

7.6 Gletscher und Skitourismus: Eine Beziehung vor dem Aus?

JÜRGEN SCHMUDE & ANJA BERGHAMMER

Gletscher und Skitourismus: Eine Beziehung vor dem Aus? Das Skifahren auf Gletschern hat seinen zeitlichen Beginn in den Alpen in den 1960er Jahren und diente zunächst der Saisonverlängerung. Zwar erlaubt die Erschließung der Gletscher auch das Sommerskifahren, doch konnte es sich bis auf wenige Ausnahmen nicht dauerhaft durchsetzen. Aktuell sehen sich der Skitourismus insgesamt und speziell das Gletscherskifahren durch den Klimawandel vor neuen Herausforderungen, wobei das Ausmaß der Betroffenheit regional variiert. Es muss davon ausgegangen werden, dass sich zukünftig speziell das sommerliche Gletscherskifahren, aber auch die Nutzung der für das Skifahren erschlossenen Gletscher in der Vor- und Nachsaison eher rückläufig entwickeln werden.

Glacier and ski tourism: A relationship in front of the end? The beginnings of skiing on the glaciers in the Alps can be dated to the 1960s and it was invented to extend the tourist season. Although development of the glaciers allows summer skiing this was not successful with only a few exceptions. Currently, skiing tourism as a whole and in particular skiing on the glaciers is facing new challenges caused by climate change, however the extent of climate change varies considerably on a regional basis. We have to assume that in future especially summer skiing on the glaciers but also the use of glaciers for skiing in early and late seasons are expected to decline.

Klimafolgenforschung und Tourismus

Seit einigen Jahren wird das Thema Klimawandel nicht mehr nur isoliert, sondern verstärkt als Teil des Globalen Wandels betrachtet. Damit rücken die Wechselwirkungen zwischen Natur und Gesellschaft, die positiven und negativen Rückkopplungen sowie potenzielle Folgen möglicher Anpassungsstrategien an den (Klima-)Wandel in den Vordergrund (SOBOLL & SCHMUDE 2011, 61ff.). Um konkrete Handlungsempfehlungen zur Anpassung für verschiedene Akteure ableiten zu können, muss sich eine anwendungsorientierte Klimafolgenforschung mit Entwicklungen auf regionaler Ebene auseinandersetzen. Dabei kann die Analyse komplexer Mensch-Umwelt-Systeme zielführend nicht in Einzelwissenschaften erfolgen, vielmehr sind interdisziplinäre bzw. transdisziplinäre Ansätze erforderlich (FUCHS 2010, 46; BERGHAMMER & SCHMUDE 2014). Auf diese Weise kann eine Wissensbasis für zukünftige Entscheidungen geschaffen werden, die es erlaubt, auf die Folgen des Globalen Wandels adäquat zu reagieren (BEYERL 2010, 260).

Der Tourismus ist – wie viele Branchen der Wirtschaft – räumlich und sektoral unterschiedlich stark vom Klimawandel betroffen. Im Rahmen der Klimafolgenforschung befasst sich die Tourismusforschung mit den Konsequenzen des Klimawandels für die Tourismuswirtschaft, sowohl auf der Angebotsseite (Folgen für das ursprüngliche und abgeleitete Angebot sowie für die touristischen Leistungsträger) als auch auf der Nachfrageseite (Folgen für Touristen und ihr Reiseverhalten). Ein touristisches Marktsegment, das bereits heute die Folgen des Klimawandels massiv zu spüren bekommt, ist der Skitourismus. In diesem Beitrag liegt der Fokus auf der besonderen Form des Gletscherskifahrens und umfasst den gesamten Alpenraum.

Rückblick und aktuelle Situation des Gletscherskifahrens

Wesentliche Voraussetzung für den Gletscherskilauf ist die Tatsache, dass sich in Europa auch der Wintersporttourismus nach dem Zweiten Weltkrieg zum Massenphänomen entwickelt hat, was insbesondere auf die gute wirtschaftliche Entwicklung und den damit verbundenen Anstieg verfügbarer Freizeit, steigende Einkommen und eine erhöhte Mobilität des Einzelnen zurückzuführen ist.

Mitte der 1960er Jahre begann in den Alpen die Erschließung von Skigebieten auf Hochgebirgsgletschern, wobei das 1963 am Stilfser Joch in Italien in Betrieb genommene Gletscherskigebiet eine Pionierfunktion hatte. Innerhalb weniger Jahre folgten auch in der Schweiz (z.B. Piz Corvatsch 1964, Zermatt 1965, Crans Montana 1969) und Österreich (z.B. Kitzsteinhorn 1966, Dachstein 1969, Hintertux 1969) eine Reihe für das Skifahren neu erschlossener Gletscher, so dass im Sinne des Produktlebenszyklus die 1960er Jahre als Inventionsphase des Gletscherskifahrens bezeichnet werden können, die von einem rasanten Aufschwung gekennzeichnet ist (ERHARD 1988, 23; KÖNIG 1994, 23ff.). Zunächst waren diese Projekte überwiegend zur Saisonverlängerung (Herbst und Frühling) vorgesehen (z.B. Engelberg/CH, La Plagne/F), aber es wurden auch Erschließungen als reine Sommerskigebiete (z.B. Piz Corvatsch/CH oder Mölltaler Gletscher/A) oder als Ganzjahresdestinationen (z.B. Kitzsteinhorn/A oder Les Diablerets Gletscher/CH) realisiert. Laut einer von BARNICK (1970 37ff.) veröffentlichten Zusammenstellung wurde die Erschließung von mehr als 30 neuen Gletscherskigebieten geplant, die überwiegend zur Saisonverlängerung oder als Ganzjahresskigebiet vorgesehen waren. Jedoch wurden diese Neuplanungen nicht alle realisiert, was dazu geführt hat, dass die Expansionsphase des Gletscherskifahrens (1970er Jahre)

moderater ausfiel als zunächst erwartet. Damit trat das Gletscherskifahren in seine Reifephase ein, die seit den 1980er Jahren von stagnierenden und später sogar stark rückläufigen Besucherzahlen gekennzeichnet ist. Diese Entwicklung lässt sich zum einen durch den Rückgang des sommerlichen Gletscherskilaufts (Juli bis September) ab der Mitte der 1980er Jahre aufgrund der verschlechterten natürlichen Bedingungen (Rückschmelzen der Gletscher und die damit verbundene verstärkte Ausaperung (Abschmelzen der Schneedecke) und Verschrundung) erklären, die in einzelnen Fällen bis zur vollständigen Aufgabe des sommerlichen Gletscherskiangebots führten (z.B. Einstellung des Sommerskilaufts 1988 am Piz Corvatsch/CH). Zum anderen ging die Zahl der prestigebewussten Skifahrer zurück, die sich anderen »trendigen« Sportarten zuwendeten (ABEGG et al. 1994, 104). Zu diesen typischen neuartigen Trendsportarten im Alpenraum zählten beispielsweise das Mountainbiking, das Rafting oder das Paragliding sowie in jüngerer Zeit außerhalb des Alpenraums vor allem die Kreuzfahrten (HOFER & SIEBENHAAR 2014, 30). Außerdem erlebten bereits lange etablierte Sportarten wie Tennis, Windsurfing oder Golf in diesem Zeitraum auch im alpinen Bereich eine erneute Aufwertung und entzogen dadurch dem sommerlichen Gletscherskilauft potenzielle Gäste. Daher kann konstatiert werden, dass das (sommerliche) Gletscherskifahren Mitte der 1980er Jahre in seine Niedergangsphase eintrat.

In der einschlägigen Forschung wurden den Gletscherskigebieten sowohl positive als auch negative Folgen zugeschrieben. Unter ökonomischen Gesichtspunkten wurden direkte (z.B. durch zusätzliche Übernachtungen oder Arbeitsplätze) und indirekte (z.B. durch Zulieferleistungen) Effekte festgestellt, die insbesondere in den 1990er Jahren analysiert wurden (z.B. HUPKE 1990 oder NEUMAYR 1997). Im Bereich der Ökologie wurden bereits früh Probleme der Entsorgung (Abwasser, Müll etc.), Verschmutzung des Gletschereises (z.B. durch Öleintrag aus Pistengeräten), Folgen der Pistenpräparation (z.B. Nutzung und Eintrag von Hilfsmitteln) oder der Erschließung (z.B. durch Straßen) sowie die Veränderung des Massenhaushalts der Gletscher (positiv: verbesserte Wärmeableitung durch Verdichtung; negativ: höhere Strahlungsabsorption durch Verschmutzung des Gletschereises) thematisiert (z.B. ERHARD 1988 oder KÖNIG 1994). An der Schnittstelle von ökologischen und soziokulturellen Folgen sind landschaftsästhetische Aspekte angesiedelt. Dabei konnte festgestellt werden, dass das Ausmaß der soziokulturellen Auswirkungen von der sonstigen touristischen Erschließung der Region abhängig ist, d.h. die Auswirkungen sind umso geringer, je touristischer eine Region bereits vor der Einführung des Gletscherski-

laufs geprägt war (HUPKE 1990, 102). Als weitere Auswirkung in diesem Bereich wurde bereits früh auf die Gefahr der Überfremdung sowie die physische und psychische Dauerbelastung der Einheimischen und die hieraus resultierende Belastung sozialer Strukturen in den Gemeinden hingewiesen, deren Einwohnern durch die Entwicklung in Richtung einer Ganzjahressaison eigene Erholungszeiten fehlen.

In der Saison 2015/16 sind 29 Gletscherskigebiete in Betrieb, die in fünf Kategorien eingeteilt werden können (vgl. *Tab. 7.6-1*). Zur ersten Gruppe der sogenannten Ganzjahresskigebiete, die also zumindest mit einem Teil der gesamten Liftkapazität ganzjährig (mit Ausnahme von weniger als 40 Tagen zur Inspektion und Wartung) betrieben werden, gehören vier Gletscherregionen. Die zweite Gruppe bilden die acht Gebiete, deren Gletscher nur in der »normalen« Winterskisaison von Mitte November bis Ende April genutzt werden. Die mit zwölf Gebieten am stärksten besetzte dritte Gruppe bilden jene Gletscherskigebiete, die zur Saisonverlängerung im Frühjahr bzw. -sommer und/oder Herbst insgesamt zwischen sieben und neun Monaten (Schließung fällt je nach Dauer zwischen Mai und Oktober) geöffnet haben. Die vierte Gruppe bilden vier Gletscherskigebiete, die als Zwei-Saison-Destinationen (separate Sommer- und Wintersaison) geführt werden und zwischen sieben und neun Monaten im Jahr geöffnet sind. Schließlich bildet das einzige verbliebene, reine Sommerskigebiet am Stifiser Joch/I (geöffnet von Juni bis Ende Oktober) eine fünfte Kategorie.

Diese Bestandsaufnahme beschreibt die Situation in der Saison 2015/16, wobei die Zahl der Gletscherskigebiete nach Schließung einiger Gebiete um die Jahrtausendwende seit einem Jahrzehnt konstant geblieben ist (VANAT 2014, 21). Es ist davon auszugehen, dass sich das Gletscherskiangebot in Zukunft, insbesondere unter den sich wandelnden Rahmenbedingungen, verändern wird. Hierbei sind vor allem die durch den Klimawandel verursachten Veränderungen, aber auch die zukünftige Entwicklung der Nachfrageseite zu berücksichtigen.

Wandelnde Rahmenbedingungen für den Gletscherskitourismus in den Alpen

Die europäischen Alpen zählen heute noch rund 5.000 Gletscher, davon etwa 43 Prozent in der Schweiz, knapp ein Viertel in Italien, 20 Prozent in Österreich und 14 Prozent in Frankreich; die Flächen der fünf verbliebenen deutschen Gletscher in Bayern weisen eine verschwindend geringe Größe von etwa 70 ha auf (STMUG 2012, 6). Allerdings hatten die Gletscher bereits im Jahr 2000 nur noch ein Drittel des Volumens aus dem Jahr 1850 und haben im selben Zeitraum auch etwa die

Tab. 7.6-1: Ausgewählte Kennzeichen der Gletscherskigebiete in den Alpen in der Saison 2015/16.

Nr.	Land	Name	Öffnungszeiten	Typ	Max.Höhe [m]	Anzahl Lifte gesamt	Pisten-km gesamt
1	A	Der Dachstein	01.10.-30.06.	3	2.700	5	4
2	A	Hintertuxer Gletscher	ganzjährig	1	3.250	22	60
3	A	Kaunertal Gletscher	20.09.-07.06.	3	3.108	8	22
4	A	Kitzsteinhorn –Kaprun	01.10.-29.05.	3	3.029	18	41
5	A	Mölltaler Gletscher	20.06.-10.05.	1	3.122	9	24
6	A	Pitztaler Gletscher	20.09.-10.05.	3	3.440	12	41
7	A	Sölden	22.09.-03.05.	3	3.340	10	35
8	A	Stubai Gletscher	01.10.-30.05.	3	3.210	22	32
9	A	Weißsee Gletscher Welt	13.12.-26.04.	2	2.600	8	23
10	CH	Engelberg Titlis	03.10.-25.05.	3	3.028	24	82
11	CH	Les Diablerets Glacier	01.11.-03.05.	3	3.000	10	25
12	CH	Nendaz/4 Vallées	06.12.-26.04.	2	3.330	71	420
13	CH	Saas-Fee	18.07.-19.04.	3	3.600	21	150
14	CH	Zermatt	ganzjährig	1	3.899	54	200
15	CH	Laax	29.11.-12.04.	2	3.018	29	235
16	CH	Verbier 4 Vallées	08.11.-26.04.	2	3.330	34	195
17	CH	Aletsch Arena	06.12.-18.04.	2	2.869	35	104
18	D	Zugspitze	29.11.-03.05.	3	2.720	9	22
19	F	Alpe d'Huez Grand Domaine	06.12.-26.04.	2	3.300	76	117
20	F	La Plagne – Paradiski	20.12.-17.04.	2	3.250	90	225
21	F	Les Deux Alpes	29.11.-25.04./20.06.-29.08.	4	3.600	44	223
22	F	Megève le Jaillet	ganzjährig	1	1.930	29	100
23	F	Tignes - L'espace Killy	04.10.-10.05./27.06.-09.08.	4	3.456	54	300
24	F	Les Trois Vallées	22.11.-10.05.	3	3.230	145	600
25	I	Breuil/Cervinia	01.11.-03.05./28.06.-07.09.	4	3.883	19	27
26	I	Marmolada Gletscher	13.12.-12.04.	2	3.342	27	62
27	I	Presana Gletscher Adamello Ski	01.11.-15.06.	3	3.016	32	61
28	I	Schnalstal/Kurzras Val Senales	19.09.-03.05./12.06.-12.07.	4	3.212	12	35
29	I	Stilfser Joch/ Ortlergebiet	30.05.-01.11.	5	3.450	6	30

Hälfte ihrer Fläche verloren (ZEMP et al. 2008, 157). Es ist zu erwarten, dass diese Entwicklung immer rascher fortschreitet, da »(...) der Gletscherschwund ein sich selbst verstärkender Prozess ist« (StMUG 2012, 6): Durch das Abschmelzen der Gletscher werden ehemals weiße Flächen schneefrei und somit dunkler, sie wärmen sich stärker auf und verstärken so das weitere Abschmelzen der umliegenden Eis- und Firnfelder.

Um diesem Abschmelzen entgegen zu wirken, setzen viele Betreiber von Gletscherskigebieten im Sommer auf das Abdecken von Teilen des Gletschers mit Planen oder Vliesen. Beispielsweise werden bereits seit 1993 bis zu 5.000 m² des nördlichen Schneeferners (28 ha) im bayerischen Gletscherskigebiet Zugspitze mit Planen bedeckt (BR.de Wissen 2012). Allerdings ist der Erhalt des Gletschers hier weniger durch Naturschutzgedanken, sondern vielmehr durch wirtschaftliche Gründe, nämlich die Aufrechterhaltung des Skibetriebs und die Ausdehnung der Saisonlänge motiviert (WEBER 2007, 2). Initiator der Maßnahmen ist der Betreiber des Skigebiets, die Bayerische Zugspitzbahn Bergbahn AG. Das Skigebiet Zugspitze verfügt über 22 Pistenkilometer, davon rund 10 Prozent im Gletscherbereich. Es ist das einzige deutsche Gletscherskigebiet. In Verbindung mit snow farming, bei dem am Ende

der Wintersaison Schneedepots aus Natur- und/oder Kunstschnee angelegt und mit Planen bedeckt bis zur folgenden Saison konserviert werden, sollen auf dem Schneeferner 80.000 m³ Schnee übersommert werden (BR.de Wissen 2012). Durch den dargestellten Schutz vor Sonne und Regen kann der Schmelzprozess deutlich verlangsamt werden. Die Maßnahmen stellen jedoch auch einen erheblichen Geländeingriff dar und sind mit einem hohen Energieaufwand verbunden, sodass ihre Verhältnismäßigkeit hinterfragt werden muss (CIPRA 2007, 4). Trotz der kostspieligen Aktionen ist die Massenbilanz des nördlichen Schneeferners stark negativ, und die Gletscherschmelze schreitet hier inzwischen so schnell voran, dass seit dem Sommer 2013 keine Abdeckung mehr vorgenommen wird.

Teilweise werden Gletscherflächen auch zusätzlich künstlich beschneit (z.B. das Mölltaler Gletscherskigebiet, das früher unter dem Namen Wurtenkees bekannt war). Dies ist aber deutlich teurer als das Abdecken der Flächen mit Planen. Zudem ist es im Sommer auch auf dem Gletscher inzwischen häufig zu warm, um Kunstschnee erzeugen zu können oder es ist aus Naturschutzgründen (Lage im Naturschutzgebiet, Nationalpark oder Ähnliches) nicht gestattet, künstlich zu beschneien.

Neben dieser Entwicklung der natürlichen Rahmenbedingungen spielt für den ökonomischen Erfolg der (Gletscher-)Skigebiete insbesondere die Entwicklung der Nachfrage eine wichtige Rolle. Über den Anteil der Gletscherskifahrer an allen Skifahrern liegen keine Informationen vor. Um das Nachfragepotential des Gletscherskifahrens grob abschätzen zu können, ist ein Blick auf die Nachfrage des Skifahrens insgesamt hilfreich, da sich die Gletscherskifahrer aus dieser Gruppe rekrutieren. Die Nachfrage im Skitourismus ist zum einen von der Gesamtbevölkerungszahl sowie dem Anteil der Skifahrer an der Gesamtbevölkerung abhängig, zum anderen von der Bevölkerungsstruktur. Der Anteil der Skifahrer zeigt dabei auf Länderebene eine hohe Variation (vgl. *Tab. 7.6-2*): Während in Österreich und der Schweiz über ein Drittel der Bevölkerung aktiv Ski fährt, fällt der Anteil in den übrigen Alpenanrainerstaaten deutlich geringer aus. Dabei entfällt auf die Alpenanrainerstaaten der größte Anteil der skitouristischen Nachfrage weltweit (45 Prozent). Dies ist insofern von Bedeutung, da der Skitourismus in einigen Ländern (z.B. Österreich) einen hohen Incoming-Anteil (= Anteil einreisender Skitouristen an allen Skitouristen) vor allem aus benachbarten Ländern aufweist. Als zweit wichtigster Markt für den Skitourismus gilt Nordamerika (vgl. *Tab. 7.6-2*). Der Anteil der Skifahrer an der Gesamtbevölkerung Chinas beträgt derzeit nur rund 0,4 Prozent, China wird aber auch hier als Wachstumsmarkt eingestuft.

Bezüglich der Bevölkerungsstruktur spielt der demographische Wandel eine wesentliche Rolle, denn die jüngeren Alterskohorten nehmen in allen europäischen »Skifahrernationen« nicht nur quantitativ ab. Vielmehr entwickelt sich auch der Anteil der Skifahrer an diesen Altersgruppen rückläufig. Es stellt sich daher die Frage, wie die unter den Skifahrern derzeit noch dominierende Gruppe der Baby-Boomer langfristig ersetzt werden kann (VANAT 2014, 110). Das tendenziell schrumpfende Nachfragevolumen führt dazu, dass es zukünftig zu einem noch stärkeren Verdrängungswettbewerb zwischen den Destinationen kommen

Tab. 7.6-2: Anteil der Skifahrer an der Gesamtbevölkerung für ausgesuchte Länder im Jahr 2012/13.

<i>Land</i>	<i>Anteil der Skifahrer an der Gesamtbevölkerung [%]</i>	<i>Anteil der Incoming-Gäste an der Gesamtnachfrage [%]</i>
Deutschland	18	10
Frankreich	13	32
Italien	8	15
Österreich	36	66
Schweiz	37	50
USA	4	6
Kanada	13	12

Quelle: eigene Zusammenstellung nach VANAT 2014.

wird (HOFER & SIEBENHAAR 2014, 30). Daher werden Profilierung, Schneesicherheit und die Orientierung an der veränderten Altersstruktur der Nachfrager, denen beispielsweise erste Skihersteller Rechnung tragen (HOFER 2015, 22), für den ökonomischen Erfolg der (Gletscher-) Skigebiete noch an Bedeutung gewinnen.

Neben dem Nachfragevolumen spielt für die Skideestinationen auch die zeitliche Verteilung der Nachfrage eine wesentliche Rolle. Betrachtet man die Nachfrage anhand der Verteilung der monatlichen Anteile der Skifahrer am Gesamtnachfrageaufkommen im Jahresverlauf, wird deutlich, dass – abgesehen von der Nutzung der Gletscherskigebiete in der winterlichen Hochsaison – durch die überwiegende Zahl der Gebiete vor allem eine Saisonverlängerung erreicht wird. Es zeigt sich ein absolutes Maximum der Nachfrage in den Monaten Oktober und November sowie ein relatives im April. Das Minimum der Nachfrage fällt in die Monate Juni bis September. Durch die Saisonverlängerung und selbst durch die geringe Nachfrage im Sommer kann ein Gletscherskigebiet zu einer Abmilderung der Saisonalität beitragen. Beispielsweise kam es in Sölden/A nach der Erschließung des Sommer- und Herbstskigebietes auf dem Rettenbach- und Tiefenbachferner zu einer erheblichen Verstärkung der Nebensaison im Frühling und Herbst (NEUMAYR 1997).

Schlussbetrachtung

Die dargestellte Entwicklung des Gletscherskitourismus und seiner Rahmenbedingungen impliziert für die Anbieterseite die Notwendigkeit, bereits heute individuelle Perspektiven für die Zukunft zu entwickeln und entsprechende Maßnahmen zu ergreifen. Um die eigene Ist-Situation und potenzielle Entwicklung beurteilen zu können, ist für den jeweiligen touristischen Anbieter also die Generierung von Wissen bezüglich des Klimawandels und seiner Folgen erforderlich. Besondere Bedeutung erhält in diesem Kontext eine transdisziplinäre Forschung, die neben verschiedenen wissenschaftlichen Fachrichtungen auch Wissensbestände von betroffenen Praxisakteuren integriert, um so die komplexen Wirkungsgefüge neuartiger gesellschaftlicher Probleme, wie etwa in der Klimafolgenforschung adäquat zu behandeln (BERGMANN et al. 2010, 9ff., SCHMUDE 2014, 40ff.). Zum einen soll sich die Praxisseite aktiv in den Forschungsprozess einbringen können, um einen erfolgreichen Brückenschlag zu meistern und keine Forschung »im Elfenbeinturm« zu fördern. Zum anderen ist es Aufgabe der Wissenschaft, die generierten Forschungsergebnisse für die Akteure der Praxis so zu »übersetzen«, dass diese eine tatsächliche Entscheidungsunterstützung bei der Anwendung von Anpassungsstrategien erhalten (SOBOLL & SCHMUDE 2011, 145).

Ergebnisse entsprechender, transdisziplinärer Studien (etwa www.glowa-danube.de) zeigen demnach, dass Gletscherskitourismus vornehmlich auf die Regionen konzentriert werden sollte, die auch zukünftig günstige klimatische Bedingungen vorfinden werden und auf eine stabile Nachfrage bauen können. Der finanzielle Aufwand für die wiederholte Stabilisierung der infrastrukturellen Anlagen auf dem Gletscher (etwa die Verankerung von Seilbahnmasten), aber auch für Maßnahmen, die dem Schneemangel v.a. zu Saisonbeginn entgegenwirken sollen wie künstliche Beschneidung, snow farming oder das sommerliche Abdecken des Gletschers mit Planen, ist im gesamten Alpenraum sehr hoch (ABEGG et al. 2007, 42).

Andernorts empfiehlt sich eine Reduktion der Abhängigkeit vom Wintersporttourismus. Hier gilt es, das Angebot wenn möglich zu diversifizieren, wobei dies zumindest kurz- bis mittelfristig eher ergänzend als substituierend erfolgen sollte (BERGHAMMER & SCHMUDE 2014, 333). Für diejenigen Anbieter schließlich, die sich künftig mit zu kostspieligen Problemen konfrontiert sehen, muss aus ökonomischen Gründen auch die Einstellung des Gletscherskibetriebs in Erwägung gezogen werden. Daher wird auf lange Sicht das »(...) Gletscherskifahren an vielen Orten mit dem fortgesetzten Rückzug und dem Schwinden der Gletscher nicht mehr möglich sein« (ABEGG et al. 2007, 42).

Literatur

- ABEGG, B., KÖNIG, U. & M. MAISCH (1994): Klimaänderung und Gletscherskitourismus. In: *Geographica Helvetica*, 49, 103-114.
- ABEGG, B., AGRAWALA, S., CRICK, F. & A. DE MONTFALCON (2007): Auswirkungen des Klimawandels und Anpassungen im Wintertourismus. In: Agrawala, S. (Hrsg.): *Klimawandel in den Alpen. Anpassung des Wintertourismus und des Naturgefahrenmanagements*. Paris. 25-50.
- BARNICK, H. (1970): Sommerskigebiete in den Alpen und ihre Einzugsgebiete. In: *Berichte zur Raumforschung und Raumplanung*, 1970/3, 145-151.
- BERGHAMMER, A. & J. SCHMUDE (2014): The Christmas-Easter-Shift. Simulating Alpine ski resorts' future development under climate change conditions using the parameter »Optimal Ski Day«. In: *Tourism Economics*, 20/2. 323-336.
- BERGMANN, M., JAHN, T., KNOBLOCH, T., KROHN, W., POHL, C. & E. SCHRAMM (2010): *Methoden transdisziplinärer Forschung. Ein Überblick mit Anwendungsbeispielen*. Frankfurt am Main.
- BEYERL, K. (2010): Der Klimawandel in der psychologischen Forschung. In: Voss, M. (Hrsg.): *Der Klimawandel. Sozialwissenschaftliche Perspektiven*. Wiesbaden. 247-266.
- BR.DE WISSEN (Bayerischer Rundfunk) (Hrsg.) (2012): *Schwindende Berge. Gletscherschmelze in den Alpen*. München. www.br.de/themen/klimawandel/alpen-gletscher-schmelzen-klimawandel-100.html (Stand: 24.02.2015).
- CIPRA (Commission Internationale pour la Protection des Alpes, Internationale Alpenschutzkommission) (Hrsg.) (2007): *Gletscherabdeckungen und Schneebeziehung*.

- Positionspapier der CIPRA Schweiz. Zürich. www.cipra.org/de/pdfs/515/at_download/file (Stand: 24.02.2015).
- ERHARD, A. (1988): Die Erschließung des vergletscherten Hochgebirges. In: *Praxis Geographie*, 1988/10, 21-27.
- FUCHS, A. (2010): *Klima und Gesellschaft*. In: Voss, M. (Hrsg.): *Der Klimawandel. Sozialwissenschaftliche Perspektiven*. Wiesbaden. 41-48.
- HOFER, J. (2015): *Völkis Parallelschwung. Auf der Piste fehlt Nachwuchs. Die Bayern nehmen daher Senioren ins Visier*. In: *Handelsblatt*, 31/2015, 22.
- HOFER, J. & H.-P. SIEBENHAAR (2014): *Der Lockruf des weißen Goldes*. In: *Handelsblatt*, 24/2014, 30-31.
- HUPKE, K. D. (1990): *Das Gletscherskigebiet Rettenbach-Tiefenferner. Ein Beitrag zur Wirksamkeit kapitalintensiver touristischer Einrichtungen im peripheren Raum*. (= *Stuttgarter Geographische Schriften*, 114). Stuttgart.
- KÖNIG, U. (1994): *Entwicklung und Zukunft des Gletscherskismus in der Schweiz - Aufstieg, Fall ... und Wiederaufschwung?* (= *Wirtschaftsgeographie und Raumplanung*, 19). Zürich.
- NEUMAYR, S. (1997): *Skitourismus im Sommer: Gletscherskifahren. Dargestellt am Beispiel des Rettenbach- und Tiefenbachferners im Ötztal*. Unveröffentlichtes Manuskript, München.
- SCHMUDE, J. (2014): *Disciplinary, interdisciplinary or transdisciplinary research? Imperatives and constraints*. In: Häuber, C., Schütz, F. X., Winder, G. M. (Hrsg.): *Reconstruction and the historic city. Rome and abroad, an interdisciplinary approach*. München. 40-47.
- SOBOLL, A. & J. SCHMUDE (2011): *Mensch-Umwelt-Systeme unter dem Einfluss des globalen Wandels. Ein Ansatz zur integrierten regionalen Global Change Forschung am Beispiel des Themenkomplexes Tourismus und Klimawandel*. In: *Berichte zur deutschen Landeskunde*, 85/2. 127-150.
- StMUG (Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit) (Hrsg.) (2012): *Bayerische Gletscher im Klimawandel. Ein Statusbericht*. München. <http://bayerischegletscher.userweb.mwn.de/> - *Literatur/Bayerische Gletscher im Klimawandel (2012.pdf)* (Stand: 24.02.2015).
- VANAT, L. (2014): *International report on snow and mountain tourism*. Genf.
- WEBER, M. (2007): *Gletscher können nicht durch das Abdecken kleiner Teilflächen wie im Falle des Schneeferners an der Zugspitze erhalten werden!* (= Aktuelle Information der Kommission für Glaziologie der Bayerischen Akademie der Wissenschaften München 4.5.2007). München. <http://www.glaziologie.de/download/Info040507.pdf> (Stand: 24.02.2015).
- ZEMP, M., PAUL, F., HOELZLE, M. & W. HAEBERLI (2008): *Glacier fluctuations in the European Alps, 1850 – 2000. An overview and spatio temporal analysis of available data*. In: Orlove, B., Wiegandt, E., Luckman, B. H. (Hrsg.): *Darkening peaks. Glacier retreat, science, and society*. Berkeley. 152-167.

Webseiten:

- www.bergfex.at/ (Hrsg.) (2015): *Gletschergebiete Österreich*. <http://www.bergfex.at/oesterreich/gletscher/> (Stand: 12.04.2015).
- www.bergfex.ch/ (Hrsg.) (2015): *Gletschergebiete Schweiz*. <http://www.bergfex.ch/schweiz/gletscher/> (Stand: 12.04.2015).
- www.bergfex.de/ (Hrsg.) (2015): *Gletschergebiete Deutschland*. <http://www.bergfex.de/deutschland/gletscher/> (Stand: 12.04.2015).
- www.bergfex.it/ (Hrsg.) (2015): *Gletschergebiete Italien*. <http://www.bergfex.it/italien/gletscher/> (Stand: 12.04.2015).

Kontakt:

Dr. Jürgen Schmude
Dr. Anja Berghammer
Department für Geographie, Universität München
j.schmude@lmu.de

Schmude, J. & A. Berghammer (2015): Gletscher und Skitourismus: Eine Beziehung vor dem Aus? In: Lozán, J. L., H. Grassl, D. Kasang, D. Notz & H. Escher-Vetter (Hrsg.). Warnsignal Klima: Das Eis der Erde. pp. 289-293. www.klima-warnsignale.uni-hamburg.de. doi:10.2312/warnsignal.klima.eis-der-erde.43