

Das Lassacher Kees in den Hohen Tauern

Von Gerhard HOHENWARTER sen. & Gerhard HOHENWARTER jun.

Zusammenfassung

In Kärnten gibt es rund 70 Gletscher (LANG & LIEB 1993), wobei die Gebiete rund um den Großglockner und um die Hochalmspitze zu den am stärksten vergletscherten Regionen zählen. Der Ankogel ist mit 3.252 m nicht einer der höchsten Gipfel der Ostalpen, er wird jedoch an allen Flanken von Gletschern umgeben; an den Südhängen des Berges befindet sich das Lassacher Kees. Umfasste dieser Gletscher um 1850 noch eine Fläche von rund 39 ha und war er damals zusammen mit dem Radeck-, Schwarzkopf-, Kleinelend- und Plessnitzkees noch Teil eines den Ankogel umschließenden Eispanzers, so hat sich seine Eisfläche bis zum Jahr 2012 auf etwa 6,6 ha reduziert. Die topografischen Voraussetzungen ermöglichen es aber, dass das Lassacher Kees trotz seiner südlichen Exposition sowie der globalen Erwärmung heute noch immer existiert. Sowohl die Bergsteiger, welche den Gletscher im Aufstieg auf den Ankogel überschreiten, als auch die Fachliteratur nehmen das Lassacher Kees jedoch kaum wahr, und es ist nur wenigen Personen bekannt, dass dieser kleine Gletscher die Wiege des Gletscherschilafs in Kärnten war.

Abstract

Carinthia is well known for its glaciers, especially around the Großglockner and Hochalmspitze. All together there are about 70 large and small glaciers in Carinthia (LANG & LIEB 1993). The Ankogel is 3.252 m high but not among the highest peaks in the Eastern Alps. Nevertheless this summit is surrounded by several glaciers. The largest is named Kleinelendkees and at the end of the "little ice age" in 1850 it still had connection with the Schwarzkopfkees and Radeckkees in the western part and the Plessnitzkees in the eastern part of the Ankogel. Embedded in the southern slopes of the Ankogel one can find another small glacier, the Lassacherkees, which is rather unknown for mountaineers, although they have to cross it by climbing the summit. In literature there are found just a few statements to this glacier and just a few people know about the first attempts to setup a skiing lift on this small glacier. Around 1850 the glacier covered an area of about 39 ha but due to global warming the area shrunk to 6,6 ha in the year 2012. Just the topographic conditions make it possible for this small glacier to exist although it is exposed to the south.

Einleitung

Knapp südlich des Alpenhauptkamms liegt in der Ankogelgruppe in den Hohen Tauern (N 47° 2,80', O 13° 14,38') im Gemeindegebiet von Mallnitz ein kleiner Gletscher, das Lassacher Kees.

Während seine benachbarten größeren Gletscher wie z. B. das Großelendkees, das Kleinelendkees oder das Hochalmkees seit dem Jahre 1898 beobachtet und vermessen werden (LANG 1979), wurde das kleine Lassacher Kees weder jemals glaziologisch untersucht noch wurde ihm in der Literatur Aufmerksamkeit geschenkt, obwohl es von allen Gletschern in der Ankogel-Hochalmspitzgruppe – zumindest seit dem Jahre 1966 – am leichtesten erreichbar ist. Das Fehlen von Messungen an diesem kleinen Gletscher hat die Autoren dieses Beitrages nach zahlreichen

Schlüsselwörter

Lassacher Kees, Gletscher, Hohe Tauern, Ankogel, Klimawandel, Gletscherschwund

Keywords

Lassacher Kees, glaciers, Hohe Tauern, Ankogel, global warming, deglaciation



Abb. 1:
Das großteils
schneebedeckte
Lassacher Kees
(in der Bildmitte
und links davon)
mit dem Ankogel
und dem aperen
Schwarzkopfkees
(links des Gipfels).
Foto:
G. Hohenwarter,
26. 8. 2010

Besuchen des Lassacher Keeses im Zuge von Besteigungen des Ankogels dazu veranlasst, im Jahr 2007 drei Messmarken auf Felsrücken in rund 2.800 m Seehöhe anzulegen. In den folgenden Jahren wurden an diesen Messpunkten jeweils Ende August/Anfang September Längenmessungen durchgeführt. Trotz der gletscherabträglichen Witterung der letzten Jahre trat an den Messpunkten überraschenderweise kein Längsrückgang auf. Zusätzlich zu den Messungen gab es seit 2007 umfangreiche Beobachtungen und kleinräumige Kartierungen zur Schnee- und Firnbedeckung. Außerdem liegt eine umfangreiche Fotodokumentation vor, welche durch Fotoflüge in den Jahren 2007 und 2010 bereichert wurde. In diesem Bericht werden nun die Erfahrungen der letzten Jahre sowie die klimatologischen und glaziologischen Verhältnisse des Lassacher Keeses in Vergangenheit und Gegenwart zusammengefasst und ein Ausblick auf die zukünftige Entwicklung des Gletschers gegeben.

Erreichbarkeit des Gletschers und des Ankogels

Der Ausgangspunkt des Steiges zum Lassacher Kees befindet sich bei der Bergstation der Ankogel-Hochgebirgsbahn in 2.637 m. Von hier zieht der Weg – ständig leicht an Höhe verlierend – in östliche Richtung und vereinigt sich nach kurzer Gehzeit über grobes Blockwerk mit dem „Goslarer Weg“, welcher vom Hannoverhaus (2.720 m) zur weiter entfernten Osnabrücker Hütte (2.022 m) im Großelendtal führt.

Nach einer weiteren Gehzeit von ca. 30 Minuten trifft man in 2.583 m Höhe auf den Wegweiser „Ankogel“, welchem man folgt und nach einem Anstieg in mäßiger Steilheit erreicht man nach wenigen Minuten im Nahbereich des schuttbedeckten Eisrandes die Endmoränen



aus den Jahren 1850 und 1920. Seitlich über Blockwerk in östliche Richtung ansteigend, quert man etwas später in 2.788 m Höhe erstmals kurz den schmalen südlichen Ausläufer des Lassacher Keeses, welches an dieser Stelle meistens ganzjährig mit Altschnee oder Firn bedeckt ist.

Nach weiteren 100 Höhenmetern führt der Steig über die am höchsten gelegene Resteisfläche des Gletschers zum Westgrat des Kleinen Ankogels und über diesen weiter zum Hauptgipfel des Ankogels (3.252 m). Der Ankogel, welcher in den verschiedenen Kartenwerken unterschiedliche Höhenangaben aufweist, wurde bereits im Jahre 1762 erstmals bestiegen und gilt als der wahrscheinlich frühest erstiegene Gletschergipfel in den Ostalpen. Bis zum Februar 1932 wies der Berg eine Höhe von 3.262 m auf und erst durch den Abbruch seines Gipfelhorns ergab sich seine derzeitige Höhe (SCHUELLER 1979).

Lage und heutiger Zustand des Lassacher Keeses

Der kleine Gletscher liegt in einem schwach ausgeprägten südwest-exponierten Kar unmittelbar südlich des Alpenhauptkamms im Bereich der Radeckscharte (2.872 m) zwischen dem Kleinen Ankogel (3.090 m) im Osten und dem Grauleitenspitz (2.893 m) im Westen. Geologisch gesehen befindet sich das Areal um den Gletscher im Abschnitt des Altkristallin des Tauernfensters. Dieses besteht hier hauptsächlich aus Amphiboliten und Paragneisen und umgibt den aus Granitgneis bestehenden Hochalpkern zwiebelschalenartig (EXNER 1979).

Die globale Erwärmung führte in den letzten Jahren zu einem verstärkten Abschmelzen des Lassacher Keeses und zu einem Zerfall in mehrere Gletscherteile. Im Sommer 2012 umfasste das Lassacher Kees ins-

Abb. 2:
Vom Grat zum Kleinen Ankogel reicht der Blick nach Südwesten über das Lassacher Kees.
Foto:
G. Hohenwarter,
15. 8. 2012

gesamt noch vier unterschiedlich große Gletscherabschnitte mit einer Gesamtfläche von rund 6,6 ha.

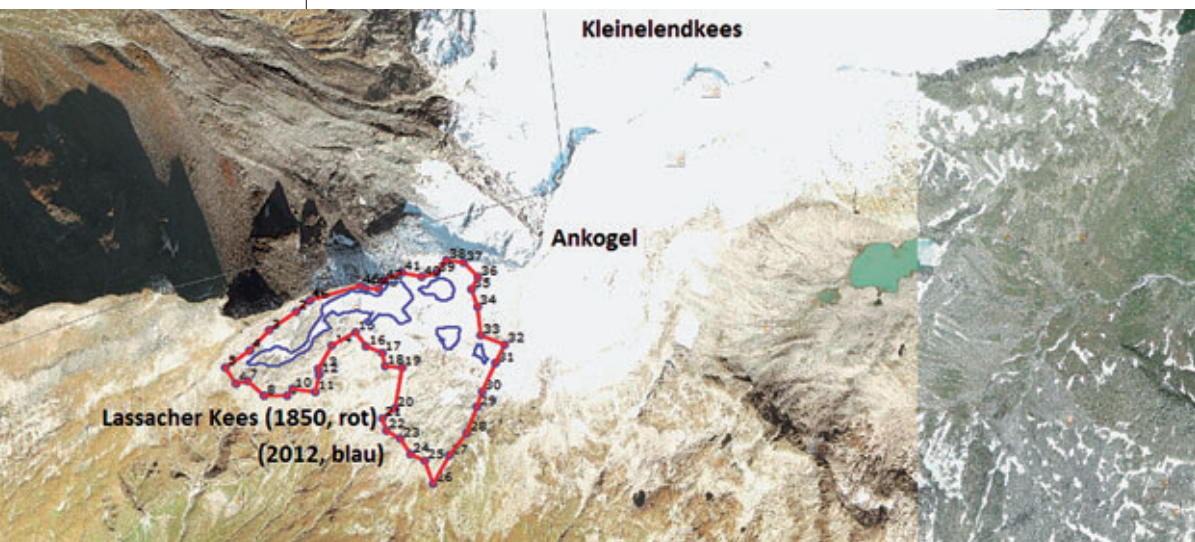
Der größte Eislappen, welcher eine Fläche von etwa 5,4 ha aufweist, liegt direkt südlich bzw. südwestlich der Radeckscharte (2.872 m). Der obere Abschnitt des Lappens zieht zunächst von der Radeckscharte auf breiter und mäßig geneigter Fläche nach Süden. Der orographisch linke Teil dieses Gletscherabschnitts endet bereits in rund 2.810 m auf einer terrassenartigen Verebnung. Der rechte Teil fließt noch ein kurzes Stück weiter talwärts, wird dabei durch zwei Felsrücken auf eine Breite von nur rund 15 m eingeeengt und findet sein Ende in 2.785 m Höhe in einer kleinen Geländemulde.

Da die Eisfläche dieses Gletscherlappens im Nahbereich der Radeckscharte keine nennenswerte Geländeüberhöhung aufweist, ist sie mehrheitlich auch frei von Schuttbedeckung. Der höher gelegene Gletscherabschnitt apert in normalen Jahren meist erst im Spätsommer aus, während der untere und tiefer gelegene Gletscherteil nach schneereichen Wintern den ganzen Sommer über mit Altschnee bzw. Firn bedeckt bleibt.

Ein schwach ausgeprägter, von Norden nach Süden verlaufender Eisscheitel trennt den eben beschriebenen kleineren Abschnitt des Gletschers von jenem, der südwestlich des Eisscheitels im rund 18° geneigten Gelände über eine Länge von knapp 400 m in eine Karmulde fließt und dort in 2.670 m Höhe endet, wobei das Gletscherende gegenwärtig wegen der starken Schuttbedeckung teilweise schwer zu eruieren ist.

Diese nach Südwesten exponierte Gletscherfläche wird westlich der Radeckscharte im Norden von einer 30 m bis maximal 100 m hohen Felswand überragt und ist vor allem im Nahbereich der Wand mit Schutt und Blockwerk bedeckt. Aufgrund der abnehmenden Gletschermächtigkeit und durch das Auftauen des Permafrost-Bodens wird die Felswand, welche in einem scharfen Grat endet, immer mehr destabilisiert. Die Lockerung des Gesteins führt zu kontinuierlichem Steinschlag und auch zu spontanen Felsstürzen auf den Gletscher. In rund 2.770 m Höhe aperte quer zur Fließrichtung des Gletschers während der letzten Jahre eine Felschwelle aus. Da der Gletscher an dieser Stelle im Jahre 2012 nur

Abb. 3:
Ausdehnung des
Lassacher Keeses
1850 (rot) und 2012
(blau). Karten-
grundlage: Kärntner
Geographisches
Informationssystem
(KAGIS)





mehr wenige Meter breit war ist zu erwarten, dass bei Andauern der gletscherabträglichen Verhältnisse die hier schon sehr dünne Eisdecke in nächster Zeit aufreißen und in zwei Teilflächen zerfallen wird.

Oberhalb und östlich dieses Gletscherlappens liegt als höchster Gletscherabschnitt des Lassacher Keeses ein etwa 1,2 ha großer isolierter Eisfleck in der Westflanke des Kleinen Ankogels. Diese vom größeren Lappen abgetrennte Gletscherfläche entstand während der 1990er Jahre durch das Ausapern einer Felsschwelle. Der obere Eisrand dieses Gletscherteils wies im Jahre 2012 eine Seehöhe von rund 2.940 m auf. Auch dieser Eisfleck ist den Großteil des Sommers über mit Firm oder Altschnee bedeckt und apert nur selten aus.

Zwei weitere Eislinsen des Lassacher Keeses liegen etwas weiter östlich – getrennt und versteckt – in den steilen Südabhängen des Kleinen Ankogels in einer Höhe von rund 2.750 m.

Klimaparameter

Die Region rund um Mallnitz liegt geografisch zwar nur knapp südlich des Alpenhauptkamms, wird aber klimatologisch bereits durch süd-alpinen Einfluss geprägt. Die größten Neuschneefälle treten nach der EVA-Extremwetteranalyse der ZAMG fast ausschließlich bei Südwest- bis Südostwetterlagen auf. Durch die Nähe zum Alpenhauptkamm greifen aber auch bei Nord- bis Nordwestlagen Schneefälle auf das Lassacher Kees über, diese fallen in ihrer Intensität jedoch deutlich geringer aus. Aufgrund ihrer Häufigkeit sind die Nordwestlagen für die Wintermassenbilanz dieses Gletschers dennoch relevant.

Abb. 4:
Die einzelnen Teile des Lassacher Keeses im Bild (knapp oberhalb der kleinen Altschneefläche) erkennt man die Radeckscharte, von welcher der apere und teils schuttbedeckte Gletscher unter den Felswänden talwärts zieht. Am rechten und am unteren Bildrand befinden sich zwei weitere Resteisflächen.
Foto:
G. Hohenwarter,
24. 8. 2007



Abb. 5:
Das Lassacher Kees (Bildmitte) mit dem Anko-gel im rechten oberen Bildteil. Der Gletscher ist noch großteils mit Altschnee (weiß) bedeckt, nur an wenigen Stellen tritt Blankeis zutage. Die grauen Schnee-flächen stellen Firnablagerungen der vorangegan-genen Jahre dar.
Foto: H. Lang, 21. 9. 1985

Wie in den meisten Regionen Österreichs, so treten auch rund um Mallnitz die größten Niederschlagsmengen im Mittel in den Monaten Juni, Juli und August auf. An der dem Lassacher Kees nächstgelegenen Klimastation in Mallnitz (1.180 m) fallen in diesen drei Monaten rund 350 mm (ZAMG Klimamittel 1971–2000). Die Monatsmitteltemperatur beträgt im meteorologischen Sommer in Höhenlagen um 2.800 m am Tauernhauptkamm rund 3,5 °C. Ein

Großteil der sommerlichen Niederschläge fällt aus diesem Grund am Lassacher Kees in Form von Regen. Erst in der zweiten Septemberhälfte sinken die Mitteltemperaturen langsam wieder unter den Gefrierpunkt, so dass sich ab Anfang Oktober eine geschlossene Schneedecke aufbauen kann. Der südalpine Einfluss macht sich im Raum Mallnitz besonders im Herbst bemerkbar. Erste Kaltluftvorstöße aus Norden führen im Oktober und November zu verstärkter Tiefdrucktätigkeit im Mittelmeerraum. Einzelne dieser Tiefdruckgebiete greifen nach Norden bis zum Tauernhauptkamm aus, können am Lassacher Kees erste kräftige Schneefallereignisse der Wintersaison zur Folge haben und sorgen für relativ hohe Monatsniederschlagssummen von etwa 60 bis 70 % der Sommermonate. Durch die Abfolge von milderen und kühleren Temperaturen sowie einzelnen Regenerereignissen, welche in diesen Höhenlagen noch bis Anfang November vorkommen, wird die frühwinterliche Schneedecke stark verfestigt.

Im Hochwinter gehen dann Neuschneefälle bei Nordwetterlagen meist mit tiefen Temperaturen und Wind einher, wodurch der Schnee stark verfrachtet wird. Direkt südlich des Tauernhauptkamms lagert sich der Schnee in den Mulden des Lassacher Keeses ab. Somit kommt der größere Teil der hochwinterlichen Schneeakkumulation durch Schneeverfrachtungen zustande und nur rund 200 mm durch direkten Niederschlag. In den Frühjahrsmonaten liegt die Lufttemperatur in 2.800 m bis etwa Anfang Mai im Mittel unter dem Gefrierpunkt. Die exponierte südliche Lage des Gletschers hat jedoch starke Sonneneinstrahlung zur Folge, wodurch der Beginn der Schneeschmelze schon deutlich früher (etwa Mitte April) anzusetzen ist. In Bezug auf die Niederschlagsmengen verläuft der Frühling südlich des Alpenhauptkamms deutlich trockener als nördlich davon. Im Mittel fallen in Mallnitz von März bis Mai nur 204,1 mm, in Bad Gastein sind es im Vergleich dazu 378,6 mm.

Die beiliegende Tabelle soll einen Überblick der klimatischen Verhältnisse im Bereich des Lassacher Keeses geben.

Die Temperaturdaten basieren auf Messungen vom Sonnblickobservatorium in 3.105 m. Die Niederschlagsdaten stellen eine Korrelation aus Messungen bei der Reißeckhütte (2.314 m) sowie von Daten der Station Mallnitz (1.180 m) dar.

Jän	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
-9,7	-10,5	-8,9	-5,8	-1	2,1	4,6	4,5	1,3	-1,3	-6,1	-8,9	-3,3
47,5	41,9	70	86,8	117,7	146,4	158,5	161,4	127,5	85	106	55	1203,6

Es bedarf besonderer Gunstmomente, dass sich der Gletscher in so niedriger Höhe und exponierter Lage während der letzten Jahrzehnte überhaupt halten konnte.

Gunstmomente des Lassacher Keeses

Der Gletscher liegt bei Nordwind im Lee seiner nördlichen Umrahmung, welche die Ansammlung von Trieb Schnee begünstigt, wobei als Gunstmoment für die Schneeanammlung auch noch das relativ flache Gelände im wannenartigen Kar erwähnenswert ist. Im Gegensatz zu steilen Hängen kann sich der Schnee auf den leicht geneigten Geländeteilen des Lassacher Keeses gut halten. Die Frage, ob mehr Schnee durch Wind oder Lawinen abgelagert wird, kann nach mehrjährigen Beobachtungen eindeutig beantwortet werden. Aufgrund der kleinflächigen Umrahmung des Gletschers spielt der Wind als Akkumulationsfaktor eine deutlich größere Rolle als die Lawinen.

Weiters hinterlassen Wetterstürze im Sommer oft beachtliche Neuschneemengen, wobei der frische Neuschnee die Sonnenstrahlung zu 90 % reflektiert; dadurch wird die Schnee- bzw. Eisschmelze deutlich verzögert. Zusätzlich kommt es nach sommerlichen Schneefällen auch noch zu Schneerutschungen von den umrahmenden Wänden auf den orographisch rechten Gletscherabschnitt und damit zu weiteren Schneeakkumulationen. Aus diesen Gründen hält sich am Fuß der Felswand – trotz stärkerer Sonneneinstrahlung – der Schnee relativ lange. Wenn der Gletscher ausapert, hemmt eine kompakte Schuttauflage an vielen Abschnitten der Eisfläche deutlich die Ablation (Abschmelzen von Schnee und Eis).

Tab. 1:
Monatsmitteltemperatur (°C) und durchschnittliche Monatsniederschlagsmenge (mm) für das Lassacher Kees für den Zeitraum 1981–2010 (ZAMG Klimamittel 1981–2010).



Abb. 6:
Blick von der 1850er-Moräne über das schneebedeckte Lassacher Kees zur Radeckscharte. Sehr schön ist das wannenförmige Gelände zu erkennen, welches im Lee der Felswände (linker oberer Bildrand) die Schneeablagerung bei Nordwinden begünstigt. Über der Radeckscharte (obere Bildmitte) erhebt sich der Ankoegel, rechts davon der Kleine Ankoegel. Foto: G. Hohenwarter, 15. 8. 2012

Schließlich wird das Lassacher Kees im Sommer einerseits – allerdings nur während der Morgenstunden – kurzzeitig vom Kleinen Ankogel her beschattet, andererseits wird die Sonnenscheindauer ab der Mittagszeit häufig durch stärkere Quellwolkenbildung am Tauernhauptkamm deutlich verkürzt.

Ausdehnung zum Gletscherhochstand um 1850

Anhand der Moränen von 1850 lässt sich die Eisausdehnung zur Zeit des letzten Gletscherhochstandes gut rekonstruieren. Das Kees umfasste damals eine Fläche von zumindest 39 ha und erstreckte sich als Hanggletscher hufeisenförmig südwestlich des Kleinen Ankogels. Eine exakte Flächenangabe ist jedoch nicht möglich, da die Endmoräne von 1850 im steilen Gelände zwischen dem östlichen und westlichen Gletscherlappen teilweise abgetragen wurde und daher heute nicht mehr eindeutig zu lokalisieren ist. In seinem östlichen Lappen reichte der Gletscher damals mit seiner Stirn bis in eine Höhe von etwa 2.550 m hinab und endete somit nur wenige Höhenmeter über der Kleinhapscharte (2.528 m). Der obere Eisrand dieses östlichen Gletscherlappens lag um 1850 in etwa 2.990 m Höhe in der Westflanke des Kleinen Ankogels.

Nach Osten hin war das Lassacher Kees noch über einen rund 2.860 m hohen Sattel in Form einer schmalen Eiszunge mit dem Plessnitzkees in der Ostflanke des Ankogels verbunden. Nach Norden existierte auf halber Höhe zwischen der Radeckscharte und dem Kleinen Ankogel eine schmale Eisverbindung zum steilen Radeckkees.

Die Höhe der Gletscherstirn im westlichen Lappen lag zur Zeit des letzten Gletscherhochstandes in rund 2.655 m; das heutige Gletscherende liegt nur 15 Höhenmeter über jenem von 1850.

Grundzüge des Vergletscherungsganges seit 1850

Ab der Mitte des 19. Jahrhunderts kam es überall in den Alpen zu einem Gletscherrückgang, welcher um 1920 wiederum von einem Gletschervorstoß unterbrochen wurde. Leider gibt es für das Lassacher Kees aus dieser Zeit weder gletscherkundliche Beschreibungen noch Bilder oder Fotos. Allerdings erschien im Jahre 1909 im 40. Band der „Zeitschrift des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins“ als Beilage eine „Karte der Ankogel-Hochalmspitzgruppe“ 1 : 50.000, in welcher die Eisränder – im Vergleich mit älteren Kartenwerken – in zuvor noch nie erreichter Genauigkeit eingezeichnet sind (LIEB 1993). Aus dieser Karte kann man jedoch keinen signifikanten Rückgang des Lassacher Keeses zwischen 1850 und 1909 erkennen.

Der Gletschervorstoß von 1920 konnte an den dem Lassacher Kees benachbarten Gletschern wie dem Hochalmkees, Großelendkees und Kleinelendkees von Gletschermessern, welche seit dem Jahre 1898 im Auftrag des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins dort die Messungen der Längenänderung durchführten, bereits gut dokumentiert werden (LANG 1979). Am Lassacher Kees ist der Vorstoß von 1920 heute noch an mehreren Stellen durch die Lage von kleinen Moränenwällen, u. a. knapp südlich des heutigen Stirnbereiches des Gletschers, sichtbar.

Der Zeitraum zwischen 1925 und 1965 war in der Ankogelgruppe von einem permanenten Gletscherrückgang geprägt, während die Zeit von 1965 bis 1980 als Vorstoßperiode bezeichnet werden kann. Vor allem

sportler über den Gletscher nach oben brachte, ehe sich durch den Bau der Lifтанlagen im Jahre 1987 das Wurtenkees zum ersten und einzigen Gletscherschigebiet Kärntens entwickelte.

Ausblick

Laut einem Bericht von Intergovernmental Panel of Climatic Change aus dem Jahr 2007 (IPCC 2007) wird für den Alpenraum bis zum Jahr 2100 eine Temperaturzunahme von etwa 3 °C erwartet. Nach Modellrechnungen, welche jedoch nur für die größeren Gletscher in den Alpen anzuwenden sind, wird sich die Gleichgewichtslinie (Schneegrenze) bei den Gletschern in den Hohen Tauern bis zum Ende des aktuellen Jahrhunderts auf einer Seehöhe von 3.150 bis 3.200 m einpendeln, was wohl zu einem Abschmelzen eines Großteils der Gletscher in dieser Gebirgsgruppe führen wird (BÖHM et al. 2007).

Für das Lassacher Kees ist anzunehmen, dass dieses bei Anhalten der gegenwärtigen klimatischen Bedingungen schon zwischen 2020 und 2050 verschwunden sein wird. Zwar werden sich in den Mulden südwestlich des Kleinen Ankogels immer noch sogenannte perennierende Firnfelder bilden, die einige kühle Sommer überdauern können, und wahrscheinlich wird es unter dem Grat des Tauernhauptkamms zwischen Radeckscharte und Grauleitnwand auch noch viele Jahre schuttbedecktes Toteis geben; zur Neubildung von Gletschereis wird es allerdings bei den für das 21. Jahrhundert prognostizierten Klimaverhältnissen im Gebiet um den Kleinen Ankogel wohl nicht mehr kommen.

LITERATUR

- BÖHM R., SCHÖNER W., AUER I., HYNEK B., KROISLEITNER C. & WEYSS G. (2007): Gletscher im Klimawandel. Vom Eis der Polargebiete zum Goldbergkees in den Hohen Tauern. – Zentralanstalt für Metereologie und Geodynamik, Wien.
- EXNER C. (1979): Zur Geologie der Ankogel-Hochalmgruppe. – Alpenvereinsjahrbuch 1979: 5–15, Innsbruck – München.
- LANG H. (1979): 80 Jahre Gletschermessung in der Ankogel-Hochalmspitz-Gruppe. Alpenvereinsjahrbuch 1979: 16–27, Innsbruck – München.
- LANG H. & LIEB G. (1993): Die Gletscher Kärntens. – Verlag des Naturwissenschaftlichen Vereins für Kärnten, Klagenfurt, Sonderpublikation, 184 S., 7 Karten.
- LIEB G. (1993): Die Gletscher Kärntens in historischen Quellen: 119–175. In: LANG H. & LIEB G. (1993): Die Gletscher Kärntens. Verlag des Naturwissenschaftlichen Vereins für Kärnten, Klagenfurt, Sonderpublikation, 184 S., 7 Karten.
- SCHUELLER H. (1979): Ankogel und Hochalmspitze – aus der Frühzeit ihrer Erschließung. – Alpenvereinsjahrbuch 1979: 36–46, Innsbruck – München.

Internetseiten

- INTERGOVERNMENTAL PANEL OF CLIMATIC CHANGE (2007): Wissenschaftsgremium der UNO über den Klimawandel, Sitz in Genf/Schweiz, www.ipcc.ch; 21. 1. 2013.
- KAGIS (Kärntner Geographisches Informationssystem) www.KAGIS.ktn.gv.at
- ZAMG-Extremwertstatistik <http://eva.zamg.ac.at/evaplus>; 21. 1. 2013.
- ZAMG Klimamittel 1971–2000 http://www.zamg.ac.at/fix/klima/oe71-00/klima2000/klimadaten_oesterreich_1971_frame1.htm; 21. 1. 2013.
- ZAMG Klimamittel 1981–2010 (unveröffentlicht).

Anschrift der Autoren

Mag. Gerhard
Hohenwarter sen.,
Mag. Gerhard
Hohenwarter jun.,
St. Martiner
Straße 69,
9500 Villach,
E-Mail: gerhard.hohenwarter@zamg.ac.at

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Carinthia II](#)

Jahr/Year: 2013

Band/Volume: [203_123](#)

Autor(en)/Author(s): Hohenwarter Gerhard sen., Hohenwarter Gerhard jun.

Artikel/Article: [Das Lassacher Kees in den Hohen Tauern. 45-54](#)