Studien zur lokalen Klima- und Tourismussituation empfehlenswert.

7 Literaturverzeichnis

- Arnold, N.(2008): „Risiken der Fissions-Kernenergienutzung unter Berücksichtigung der Nuklearbrennstoffressourcen“, Diplomarbeit , Fakultät für Physik , Universität Wien
11.11.2008.
- AustroClim 2008: „Anpassungsstudie“. Ist-Stand-Erhebung zur Anpassung an den Klimawandel in Österreich. Kurzbericht an das BMLFUW. www.austroclim.at
- AustroClim 2009: Anpassungsstrategie-Studie
- Becken, S. and D.G. Simmons (2002): Understanding energy consumption patterns of tourist attractions and activities in New Zealand. Tourism Management Volume 23, Issue 4, August 2002, Pages 343-354
- Campbell, C. (2004): The 2004 updated scenario for oil and gas liquids.
<http://www.peakoil.net/uhdsg/Default.htm>
- CIPRA 2004: Hahn, F. Künstliche Beschneigung im Alpenraum. Ein Hintergrundbericht. Alpmedia Dezember 2004
- Dokulil, M. T. (2009): Abschätzung der klimabedingten Temperaturänderungen bis zum Jahr 2050 während der Badesaison. Studie im Auftrag der Österreichischen Bundesforste, Mai 2009.
http://www.oebf.at/fileadmin/template/Publikationen/Klimastudie_Seen_2009_Dokulil.pdf
- EU 2007: Commission Staff Working Document. Accompanying document to the Communication from the Commission to the Council, the European Parliament, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. Limiting Global Climate Change to 2 degrees Celsius. The way ahead for 2020 and beyond. Impact Assessment. Brussels January 10th 2007
- EVA 2008: <http://www.spa-world.at/cms/Newsdetails.96+M50f42662b80.0.html> 29.12.2008
- EWG 2007a: Crude Oil Supply Outlook. Report to the Energy Watch Group, October 2007; EWG-Series No 3/2007
- EWG 2007b: Coal Outlook. Report to the Energy Watch Group, x 2007; EWG-Series No 4/2007
- Formayer H. und H. Kromp-Kolb, 2007: Auswirkungen des Klimawandels auf Hochwasserereignisse in Oberösterreich. Forschungsbericht im Auftrag von Umweltlandesrat Rudi Anschöber
- Formayer H und P- Haas, 2009: Einfluss von Luftmasseneigenschaften auf die Schneefallgrenze. In: Prettenhaler F., H. Formayer, N. Veters, P. Haas, C. Habsburg-Lothringen, 2009: Der sozio-ökonomische Einfluss des Klimawandels auf den Winter- und Sommertourismus in Österreich. Endbericht des Forschungsprojektes der ÖAW.
- Giselbrecht, A. (2005): Energieeinsatz in Hotelbetrieben. Empirische Erhebung und Programmevaluierung des Energie-Checks für Tourismusbetriebe im Bundesland Salzburg. Diplomarbeit zur Erlangung des Magistergrades (FH) für den FH-Diplomstudiengang Produkt- und Projektmanagement der Fachhochschule Wiener Neustadt für Wirtschaft und Technik, 28. April 2005, Wieselburg
- IEA 2008: World Energy Outlook. International Energy Agency, Paris 2008.

- IPCC, 2001: Climate Change: the IPCC Scientific Assessment, Cambridge University Press, Cambridge UK.
- IPCC, 2007A: Fourth IPCC Assessment Report. Working Group I. [www.ipcc.ch]
- IPCC, 2007B: Fourth IPCC Assessment Report. Working Group II. [www.ipcc.ch]
- IPCC, 2007C: Fourth IPCC Assessment Report. Working Group III. [www.ipcc.ch]
- Kromp-Kolb, H. und H. Formayer (2005): Schwarzbuch Klimawandel. Ecowin Verlag Salzburg
- Kromp-Kolb, H. und W. Kromp (2009): Kalte oder heiße Kriege – Lösung des Ressourcenproblems? In: Tuschl, R. Hrsg.: Auf dem Weg zum Neuen Kalten Krieg? Vom neuen Antagonismus zwischen West und Ost. Friedensbericht 2009. Ergebnisse der State-of-Peace-Konferenz 2009
- Kromp-Kolb, H. und Kromp W.: Technik und Energie versus Klima und Umwelt. Auswege aus der Sackgasse?. In: Österreichisches Studienzentrum für Frieden und Konfliktlösung (Hrsg.), Dialog. Die Neue Weltordnung in der Krise - Von der uni- zur multipolaren Weltordnung. Friedensbericht 2008 55, 264; Lit-Verlag, Verlag für wissenschaftliche Literatur, Münster-Hamburg-Berlin-Wien-London 2008; ISBN 978-3-8258-1450-2
- Loibl W., Beck A., Dorninger M., Formayer H., Gobiet A., und Schöner W. (2007). Research for Climate Protection: Model Run Evaluation - Final Report. ARC systems research GmbH.
- NPC 2007: Facing the Hard Truths about Energy. A Comprehensive View to 2030 of Global Oil and Natural Gas. National Petroleum Council USA.
- Pröbstl, U. und B. Damm (2009): Wahrnehmung und Bewertung von Naturgefahren als Folge von Gletscherschwund und Permafrostdegradation in Tourismus-Destinationen am Beispiel des Tuxer Tals (Zillertaler Alpen/Österreich). StartClim 2008. In Druck
- Roeckner, E., R. Brokopf, M. Esch, M. Giorgetta, S. Hagemann, L. Kornblüeh, E. Manzini, 266 U. Schlese, and U. Schulzweida (2006), Sensitivity of Simulated Climate to Horizontal and Vertical Resolution in the ECHAM5 Atmosphere Model, J. Climate, 19, 3771–3791, 268 doi: 10.1175/JCLI3824.1.
- Schellnhuber, Hans Joachim (2006): Kipp-Punkte im Klimasystem. Interview. In gekürzter Fassung erschienen in: eins Entwicklungspolitik, März 2006
- Stern, (2006): STERN REVIEW: The Economics of Climate Change. http://www.hm-treasury.gov.uk/Independent_Reviews/stern_review_economics_climate_change/sternreview_index.c (Zugriffsdatum: 23.10.2006)
- Umweltbundesamt (2009): Erreichbarkeiten alpiner Tourismusstandorte mit dem öffentlichen Verkehr. Nationale Studie Österreich. REPORT REP-0217.
- WBGU (2003): Über Kioto hinaus denken. Klimastrategien für das 21. Jahrhundert. Sondergutachten. Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung: Globale Umweltveränderungen. Berlin 2003

Anhang

Einflussfaktoren - Klimaelemente

Klimarelevante EINFLUSSFAKTOREN auf die einzelnen Themen Sensitivität der Nutzer betreffend Wetter in den einzelnen Themen

in Klammer = Angabe der Sicherheit des Expert Judgements/Einschätzung zu jeder Aussage in %

Thema Rad / Mountainbiken

- Jahreszeit: Frühling, Sommer, Herbst
- Outdoor-Thema → Wetter-abhängig
- begünstigende Faktoren
 - lange Sonnenscheindauer / viele Tage mit Sonnenschein (80% Sicherheit)
- kritische Faktoren:
 - wenige Tage mit Sonnenschein (70% S.)
 - Niederschlagsreichtum – Regen, Hagel, etc. im Ausflugsbereich (100% S.) und im Nächtigungsbereich z.B. Bucher der Strecke Passau – Wien (70% S.)
 - Kälte (60% S.)
 - Nebel (60% S. – je nach Dichte)
 - starker Wind (50% S. - je nach Stärke)
 - Schwüle / Föhn (50% S.)
 - extreme Hitze (50% S.)
 - Hochwassergefahr (100% S. – speziell bei Donauradweg bspw.)
 - Bewölkung (10% S.)

Thema Gesundheit / Thema Wellness

- Jahreszeit: Ganzjahres-Thema
Thermen-Hauptsaison Winter, Herbst und Frühling, Sommer = abhängig, Schlechtwetter begünstigend für dieses Thema
- Hauptsächlich Indoor-Thema → relativ Wetter-unabhängig
- begünstigende Faktoren:
 - „Schlecht-Wetter“: Niederschlagsreichtum wie Regen, Schnee, Nebel, etc. (90% S.)
 - Kälte (80% S.)
- kritische Faktoren:
 - extreme Hitze (40% Sicherheit) (Seenangebot als bessere Alternative im Sommer)

Thema Wandern / Winterwandern

- Jahreszeit: Ganzjahres-Thema
Hauptsächlich im Herbst (!), Frühling und Sommer
im Winter – Schneeschuhwandern bzw. Winterwandern
- begünstigende Faktoren:
 - Sonnenscheindauer / Tage mit Sonnenschein (80% S.)
 - Sonnenscheindauer im Wechselspiel mit ausreichend Niederschlag betreffend Flora und Fauna (90% S.)
 - Hitze – z.B. Ausweichen in waldige Wandergebiete (40%)
 - lauer Wind an heißen Tagen bzw. bei Hitze (50% S.)
 - Bewölkung an heißen Tagen bzw. bei Hitze (50% S.)
 - angemessene Kälte im Winter – Frost (50% S.)
- kritische Faktoren:
 - starker Niederschlagsreichtum: Regentage bzw. Tage mit Schlechtwetter, feuchtes Wetter (80% S.)
 - starker Wind (80% S.)
 - Nebel, schlechte Sicht (30% S.)
 - extreme Hitze (10% S.)
 - Schwüle / Föhn (30% S.)
 - Sturmereignisse (verspernte Wege, Gefahrenzonen, etc.) (100% S.)

Thema Städte, Kultur

- Jahreszeit: Ganzjahres-Thema
hauptsächlich Herbst und Frühling
- zu 2/3 bis ¾ Indoor- und zu 1/3 bis ¼ Outdoor-Thema - Alternativangebot bei Schlechtwetter
- begünstigende Faktoren:
 - trübes Wetter – Bewölkung, Nebel (80%)
 - Sonnenscheindauer / Schönwetter – speziell bei Outdoor-Aktivitäten und ev. verstärkt bei Städteurlaub (50% S.)
 - mäßiger Niederschlag wie Regen, etc. – betreffend Indoor-Aktivitäten (als Alternativangebot zu wetterabhängigeren Themen) (70% S.)
 - warme Sommernächte – laue Abende (30% S.)
- kritische Faktoren:
 - extreme Kälte (10 – 20 %S.)
 - Niederschlagsreichtum bei Outdoor-Aktivitäten im Thema (60% S.)
 - extreme Hitze (40% S.)
 - Sonnenschein – Schönwetter – für Indoor-Aktivitäten (z.B. Museum) eher ungünstig (besonders im Sommer) (60% S.)
 - Hochwasser (80% S.)

Thema Geschäftstourismus

- Jahreszeit: Ganzjahres-Thema
- relativ wetterunabhängig
- relevant: Zusatz- bzw. Alternativangebote

Thema Wintersport:

- hauptsächlich Skifahren/Snowboarden und Langlaufen
- Jahreszeit: Winter
- Outdoor-Thema
- begünstigende Faktoren:
 - angemessene Kälte (100% S.) – in Bezug auf Beschneigung – 10 bis 15 Tage mit Temperaturen von mind. Minus 5° C.
 - Schneetage / Winter – aufeinander folgende Schneetage pro Saison (100% S.) – besonders wichtig bei Langlaufen, da dafür keine Beschneigung möglich ist
 - klimabedingte Schneefallgrenze pro Region – Schneehöhe und Schneedichte/Schneedecke (90% S.)
 - Sonnenscheindauer (60% S.)
- kritische Faktoren:
 - Niederschlagsreichtum mit Regen (95% S.), sehr starkem Schneefall, etc. (70% S.)
 - Föhn / Schwüle (70% S.)
 - Nebel, schlechte Sicht (60%)
 - starker Wind (80% S.)
 - extreme Kälte (60% S.)
 - Lawinengefahr – eher nur bei Skitouren-Gehen relevant (95% S)

Thema Wassersport

- Baden/Schwimmen, Tauchen, Segeln/Surfen
- Jahreszeit: Sommer hauptsächlich bei Baden/Schwimmen und Segeln/Surfen
Ganzjahres-Thema = Tauchen da relativ wetterunabhängig
- Outdoor-Thema
- begünstigende Faktoren:
 - lange Sonnenscheindauer - viele (aufeinander folgende) Tage mit Sonnenschein pro Saison (90% S.)
 - Hitze (80% S.)
 - angenehme Wassertemperatur (75% S.)
 - Klarheit des Wassers (speziell beim Tauchen – eher im Frühling) (80% S.)

- Wind (speziell für Segeln/Surfen aber auch in Bezug auf gesamte Thermik (100% S.)
- kritische Faktoren:
 - Bewölkung – bei Baden/Schwimmen (60% S.)
 - Niederschlagsreichtum: Regen, Hagel, etc. – Tage mit viel Niederschlag (Abkühlen der Wassertemperatur der Seen) (75% S.)
 - Kälte (60% S.)
 - Wasserbeschaffenheit – Sichtweite (Tauchen) (70% S.)
 - starker Wind bei Baden/Schwimmen (30% S.) – abhängig von sonstigen Temperaturen (bei Hitze oft begünstigend)
- Tauchen – relativ wetterunabhängig

Thema Reiten

- Jahreszeit: Ganzjahres-Thema
- Outdoor-Thema
- begünstigende Faktoren:
 - Sonnenscheindauer (75% S.)
 - angenehme, warme Temperaturen (70% S.)
 - Schnee(decke) im Winter (65% S.)
- kritische Faktoren:
 - Niederschlag in Form von Regen, Hagel, etc. (65% S.)
 - extreme Hitze (80% S.)
 - extreme Kälte (ca. ab -15°C.) (60% S.)

Thema Golf

- Jahreszeit: Frühling, Sommer, Herbst
- Outdoor-Thema
- begünstigende Faktoren:
 - Sonnenscheindauer (80% S.)
- kritische Faktoren:
 - Niederschlagsreichtum – Regen, Hagel, Schnee, etc. (90% S.)
 - Nebel, schlechte Sicht (60% S.)
 - starker Wind (80% S.)
 - Bewölkung (5% S.)
 - extreme Hitze (60% S.)

Einflussfaktoren ev. auch nach Regionen unterschiedlich – Schwerpunkte je Thema (z.B. Gesundheit Indoor – Outdoor).

Beurteilung erfolgte durch den Bereich Tourismusentwicklung in Abstimmung mit den jeweiligen ThemenmanagerInnen des Oberösterreich Tourismus.

Bisher erschienen in der Reihe BOKU-Met Report:

Berichte von 2003 – 2008

- 1 Eitzinger, J., Kubu, G., Formayer, H., Haas, P., Gerersdorfer, T., Kromp-Kolb, H. (2009): **Auswirkungen einer Klimaänderung auf den Wasserhaushalt des Neusiedlersees** (Endbericht im Auftrag der Burgenländischen Landesregierung vom 15. Juli 2005).
- 2 Frank, A., Seibert, P. (2009): **Diagnose von Extremereignissen aus großräumigen meteorologischen Feldern** (Endbericht StartClim.4, November 2003).
- 3 Formayer, H., Matulla, C., Haas, P., Groll, N. (2009): **Statistische Downscalingverfahren zur Ableitung von Extremereignissen in Österreich aus GCM-Feldern** (Endbericht StartClim.5, November 2003).
- 4 Schwarzl, I., Haas, W. (2009): **Kommunikation an der Schnittstelle Wissenschaft und Bildung** (Endbericht StartClim.11, November 2003).
- 5 Formayer, H., Haas, P., Matulla, C., Frank, A., Seibert, P. (2009): **Untersuchungen regionaler Klimaänderungsszenarien hinsichtlich Hitze- und Trockenperioden in Österreich** (Endbericht StartClim2004.B, November 2003).
- 6 Schwarzl, I., Lang, E. (2009): **"Hängen Hitze und Leistungsfähigkeit zusammen?"** Ein Projekt an der Schnittstelle Wissenschaft und Bildung (Endbericht StartClim2004.G, Jänner 2005).
- 7 Formayer, H., Kromp-Kolb, H. (2009): **Hochwasser und Klimawandel**. Auswirkungen des Klimawandels auf Hochwasserereignisse in Österreich (Endbericht WWF 2006).
- 8 Gerersdorfer, T., Frank, A., Formayer, H., Haas, P., Moshhammer, H. (2009): **Untersuchung zur nächtlichen Abkühlung in einem sich ändernden Klima** (Endbericht StartClim2005.A1b, November 2006).
- 9 Krüger, B. C., Schicker, I., Formayer, H., Moshhammer, H. (2009): **Feinstaub und Klimawandel – Gibt es Zusammenhänge in Nordostösterreich?** (Endbericht StartClim2006.A, Juli 2007).
- 10 Rössler, M., Laube, W., Weihs, P. (2009): **Avoiding bird collisions with glass surfaces**. Experimental investigations of the efficacy of markings on glass panes under natural light conditions in Flight Tunnel II (Final report, March 2007).
- 11 Formayer, H., Hofstätter, M., Haas, P. (2009): **Untersuchung der Schneesicherheit und der potenziellen Beschneigungszeiten in Schladming und Ramsau** (Endbericht STRATEGE, Oktober 2007).
- 12 Kromp-Kolb, H., Formayer, H., Haas, P., Hofstätter, M., Schwarzl, I. (2009): **Beobachtete Veränderung der Hitzeperioden in Oberösterreich und Abschätzung der möglichen zukünftigen Entwicklungen** (Endbericht Band 1 der Forschungsreihe „Auswirkungen des Klimawandels auf Oberösterreich“, Februar 2007).
- 13 Moshhammer, H., Gerersdorfer, T., Hutter, H.-P., Formayer, H., Kromp-Kolb, H., Schwarzl, I. (2009): **Abschätzung der Auswirkungen von Hitze auf die Sterblichkeit in Oberösterreich** (Endbericht Band 3 der Forschungsreihe „Auswirkungen des Klimawandels auf Oberösterreich“, Juli 2007).
- 14 Formayer, H., Kromp-Kolb, H., Schwarzl, I. (2009): **Auswirkungen des Klimawandels auf Hochwasserereignisse in Oberösterreich** (Endbericht Band 2 der Forschungsreihe „Auswirkungen des Klimawandels auf Oberösterreich“, Mai 2007).
- 15 Simic, S., Schmalwieser, A.W., Moshhammer, H. (2009): **Gesundheitsrisiken für die österreichische Bevölkerung durch die Abnahme des stratosphärischen Ozons** (Endbericht StartClim2007.B, Juni 2008).
- 16 Formayer, H., Clementschitsch, L., Hofstätter, M., Kromp-Kolb, H. (2009): **Vor Sicht Klima! Klimawandel in Österreich, regional betrachtet** (Endbericht Global 2000, Mai 2008).

Berichte ab 2009

- 17 Eitzinger, J., Kubu, G. (eds.) (2009): **Impact of Climate Change and Adaptation in Agriculture** (Extended Abstracts of the International Symposium, University of Natural Resources and Applied Life Sciences (BOKU), Vienna, June 22-23 2009).
- 18 Formayer, H., Kromp-Kolb, H. (2009): **Klimawandel und Tourismus in Oberösterreich** (Forschungsbericht im Auftrag des OÖ Umweltlandesrat Rudi Anschöber und der Landes-Tourismusorganisation Oberösterreich).

Alle Berichte sind unter <http://www.boku.ac.at/met/report/> online verfügbar.