

Die Winter auf der Schmittenhöhe

Aktuelle Wintertemperatur- und Schneemessreihen
aus Zell am See und Umgebung



Foto: Schmittenhöhebahn AG

Studie verfasst von MMag. Günther Aigner

In Zusammenarbeit mit dem
FORUM ZUKUNFT SKISPORT

Empfohlene Zitierung:

AIGNER, Günther (2019): Die Winter auf der Schmittenhöhe. Aktuelle Wintertemperatur- und Schneemessreihen aus Zell am See und Umgebung. www.zukunft-skisport.at.

Zell am See, Juni 2019

INHALT

1	Abstract	3
2	Präambel	5
3	Vorwort	6
4	„Wir leben in Retrotopia“	7
5	Zur Entwicklung der Wintertemperaturen (Schmittenhöhe)	10
5.1	Die Wintertemperaturen der letzten 30 Jahre	11
5.2	Die Wintertemperaturen auf benachbarten Bergstationen	12
5.3	Das winterliche Temperaturniveau seit 1969/70 (50 Jahre)	13
5.4	Die Wintertemperaturen seit 1895/96	14
5.5	Die Jännertemperaturen seit 1896	16
6	Zur Entwicklung der Schneemengen	17
6.1	Hochfilzen	17
6.2	„Mitterberg“ (Arthurhaus), Mühlbach am Hochkönig	20
6.3	Saalfelden am Steinernen Meer	23
6.4	Anmerkungen zu den Schneemessreihen	25
7	Exkurs: Zur klimatischen Entwicklung der Bergsommer	26
8	Zur Entwicklung der Skisaisonlängen	28
9	Zur Transparenz der Studie	29
10	Biografie Günther Aigner	30
11	Fachlicher Austausch	31
12	Weiterführende Literatur	32
13	Pressespiegel Zukunft Skisport	34

1 Abstract

Die Winter auf der Schmittenhöhe (ZAMG-Messstation auf 1.954 m Seehöhe) bei Zell am See sind in den letzten 30 Jahren kälter geworden. Im linearen Trend sanken die mittleren Wintertemperaturen von minus 3,5 auf minus 4,5 Grad Celsius.

Im Zeitraum von 1969/70 bis 2018/19 (50 Jahre) sind die Wintertemperaturen auf der Schmittenhöhe statistisch unverändert geblieben: Die Winter sind in dieser Zeitspanne weder wärmer noch kälter geworden. Damit decken sich die Messdaten von der Schmittenhöhe mit den Entwicklungen auf allen anderen von www.zukunft-skisport.at untersuchten Bergstationen in den West- und Ostalpen sowie in den deutschen Mittelgebirgen.

Die Schneemesswerte im Großraum Zell am See weisen insgesamt keinen einheitlichen Trend zu schneeärmeren oder kürzeren Wintern auf. In Saalfelden (770 m Seehöhe, 14 km Luftlinie von der Schmittenhöhe entfernt) sind die jährlich größten Schneehöhen in den vergangenen 49 Jahren statistisch unverändert geblieben. In Hochfilzen (960 m, 17 km entfernt) haben die jährlich größten Schneehöhen innerhalb der letzten 103 Jahre leicht abgenommen. Die jährlichen Neuschneesummen haben sich in den vergangenen 72 Jahren leicht erhöht. Am Mitterberg (Arthurhaus, Mühlbach am Hochkönig, 1.503 m, 31 km entfernt) haben sich die jährlich größten Schneehöhen seit 1900/01 (119 Jahre) leicht erhöht – ebenso hat die jährliche Anzahl der Tage mit Winterdecke seit 1902/03 (117 Jahre) leicht zugenommen.

Die technische Beschneidung hebt nicht nur die Qualität der Pisten, sondern trägt auch zur verlässlicheren Planbarkeit der Saisonzeiten bei. Aus den statistischen Aufzeichnungen der Schmittenhöhebahn AG über die letzten 32 Jahre geht keine signifikante Veränderung bei der Anzahl der jährlichen Skitage hervor. Von 1987/88 bis 2018/19 wurden im Schnitt 139 Skitage pro Saison angeboten.

Im Gegensatz zu den Wintermonaten sind die Sommer auf den Bergen der Ostalpen seit Mitte der 1970er-Jahre um etwa 3 Grad Celsius wärmer geworden – so auch auf der Schmittenhöhe. Ein Teil dieser Erwärmung kann mit häufigeren Hochdruckwetterlagen erklärt werden, hat sich doch die Anzahl der sommerlichen Sonnenstunden im selben Zeitraum um etwa 25 % erhöht. Für die erfolgreiche Weiterentwicklung des alpinen Sommertourismus bietet das derzeitige Klima beste Voraussetzungen.

Aus den in dieser Studie ausgewerteten amtlichen Messdaten ist mittelfristig kein klimabedingtes Ende des Skisports auf der Schmittenhöhe ableitbar. Trotzdem sei darauf hingewiesen, dass die Messdaten stets die Vergangenheit beschreiben: Es können aus diesen Auswertungen keine Prognosen für die Zukunft erstellt werden.

Abstract English

Over the past 30 years, the average winter temperatures on the Schmittenhöhe near Zell am See have fallen. The data from the ZAMG measuring station (1,954 m) shows that temperatures, in a linear trend, have decreased, from minus 3.5 to minus 4.5 degrees Celsius.

Throughout the 50 year period from the winter of 1969/70 up until the winter of 2018/19, winter temperatures on the Schmittenhöhe have remained unchanged. During this time the winter periods have not got any warmer, nor have they become any colder.

The snow measurement values across Zell am See and the surrounding areas do not show a uniform trend towards winters with particularly heavy snowfall or a shorter duration. In Saalfelden (770 m) the annual levels of snowfall have remained unchanged since 1970/71.

In Hochfilzen (960 m) the annual levels of snowfall have declined slightly over the previous 103 years, but the annual total snowfall has increased slightly over the previous 72 years.

At Mitterberg (Arthurhaus, Mühlbach am Hochkönig, 1,503 m) the annual levels of snowfall have remained unchanged for 117 years, since the winter of 1900/01 and the number of days annually with snow coverage has remained unchanged for 115 years since the winter of 1902/03.

Statistically, within the last 32 years, no significant changes to the number of annual ski days have emerged from the statistical records. From the winter of 1987/88 up until the winter of 2018/19, there was an average of 139 ski days per season.

In contrast to the winter, the summer months on the mountains across the Alps have become much warmer over the last decades and this is also the case on the Schmittenhöhe. Part of this warming can be explained by more frequent high-pressure weather conditions. Since 1970, the number of sun hours during the summer has "exploded" and the current climate offers the best conditions for the successful further development of Alpine summer tourism.

From the official measurement data evaluated in this study, no climate related end to snowsports at the Schmittenhöhe can be derived in the medium term. Nevertheless, it should be pointed out that the measurement data always show the data from past and from these evaluations no forecasts can be made for the future.

2 Präambel

Das FORUM ZUKUNFT SKISPORT beteiligt sich weder an der zum Teil sehr emotional geführten Diskussion über die klimatische Zukunft der alpinen Winter noch an jener über die globale Erwärmung. Diese Diskussionen sollten Geo- und Atmosphärenphysikern vorbehalten bleiben.

Computersimulationen der zukünftigen Schneesicherheit sind eine äußerst komplexe Aufgabe. Vor allem die regionalen Klimamodelle sind solchen Herausforderungen noch nicht gewachsen.

Das FORUM ZUKUNFT SKISPORT geht deshalb einen anderen Weg. Wir analysieren die amtlichen Klimadaten im Alpenraum über möglichst lange Zeiträume. Diese zählen weltweit zu den hochwertigsten Datensammlungen und ermöglichen eine zuverlässige Abschätzung der tatsächlichen Situation. Der Blick in die Klimavergangenheit sagt oft mehr über die gegenwärtigen Zustände aus als lediglich theoretische Simulationen.

In dieser Studie finden Sie somit keine Antworten auf Fragen zur zukünftigen Schneesicherheit. Vielmehr widmen sich die folgenden Inhalte der Frage, wie sich die Schneesicherheit seit dem Beginn des alpinen Skisports entwickelt hat.

Das FORUM ZUKUNFT SKISPORT zweifelt weder an Klimaänderungen noch am anthropogenen Anteil an der jüngsten globalen Erwärmung. Wir beschreiben detailliert den empirisch messbaren Zustand des Klimas im Alpenraum mithilfe amtlicher Messdaten.

3 Vorwort

Auf den folgenden Seiten finden Sie Auswertungen zu amtlichen Temperatur- und Schneemessreihen von der Schmittenhöhe und aus dem Salzburger Pinzgau.

Alle Temperaturdaten stammen von der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG) in Wien. Die Schneemessdaten stammen von den Hydrographischen Landesdiensten in Salzburg und in Tirol sowie vom Lawinenwarndienst Salzburg. Die Daten zur Anzahl der Skibetriebstage wurden von der Schmittenhöhebahn AG zur Verfügung gestellt.

Die Temperaturanalysen betreffen stets den meteorologischen Winter, welcher auf der Nordhalbkugel am 01. Dezember beginnt und bis zum 28. (bei Schaltjahr: 29.) Februar andauert bzw. den meteorologischen Sommer (01. Juni bis 31. August).

Wie bei www.zukunft-skisport.at üblich, werden alle Messreihen in der vollen Länge präsentiert. Die Auswertung der Wintertemperaturmessreihe startet mit dem Beginn des alpinen Skisports im Salzburger Pinzgau in den 1890er-Jahren.

Allgemeine Anmerkung zu Schneemessreihen:

Schneemessreihen sind äußerst sensibel. Bereits kleinräumige Versetzungen der Station, geringfügige bauliche Veränderungen oder Baumwuchs im Umfeld der Stationen können die Homogenität der Messreihe erheblich stören. Schlussfolgerungen dürfen somit nur mit größter Vorsicht gemacht werden. Dies bestätigt der langjährige Leiter des Hydrographischen Dienstes Tirol, Hofrat Dr. Wolfgang Gattermayr.

4 „Wir leben in Retrotopia“

„Wir leben derzeit in einer sehr hysterischen, pessimistischen Zeit. Die vorherrschende Stimmung ist die Zukunftsangst“, schrieb der bekannte deutsch-österreichische Zukunftsforscher Matthias Horx im Mai 2018 in seiner Einladung zur Veranstaltung „Future Day“. Er bezog sich dabei auf den polnisch-britischen Soziologen Zygmunt Bauman (1925 – 2017), der in seinem letzten Werk, dem posthum erschienenen Buch „Retrotopia“, die Gegenwart als Hort der schlechten Nostalgie betrachtet. Seine These lautet: **Der Glaube an eine bessere Zukunft werde heute durch die Hinwendung zur Vergangenheit ersetzt.** Die Verklärung der Vergangenheit und eine „*verzweifelte Sehnsucht nach Kontinuität in einer fragmentierten Welt*“ – beides stehe derzeit weltweit hoch im Kurs. Es setzten sich gegenwärtig nostalgische Denkweisen durch, die sich nicht mehr aus der Zukunft speisen, „*sondern aus der verlorenen, geraubten, verwaisten, jedenfalls untoten Vergangenheit*“ (Bauman 2017).

Und so kam es, dass die Besucher beim „Future Day“ in Frankfurt am Main am 07. Juni 2018 in großen Lettern empfangen wurden: „Wir leben in Retrotopia“. Die Ähnlichkeiten zum Skitourismus sind frappierend: Die goldenen Zeiten scheinen längst vorbei zu sein – „*Skiing goes downhill*“ (ECONOMIST 2018). Seit etwa 30 Jahren erleben wir eine teils sehr emotional geführte Klimadiskussion darüber, ob es bald weder ausreichend Schnee noch Kälte für den Wintersport geben werde. Die öffentliche und veröffentlichte Meinung sieht keine Zukunft für den Schneesport. Die Menschen sehnen sich zurück nach den Wintern ihrer Kindheit.

Wie konnte es passieren, dass die Öffentlichkeit den Glauben an zukünftige Winter mit Schnee und Kälte verloren hat? Nachfolgend finden sich einige Zitate, Meldungen und Statements aus Medien und Wissenschaft, welche exemplarisch die düsteren Zukunftserwartungen für den Skitourismus widerspiegeln.

- Am 01. April 2000 zitiert der „**SPIEGEL**“ den führenden deutschen Klimaforscher Mojib Latif: „*Winter mit starkem Frost und viel Schnee wie noch vor zwanzig Jahren wird es in unseren Breiten nicht mehr geben.*“ (DER SPIEGEL, 2000)
- Eine am 02. Dezember 2003 in Turin vorgestellte **UNO-Studie** mit dem Titel „Klimawandel und Wintersport: Ökologische und ökonomische Bedrohungen“ (BÜRKI / ELSASSER / ABEGG 2003) prophezeit für die Zukunft mildere Winter, mehr Niederschlag und eine Zunahme von extremen Wetterereignissen. Namentlich erwähnen sie den bekannten Wintersportort Kitzbühel. Mit einer Seehöhe von 761 m relativ niedrig gelegen, hätte die Gamsstadt schon in wenigen Jahrzehnten in skitouristischer Hinsicht existenzielle Probleme zu erwarten.

- Am 13. Oktober 2005 zitiert die **Tiroler Tageszeitung** auf der Titelseite der Printausgabe den Zukunftsforscher Andreas Reiter: „2040 werden Tirols Skilehrer Wein anbauen.“
- Im Jahr 2006 verunsichert eine Abbildung, welche die Schneesicherheit der Skigebiete in Tirol und Südbayern im Jahr **2020** skizziert, die heimische Wintersportszene. Praktisch der gesamte südbayerische Raum sowie fast alle Skigebiete im Tiroler Unterland werden in kürzester Zeit nicht mehr schneesicher sein – siehe dazu die Abb. I. Obwohl die Grafik trotz intensiver Recherche keiner publizierten Studie zuordenbar scheint, war sie noch im Jahr 2016 Lehrstoff an einer österreichischen Tourismushochschule.

Ski resorts and snow reliability – 2020

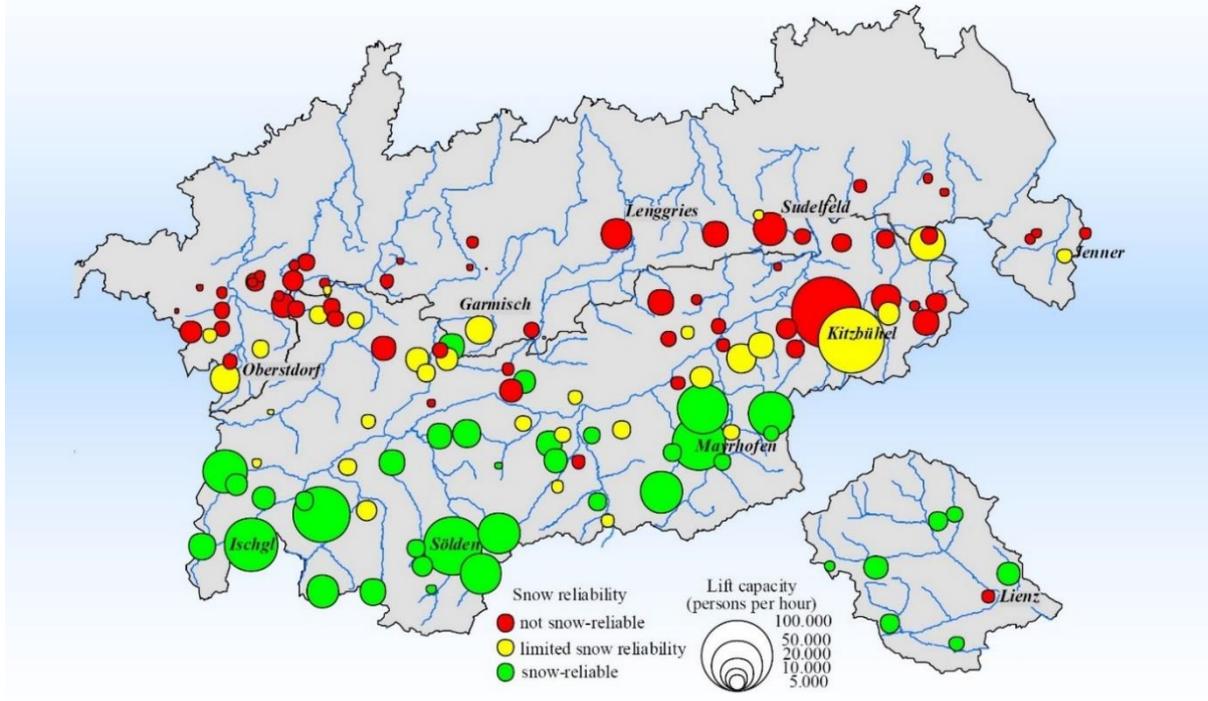


Abb. I: Der Status der Schneesicherheit in Skigebieten Tirols und Südbayerns im Jahr 2020

- Am 05. Dezember 2015 zitiert die Wochenzeitung „**Hallo München**“ in ihrer Printausgabe den Wirtschaftsgeografen Univ.-Prof. Jürgen Schmude (LMU München): „Wir werden in Deutschland in 10 bis 20 Jahren fast keinen Skitourismus mehr haben.“
- Am 27. Jänner 2018 titelt der renommierte „**Economist**“: „Skiing goes downhill“. Die zentrale Abbildung (Abb. II) zeigt einen Skifahrer auf schmaler Piste. Die Landschaft ist grün, während die Berge im fernen Hintergrund leicht angezuckert wirken. Der wenige vorhandene Schnee kommt – in Echtzeit produziert – aus der Schneekanone. Auch der Inhalt des Artikels ist wenig ermutigend: Die globale Erwärmung sei einer der größten

Risikofaktoren für die Zukunft des Wintersports. Die Seilbahnbranche verschärfe mit ihren Gegenmaßnahmen, vor allem mit der technischen Beschneigung, die Situation zusätzlich. Der Skisport in Australien sei dem Untergang geweiht. (THE ECONOMIST, 2018)



Abb. II: „Skiing goes downhill“ titelt der „Economist“ am 27. Jänner 2018.

- Am 12. Februar 2018 zitiert „Die ZEIT“ den deutschen Kulturgeographen und Theologen Univ.-Prof. em. Werner Bätzing (Universität Erlangen-Nürnberg), der das Ende des Skisports in den Alpen spätestens 2038 erwartet: *„Teils wird heute schon mit großem Aufwand künstlich beschneit, etwa 15 Jahre lang mag das mit immer höheren Kosten noch gehen, aber in 20 Jahren nicht mehr.“* (DIE ZEIT, 2018)
- Beim „Talk im Hangar“ zum Thema „Alpen in Gefahr: Skifahren vor dem Aus?“ am 15. Februar 2018 argumentiert Gebhard Mair, Klubobmann der „Grünen“ im Tiroler Landtag: *„Wenn man anfängt, das Wasser vom Tal 1.000 Höhenmeter aufzupumpen, dann ist das ein ganz anderes Wasser, mit anderer chemischer Zusammensetzung, Keime ...“* ... (Zwischenruf Michael Walchhofer: *„Das stimmt nicht!“*) ... dann fährt Mair fort: *„Ja natürlich hat das Wasser unten eine andere chemische Zusammensetzung als das Wasser oben.“* (TALK IM HANGAR, 2018)

5 Zur Entwicklung der Wintertemperaturen (Schmittenhöhe)

Die ZAMG betreibt eine Wetterstation auf der Schmittenhöhe. Sie liegt auf einer Seehöhe von 1.954 m und liefert bereits seit 1880 wertvolle Daten. Mit ihren Temperaturdaten können wir die gesamte Geschichte des Skisports auf der Schmittenhöhe abdecken, welche Mitte der 1890er-Jahre begann.

Dem Leser sollen drei Zeiträume der winterlichen Temperaturentwicklung präsentiert werden:

- 1) **30 Jahre.** Der kürzeste klimarelevante Zeitraum. Gleichzeitig begann vor ca. 30 Jahren durch erste milde Winter die emotional geführte Debatte über die zukünftige Schneesicherheit.
- 2) **50 Jahre.** Dieser Zeitraum bietet einen Überblick über ein halbes Jahrhundert Winterklima, gleichzeitig einen Blick zurück auf den allmählichen Beginn des Massenskilaufs.
- 3) **124 Jahre.** Mit diesem Zeitraum können wir die gesamte Skigeschichte auf der Schmittenhöhe überblicken.



Abb. III: Die ZAMG-Station auf der Schmittenhöhe. Foto: ZAMG.

5.1 Die Wintertemperaturen der letzten 30 Jahre

Die Winter auf der Schmittenhöhe (1.954 m) sind in den vergangenen 30 Jahren kälter geworden. Im linearen Trend ist ein Rückgang der Wintertemperaturen von minus 3,5 auf minus 4,5 Grad Celsius feststellbar – das heißt: um 1,0 Grad.

Der beobachtete Rückgang der Wintertemperaturen ist beachtlich, jedoch statistisch nicht signifikant. Der Winter 2011/12 war mit minus 6,8 Grad Celsius der kälteste Winter der letzten 30 Jahre auf der Schmittenhöhe. Der im Beobachtungszeitraum mildeste Winter wurde 1989/90 mit einer mittleren Temperatur von minus 0,7 Grad Celsius registriert. Siehe dazu die Abb. 1.

Arithmetisches Mittel: Minus 4,1 Grad Celsius
 Standardabweichung: 1,7 Grad Celsius
 Spannweite: 6,1 Grad Celsius

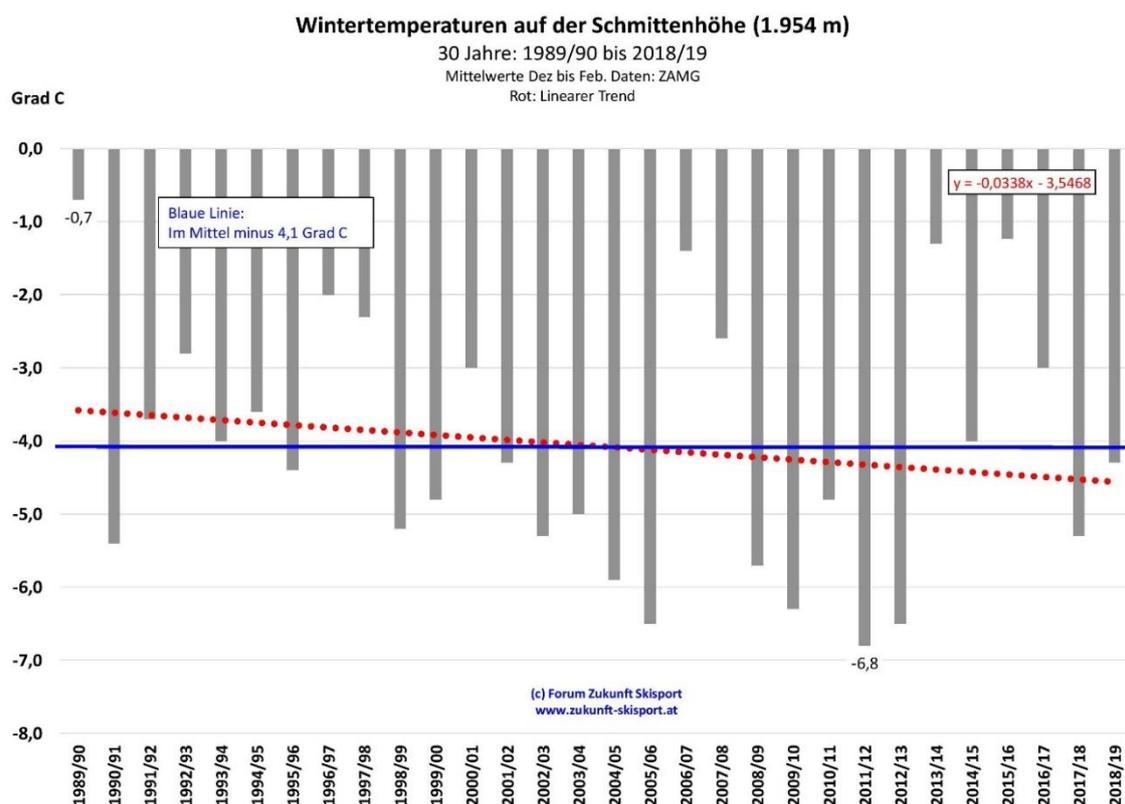


Abb. 1: Die Entwicklung der Wintertemperaturen auf der Schmittenhöhe von 1989/90 bis 2018/19. Daten: ZAMG. Grafik: www.zukunft-skisport.at

Sechs der letzten zehn Winter waren kälter als das 30-jährige Mittel.

5.2 Die Wintertemperaturen auf benachbarten Bergstationen

Der winterliche Temperaturrückgang der letzten 30 Jahre kann auf allen von FORUM ZUKUNFT SKISPORT untersuchten Bergstationen in den West- und Ostalpen sowie in den deutschen Mittelgebirgen beobachtet werden.

Am Kitzbüheler Hahnenkamm (1.802 m), 29 km Luftlinie von der Schmittenhöhe entfernt, zeigt sich ein ähnliches Bild wie am Zeller Hausberg: In den vergangenen 30 Jahren ist die durchschnittliche Wintertemperatur im linearen Trend von minus 2,3 auf minus 3,4 Grad Celsius gesunken – das heißt: um 1,1 Grad.

Am Arlberger Skiberg Galzig (2.079 m) sind die Winter in den vergangenen 30 Jahren um 1,2 Grad Celsius kälter geworden. Im linearen Trend sind die Temperaturen von minus 4,3 auf minus 5,5 Grad Celsius gesunken.

Auch am Rauriser Sonnblick (3.106 m) und am Innsbrucker Patscherkofel (2.252 m) wurde ein winterlicher Temperaturabfall beobachtet. Weitere Messreihen aus Deutschland (Zugspitze, Fichtelberg, Feldberg u. a.), aus der Schweiz (Jungfraujoch, Weissfluhjoch, Säntis u. a.) und aus Österreich (Schöckl, Obergurgl, Ischgl-Idalpe, Villacher Alpe, Feuerkogel u. a.) untermauern den Trend. Dies bestätigen der Klimaexperte Dipl.-Met. Gerhard Hofmann vom Deutschen Wetterdienst und der Klimatologe Dr. Stephan Bader von MeteoSchweiz.

Viele Studien zum kostenlosen Download finden Sie auf www.zukunft-skisport.at.

5.3 Das winterliche Temperaturniveau seit 1969/70 (50 Jahre)

Die mittleren Wintertemperaturen auf der Schmittenhöhe sind innerhalb der vergangenen 50 Jahre ohne statistisch signifikante Veränderung geblieben. Sie liegen seither bei etwa minus 4,4 Grad Celsius.

Das 10-jährig gleitende Mittel (grüne Kurve) befindet sich gegenwärtig bei minus 4,4 Grad Celsius, während es zu Beginn des Messzeitraumes bei minus 4,5 Grad Celsius lag. Zwischenzeitlich (1993/94) erreichte es sein Maximum mit minus 3,1 Grad Celsius an (Abb. 2).

Arithmetisches Mittel:	Minus 4,4 Grad Celsius
Standardabweichung:	1,6 Grad Celsius
Spannweite:	7,1 Grad Celsius

Anm.: Dies bedeutet beispielsweise, dass sich für einen heute 60-jährigen Skisportler, der seit seiner frühesten Jugend auf der Schmittenhöhe Ski fährt, hinsichtlich der Wintertemperaturen insgesamt keine nachhaltige Veränderung ergeben hat.

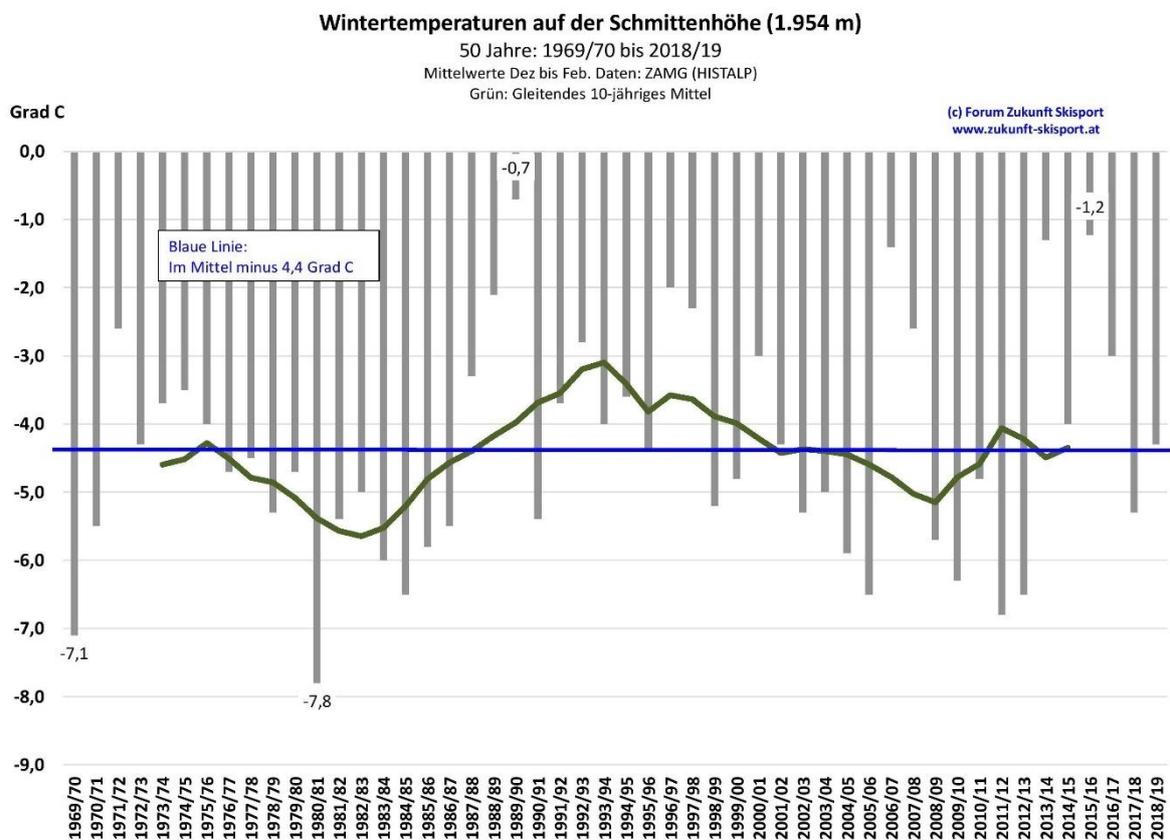


Abb. 2: Der Verlauf der Wintertemperaturen auf der Schmittenhöhe von 1969/70 bis 2018/19. Daten: ZAMG (HISTALP). Grafik: www.zukunft-skisport.at

5.4 Die Wintertemperaturen seit 1895/96

Eine 124-jährige Messreihe der ZAMG zeigt die Entwicklung der Wintertemperaturen auf der Schmittenhöhe seit dem Beginn des Skisports im Salzburger Pinzgau.

Im linearen Trend (Abb. 3, rote Linie) ist eine Erwärmung von 1,18 Grad Celsius pro Jahrhundert erkennbar. Das ergibt seit 1895/96 eine Erwärmung von insgesamt 1,4 Grad Celsius. Im selben Zeitraum ist das 30-jährig gleitende Mittel um 1,1 Grad Celsius angestiegen – von minus 5,2 auf minus 4,1 Grad Celsius.

Arithmetisches Mittel: Minus 5,0 Grad Celsius
 Standardabweichung: 1,6 Grad Celsius
 Spannweite: 8,6 Grad Celsius

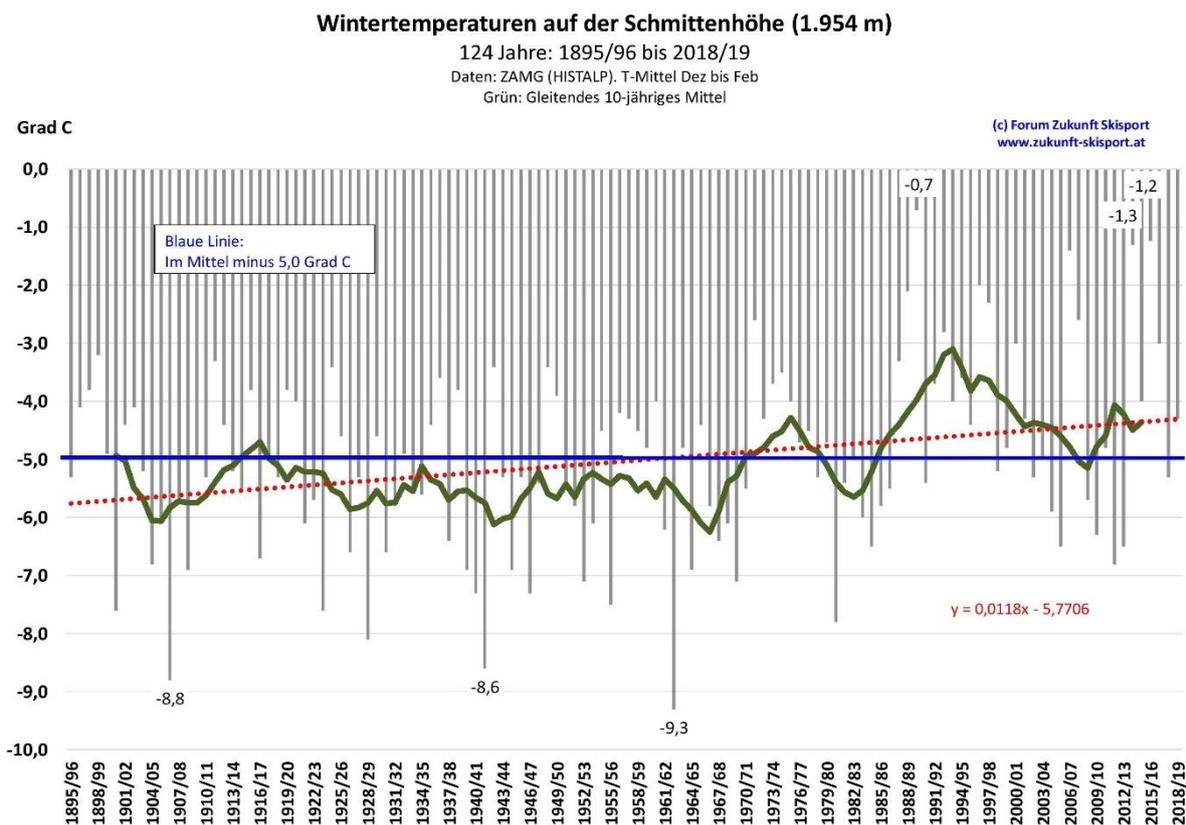


Abb. 3: Die Entwicklung der Wintertemperaturen auf der Schmittenhöhe von 1895/96 bis 2018/19. Daten: ZAMG (HISTALP). Grafik: www.zukunft-skisport.at

Vier der letzten zehn Winter waren kälter als das 124-jährige Mittel.

Das 10-jährig gleitende Mittel (grüne Linie) beginnt bei minus 4,9 Grad und steht derzeit bei minus 4,4 Grad Celsius. Dies bedeutet, dass die letzten zehn Winter der Messreihe (2009/10 bis 2018/19) im Schnitt um 0,5 Grad Celsius wärmer waren als die ersten zehn der Messreihe.

Aus der Grafik wird ersichtlich, dass in den 1970er-Jahren die Wintertemperaturen im 10-jährigen Mittel (grüne Kurve) auf einem ähnlichen Niveau wie heute waren. Markant milder als heute waren die Winter auf der Schmittenhöhe in den 1990er-Jahren.

Der kälteste Winter in den vergangenen 124 Jahren wurde 1962/63 mit einer mittleren Temperatur von minus 9,3 Grad Celsius gemessen. Dieser Winter war in weiten Teilen Europas einer der kältesten, seit es Temperaturmessungen gibt. Ein besonderes Indiz für diese Kälte ist das letztmalige flächendeckende Zufrieren des Bodensees („Seegfrörne“) – ein Phänomen, das lediglich etwa einmal in 80 Jahren zu beobachten ist.

Der Winter 1989/90 war auf fast allen Bergstationen der Ost- und Westalpen sowie der deutschen Mittelgebirge der mildeste Winter, seit es Aufzeichnungen gibt. Dies war auch auf der Schmittenhöhe der Fall: mit einer Durchschnittstemperatur von minus 0,7 Grad Celsius.

Aus der Abb. 3 ist ersichtlich, dass die Winter der 1960er-Jahre besonders kalt waren. Das 10-jährig gleitende Mittel (grüne Kurve) erreicht 1966/67 mit minus 6,3 Grad Celsius sein vorläufiges Minimum. Weniger als 30 Jahre später (1993/94) erreicht das 10-jährig gleitende Mittel mit minus 3,1 Grad Celsius sein vorläufiges Maximum. Seither haben sich die Winter wieder etwas abgekühlt.

5.5 Die Jännertemperaturen seit 1896

Der Jänner, der Kernmonat des Winters, hat sich innerhalb der letzten 30 Jahre deutlich abgekühlt. Die Jännermitteltemperaturen sind von 1990 bis 2019 im linearen Trend um 2,7 Grad Celsius gesunken – von minus 2,8 auf minus 5,5 Grad Celsius.

Der Jänner 2019 war mit einem Mittel von minus 8,4 Grad Celsius der kälteste auf der Schmittenhöhe seit 1985. Betrachtet man die gesamte Messreihe seit 1896, so sticht der Jänner 1963 mit minus 11,8 Grad Celsius hervor. Die Jahre 1989 sowie 1997 brachten mit einem Temperaturmittel von jeweils minus 0,7 Grad Celsius die mildesten Jänner im Beobachtungszeitraum – dicht gefolgt vom sehr milden Jänner 1898.

Arithmetisches Mittel: Minus 5,4 Grad Celsius
Standardabweichung: 2,4 Grad Celsius
Spannweite: 11,1 Grad Celsius

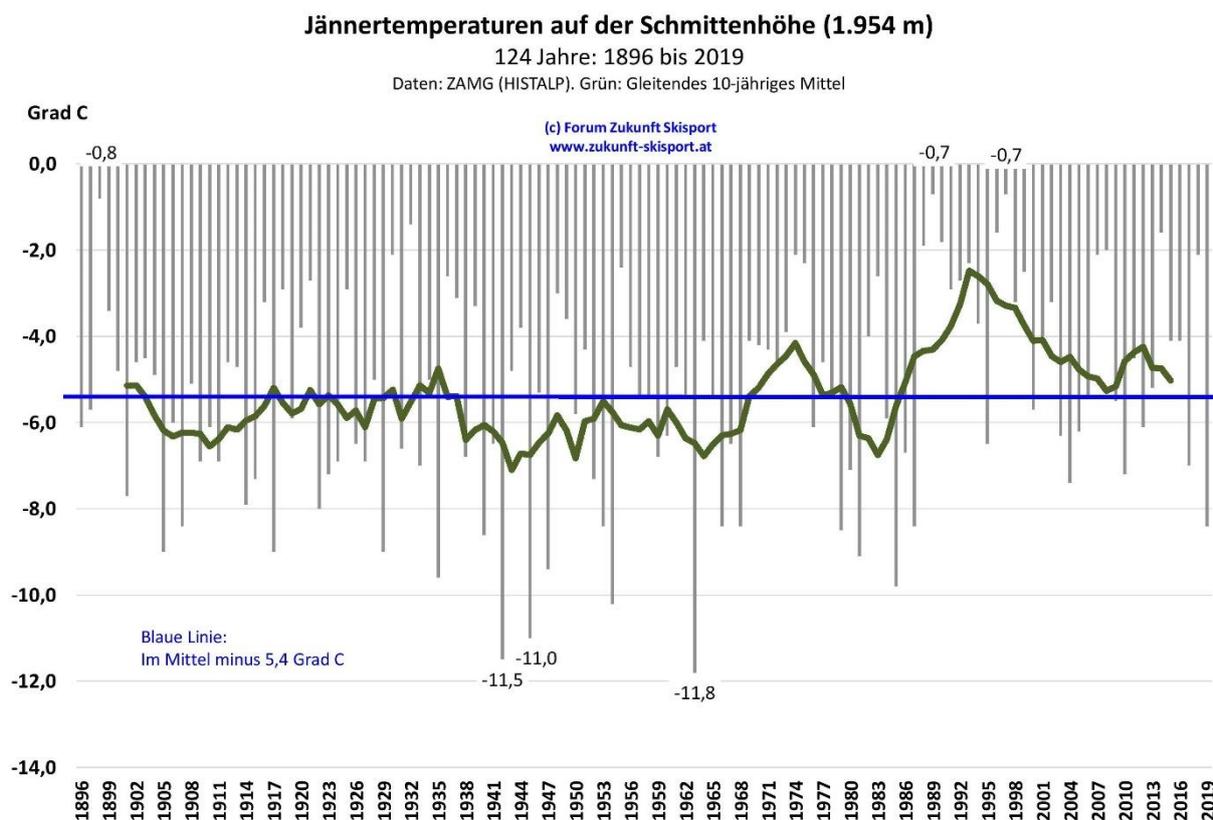


Abb. 4: Die Entwicklung der Jännertemperaturen auf der Schmittenhöhe von 1896 bis 2019. Daten: ZAMG (HISTALP). Grafik: www.zukunft-skisport.at

6 Zur Entwicklung der Schneemengen

Österreichs Hydrographische Landesdienste und der LWD Salzburg verfügen über Datenmaterial zur Entwicklung der Schneemengen im Großraum Zell am See. Die Schneedaten gehen zum Teil mehr als 100 Jahre zurück.

Bei den jährlichen Schneemessreihen wird eine Periode von zwölf Monaten erfasst: vom 01. September bis zum 31. August des Folgejahres. Die Messungen der aktuellen Gesamtschneehöhe und der in den letzten 24 Stunden gefallenen Neuschneehöhe finden standardisiert täglich um 07.00 Uhr (MEZ) statt.

Die Messfelder der hier verwerteten Datenreihen sind von technischer Beschneigung unbeeinflusst und reagieren ausschließlich auf natürliche Schneefälle.

6.1 Hochfilzen

Hochfilzen ist von allen seit Jahrhunderten dauerhaft besiedelten Orten in Tirol der schneereichste. Er grenzt unmittelbar an den Salzburger Pinzgau.

Die Messstation des Hydrographischen Dienstes Tirol liegt auf einer Seehöhe von 960 m und ist nur etwa 17 km Luftlinie von der Schmittenhöhe entfernt.

Die Seehöhe des Messfeldes (960 m) entspricht in etwa der Seehöhe der Talstation der Schmittenhöhebahn (945 m).

Das Datenmaterial ist bei den jährlich größten Schneehöhen seit dem Winter 1916/17 brauchbar. Daten zu den Neuschneesummen liegen seit 1947/48 vor.



Abb. 5: Das Schneemessfeld des Hydrographischen Dienstes Tirol in Hochfilzen.

Foto: FORUM ZUKUNFT SKISPORT

Jährlich größte Schneehöhen in Hochfilzen

Die Abb. 6 zeigt den Verlauf der jährlich größten Schneehöhen in Hochfilzen von 1916/17 bis 2018/19 – bei einer Zeitspanne von 103 Jahren beträgt der Mittelwert 136 cm. Die Extremwerte in der Messreihe finden sich 1943/44 mit 274 cm und 2006/07 mit lediglich 52 cm Schneehöhe. Keine Daten gibt es zu den Jahren 1922/23, 1923/24 und 1945/46. Diese Werte konnten mithilfe der benachbarten HD-Station Fieberbrunn rekonstruiert werden.

Der Winter 2018/19 brachte mit 245 cm den zweithöchsten Wert seit 1916/17.

Standardabweichung: 45 cm

Spannweite: 222 cm

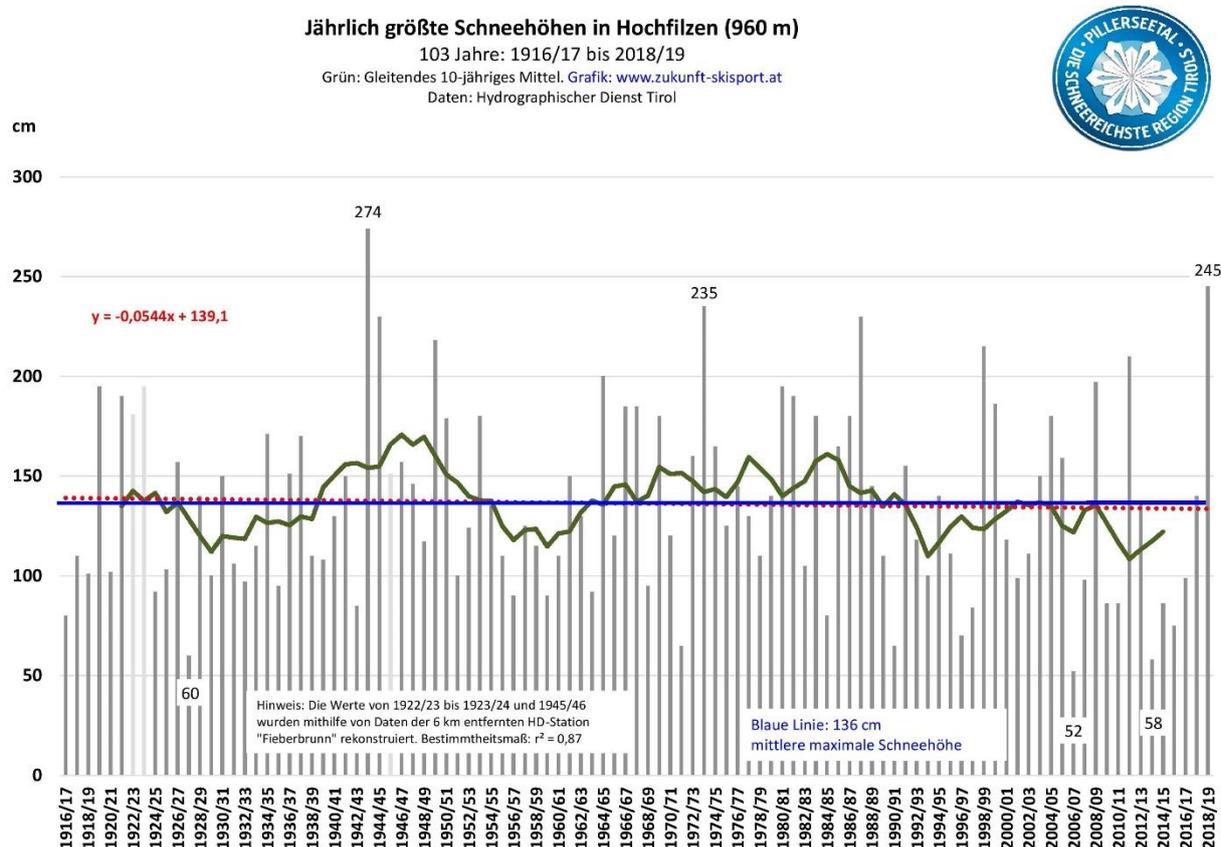


Abb. 6: Der Verlauf der jährlich größten Schneehöhen in Hochfilzen von 1916/17 bis 2018/19. Daten: Hydrographischer Dienst Tirol. Grafik: www.zukunft-skisport.at

Der lineare Trend (rote Linie) zeigt an, dass die Schneehöhen in Hochfilzen seit 1916/17 mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 5 cm pro Jahrhundert (!) gesunken sind. In der öffentlichen Wahrnehmung scheint von einer höheren Abnahmegeschwindigkeit gesprochen zu werden.

Neuschneesummen in Hochfilzen

Die Abb. 7 zeigt den Verlauf der jährlichen Neuschneesummen in Hochfilzen von 1947/48 bis 2018/19. Bei einer Zeitspanne von 72 Jahren beträgt der Mittelwert rund 6,6 m. Die Extremwerte in der Messreihe finden sich 1974/75 mit rund 11,7 m und 1960/61 mit nur knapp 2,1 m. Es gibt keine Datenlücken.

Standardabweichung: 2,4 m

Spannweite: 9,7 m

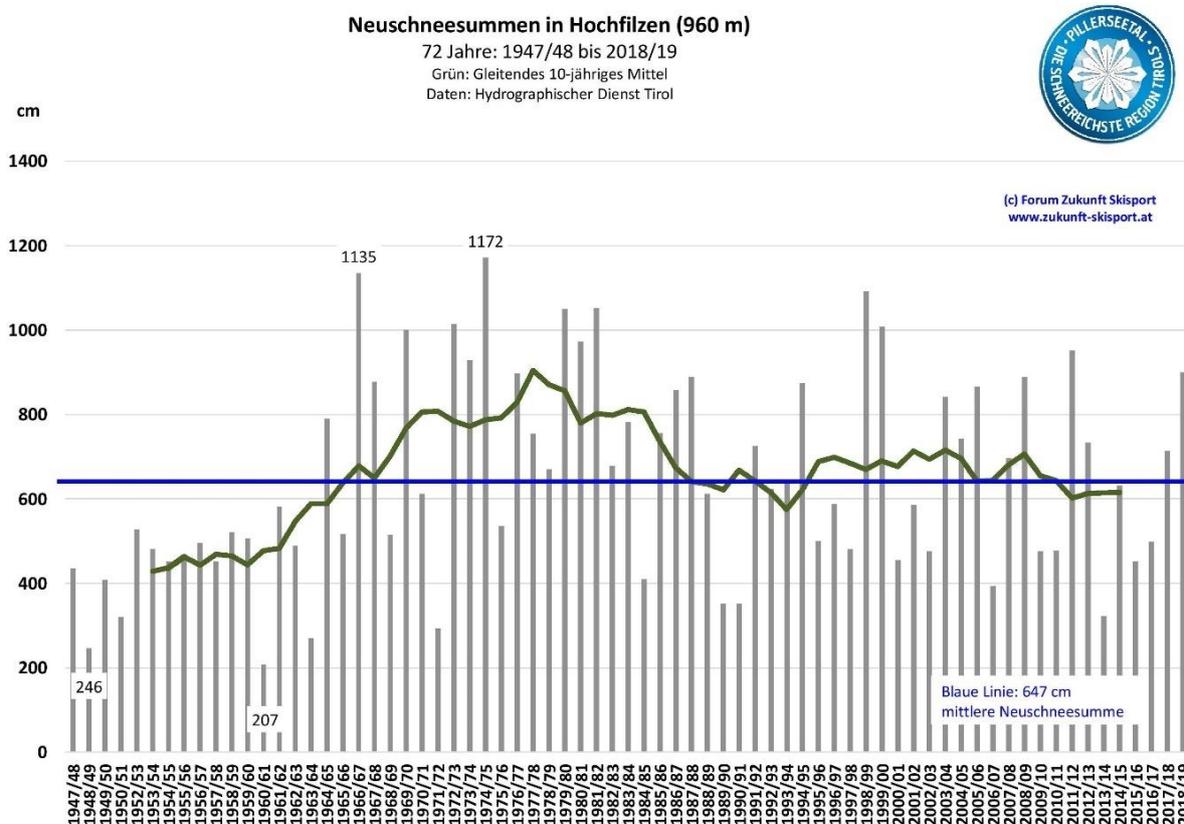


Abb. 7: Der Verlauf der jährlichen Neuschneesummen in Hochfilzen von 1947/48 bis 2018/19. Daten: Hydrographischer Dienst Tirol. Grafik: www.zukunft-skisport.at

Im 10-jährig gleitenden Mittel (grüne Kurve) ist eine auffallende Häufung schneereicher Winter von 1965 bis 1982 erkennbar. Sehr geringe Neuschneemengen wurden in den 1950er-Jahren gemessen. Innerhalb der letzten etwa 30 Jahre zeigt sich eine Seitwärtsbewegung.

6.2 „Mitterberg“ (Arthurhaus), Mühlbach am Hochkönig

Die sogenannten „Ombrometer-Rapporte“ vom Mitterberg (Mühlbach am Hochkönig) gehören zu den ältesten geschlossenen Winteraufzeichnungen von Österreich. Die täglichen Wetterbeobachtungen am Mitterberg (Arthurhaus) seit 1900/01 haben lediglich eine zweijährige Unterbrechung erfahren (1976 – 1978). Diese Lücke konnte durch die Beobachtungen des Lawinenwarndienstes des Landes Salzburg ergänzt werden (vgl. Goldberger 1992).

Das Datenmaterial ist laut Univ.-Doz. Dr. Josef Goldberger (persönliches Interview) bei den jährlich größten Schneehöhen seit 1900/01 und bei der jährlichen Anzahl der Tage mit Winterdecke seit 1902/03 brauchbar. Daten zu den jährlichen Neuschneesummen liegen nicht vor.

Die Messungen, derzeit im Auftrag des LWD Salzburg, erfolgen seit Generationen täglich durch die Familie Radacher am Arthurhaus. Die Entfernung zur Schmittenhöhe beträgt 31 km Luftlinie.

Die Seehöhe des Messfeldes (1.503 m) entspricht in etwa der mittleren Seehöhe aller Berg- und Talstationen im Skigebiet Schmittenhöhe (1.491 m).



Abb. 8: Das Schneemessfeld des Lawinenwarndienstes Salzburg am Mitterberg (Arthurhaus). Im Hintergrund der Hochkönig im Nebel. Foto: Peter Radacher junior.

Jährlich größte Schneehöhen am Mitterberg

Die Abb. 9 zeigt den Verlauf der jährlich größten Schneehöhen am Mitterberg (Arthurhaus) von 1900/01 bis 2018/19. Bei einer Zeitspanne von 119 Jahren beträgt der Mittelwert 190 cm. Die Extremwerte in der Messreihe finden sich 1943/44 mit 375 cm und 1929/30 mit lediglich 68 cm Schneehöhe. Das Maximum des Winters 2018/19 war die viertgrößte Schneehöhe, welche in den vergangenen 119 Jahren aufgezeichnet wurde.

Standardabweichung: 55 cm

Spannweite: 307 cm

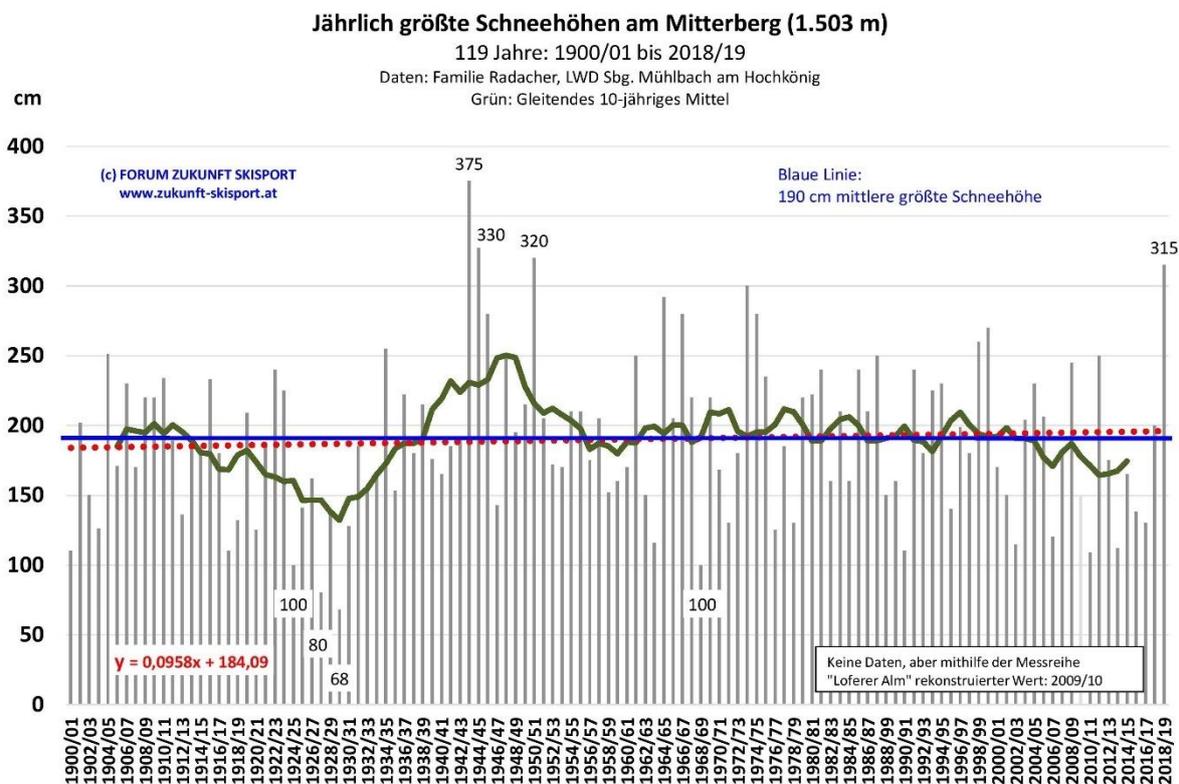


Abb. 9: Der Verlauf der jährlich größten Schneehöhen am Mitterberg (Arthurhaus) von 1900/01 bis 2018/19. Daten: Lawinenwarndienst Salzburg, Univ.-Doz. Dr. Josef Goldberger bzw. Familie Radacher. Grafik: www.zukunft-skisport.at

Es ist bemerkenswert, dass der lineare Trend (rote Linie) ansteigt. Dieser Anstieg ist jedoch statistisch nicht signifikant. Das 10-jährig gleitende Mittel (grüne Kurve) zeigt anschaulich eine Phase mit auffallend geringen Schneehöhen in den 1920er-Jahren.

Dauer der natürlichen Winterdecke am Mitterberg

Die Abb. 10 zeigt den Verlauf der Dauer der Winterdecke (in Tagen) am Mitterberg (Arthurhaus) von 1902/03 bis 2018/19. Bei einer Zeitspanne von 117 Jahren beträgt der Mittelwert 169 Tage. Die Extremwerte in der Messreihe finden sich 1974/75 mit 243 Tagen und 1920/21 mit lediglich 75 Tagen. Datenlücken weisen die Jahre 2009/10 bis 2012/13 auf.

Standardabweichung: 30 Tage

Spannweite: 168 Tage

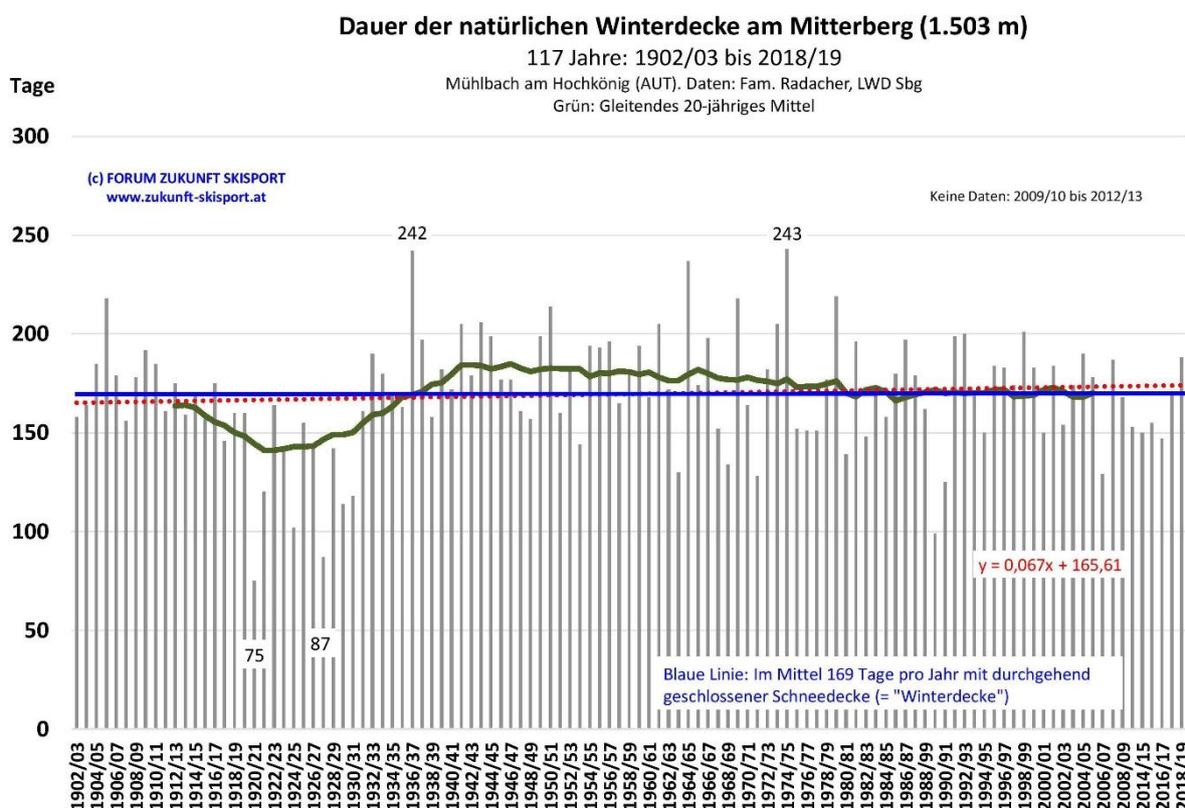


Abb. 10: Der Verlauf der Dauer der Winterdecke am Mitterberg (Arthurhaus) von 1902/03 bis 2018/19. Daten: Lawinenwarndienst Salzburg, Univ.-Doz. Dr. Josef Goldberger bzw. Familie Radacher. Grafik: www.zukunft-skisport.at

Das 20-jährig gleitende Mittel (grüne Kurve) zeigt anschaulich eine Phase mit auffallend kurzen Winterdecken. Der lineare Trend (rote Linie) steigt an, ist jedoch ohne statistische Signifikanz.

Anm.: Die Winterdecke ist als die längste Periode mit ununterbrochener Schneebedeckung pro Wintersaison definiert. Der Volksmund spricht beim Beginn der Winterdecke vom „Zuschneien“ bzw. „Einschneien“. Die Winterdecke endet mit dem erstmaligen Ausapern des Schneemessfeldes im Frühjahr.

6.3 Saalfelden am Steinernen Meer

Der Hydrographische Dienst Salzburg verfügt über eine Schneemessreihe aus Saalfelden. Seit 1970/71 liegen Daten von lückenlosen täglichen Beobachtungen vor, die von DI Horst Nöbl (Messfeld auf 770 m Seehöhe) aufgezeichnet werden. Das Messfeld ist etwa 14 km Luftlinie von der Schmittenhöhe entfernt.

Die Seehöhe des Messfeldes (770 m) entspricht in etwa der Seehöhe des Zeller Talbodens (ca. 750 m Seehöhe).



Abb. 11: Das Schneemessfeld des Hydrographischen Dienstes Salzburg in Saalfelden mit dem Beobachter DI Horst Nöbl. Foto: FORUM ZUKUNFT SKISPORT

Jährlich größte Schneehöhen in Saalfelden

Die Abb. 12 zeigt den Verlauf der jährlich größten Schneehöhen in Saalfelden von 1970/71 bis 2018/19. Bei einer Zeitspanne von 49 Jahren beträgt der Mittelwert 71 cm. Die Extremwerte in der Messreihe finden sich 2004/05 und 2011/12 mit jeweils 135 cm sowie 1971/72 und 1997/98 mit jeweils lediglich 25 cm Schneehöhe. Es gibt keine Datenlücken.

Standardabweichung: 30 cm

Spannweite: 110 cm

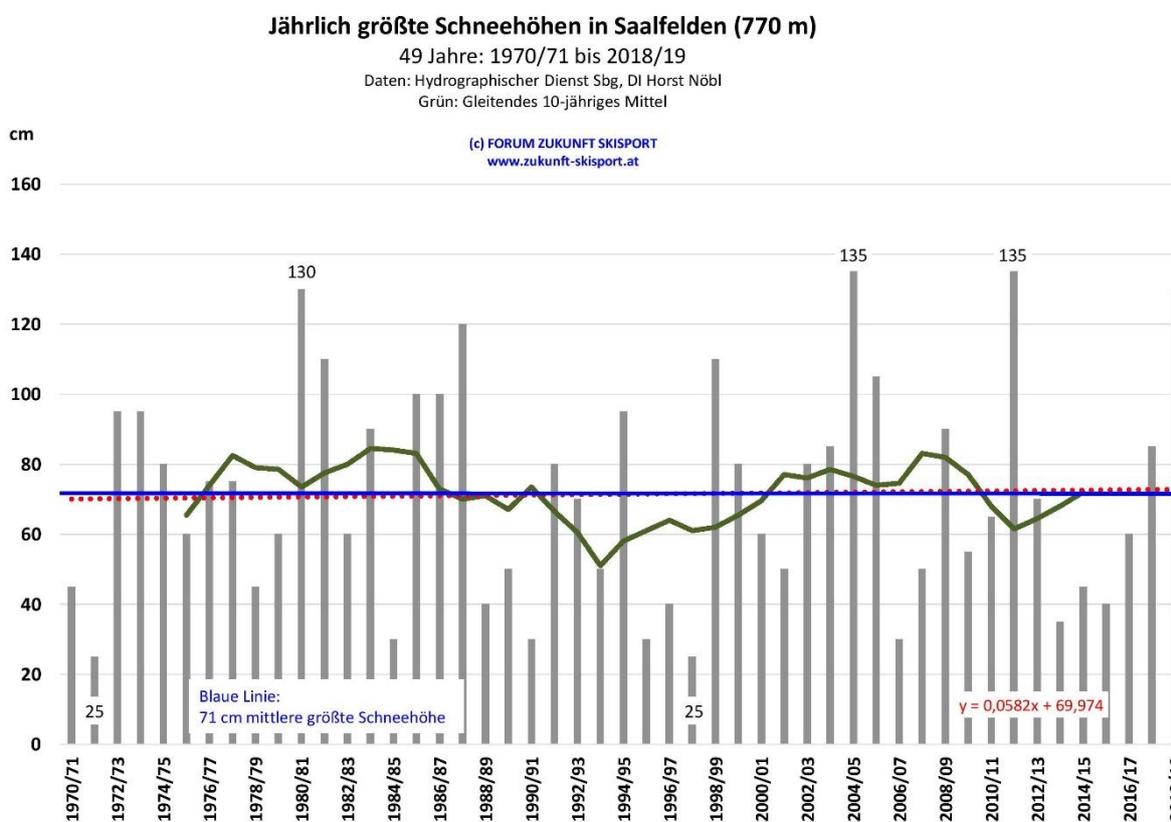


Abb. 12: Der Verlauf der jährlich größten Schneehöhen in Saalfelden von 1970/71 bis 2018/19. Daten: Hydrographischer Dienst Salzburg bzw. DI Horst Nöbl. Grafik: www.zukunft-skisport.at

Der lineare Trend (rote Linie) steigt leicht an. Dieser Anstieg ist aber nicht statistisch signifikant. Das 10-jährig gleitende Mittel (grüne Kurve) beschreibt ein Minimum in den 1990er-Jahren und anschließend eine Erholung auf relativ durchschnittliche Werte. Auffallend ist die hohe Variabilität der Einzeljahre.

6.4 Anmerkungen zu den Schneemessreihen

Von der Schmittenhöhe sowie vom Zeller Talboden gibt es keine Schneemessreihen, die sich lückenlos über mehrere Jahrzehnte erstrecken. Dies bestätigen sowohl die ZAMG als auch der Hydrographische Dienst Salzburg auf Anfrage von FORUM ZUKUNFT SKISPORT.

Schneemessreihen sind äußerst sensibel. Bereits kleinräumige, örtliche Verlegungen einer Station, geringfügige bauliche Veränderungen oder Baumwuchs im Umfeld der Stationen können die Homogenität der Messreihe erheblich stören. Schlussfolgerungen dürfen daraus somit nur mit größter Vorsicht gezogen werden. Dies bestätigt der langjährige Leiter des Hydrographischen Dienstes Tirol Hofrat Dr. Wolfgang Gattermayr.



Abb. 13: Im Winter 2016/17 fror der Zeller See nach einer Pause von fünf Jahren erstmals wieder komplett zu. Der See wurde zum Betreten und zum Eislaufen offiziell freigegeben. Foto: www.foto-webcam.eu. Zeitpunkt: 29. Jänner 2017.

7 Exkurs: Zur klimatischen Entwicklung der Bergsommer

Im Gegensatz zu den Wintermonaten sind die Sommer in den Alpen über die letzten Jahrzehnte markant wärmer geworden. Ein Teil dieser Erwärmung kann mit häufigeren Hochdruckwetterlagen erklärt werden, da auch die Anzahl der sommerlichen Sonnenstunden seit Ende der 1970er-Jahre stark angestiegen ist. Damit einher geht eine Phase des Rückzugs der Alpengletscher. Für die erfolgreiche Weiterentwicklung des alpinen Sommertourismus ist das derzeitige Klima geradezu ideal.

Abb. 14 zeigt den Verlauf der Sommertemperaturen auf Bergstationen in Tirol bzw. in der unmittelbaren Umgebung von 1895 bis 2018 – das ist ein Zeitraum von 124 Jahren.

Arithmetisches Mittel: 9,1 Grad Celsius

Standardabweichung: 1,2 Grad Celsius

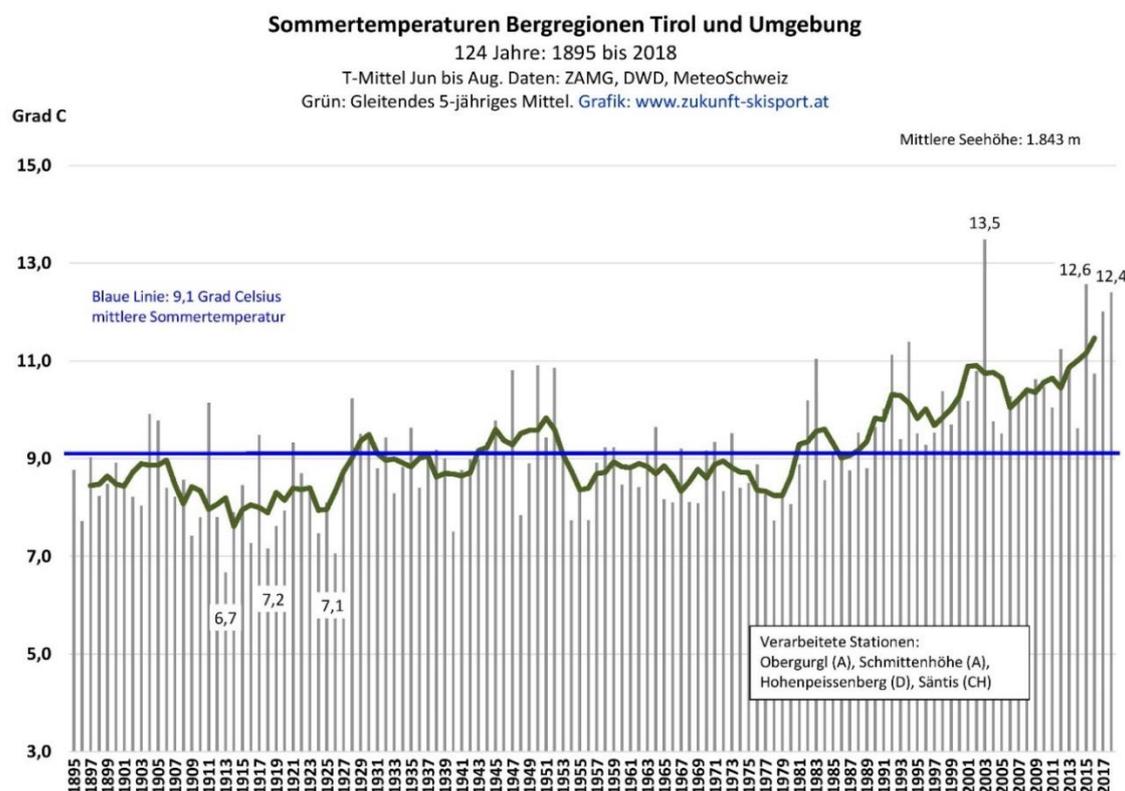


Abb. 14: Der Verlauf der mittleren Sommertemperaturen (Juni bis August) auf Bergstationen in und um Tirol von 1895 bis 2018. Daten: ZAMG, DWD, MeteoSchweiz. Grafik: www.zukunft-skisport.at

Das 5-jährig gleitende Mittel zeigt den sprunghaften Anstieg der Sommertemperaturen seit Mitte der 1970er-Jahre um ungefähr 3 Grad Celsius. Das entspricht in etwa einem Anstieg der klimatischen Schneegrenze („Gleichgewichtslinie“) in den Gletscherregionen von 450 m. Es ist offensichtlich, dass sich die alpinen Sommer über die letzten 50 Jahre stark erwärmt haben – die Winter hingegen nicht.

Abb. 15 zeigt exemplarisch den Verlauf der sommerlichen Sonnenscheindauer (Juni bis August) auf dem Sonnblick und der Villacher Alpe (Mittelwert der beiden Stationen) von 1887 bis 2018. Dieser Zeitraum (132 Jahre) ist der längste, der für österreichische Bergstationen dargestellt werden kann. Der Mittelwert beträgt 512 Sonnenstunden. Die Extremwerte in der Messreihe finden sich 2003 („Jahrhundertsummer“) mit 706 Stunden sowie 1896 mit lediglich 334 Stunden. Es gibt keine Datenlücken.

Standardabweichung: 69 Stunden

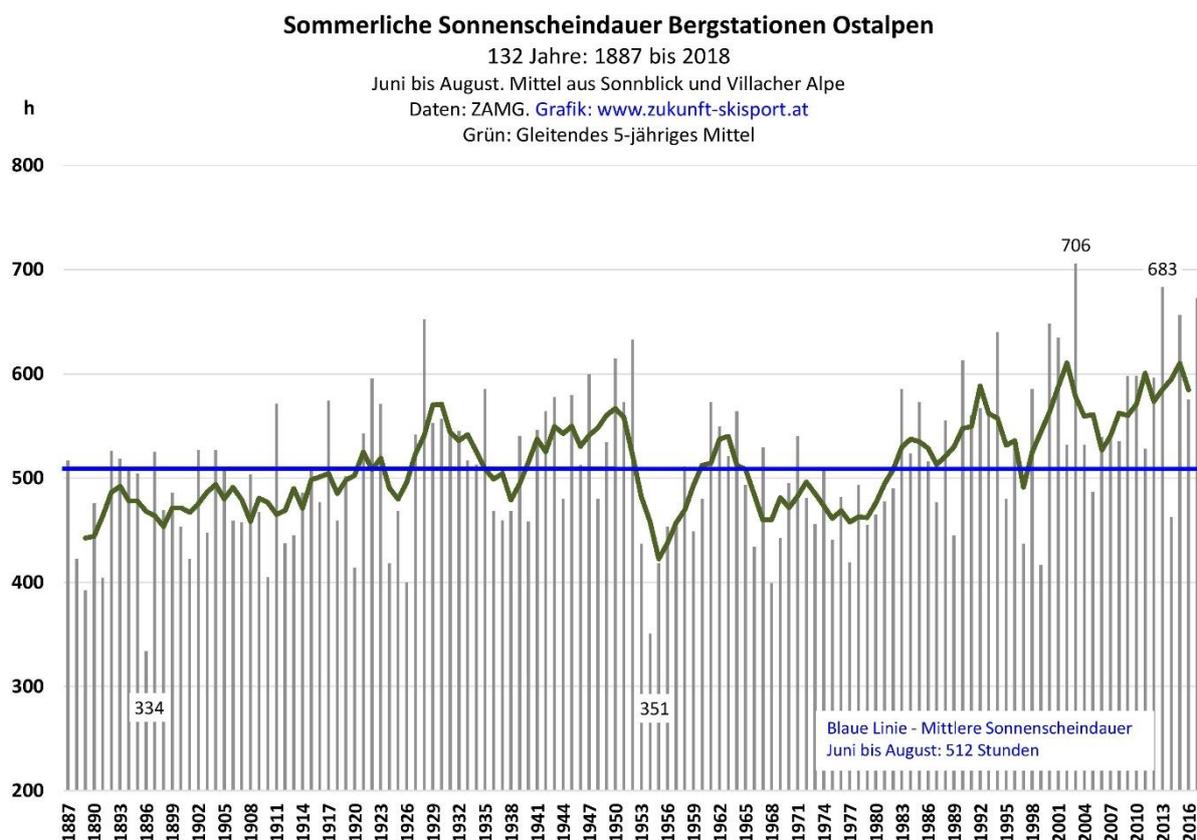


Abb. 15: Der Verlauf der sommerlichen Sonnenstunden (Juni bis August) auf Sonnblick und Villacher Alpe (Mittelwert) von 1887 bis 2018. Daten: ZAMG. Grafik: www.zukunft-skisport.at

Das 5-jährig gleitende Mittel (grüne Kurve) zeigt eine hohe Variabilität und eine langfristige Zunahme der sommerlichen Sonnenscheindauer. Auch hier sind die letzten 40 Jahre die mit Abstand sonnigsten der Messreihe. Der Anstieg beträgt über 25 % seit Mitte der 1970er-Jahre. Noch nie waren seit Aufzeichnungsbeginn die Sommer auf den Bergen der Ostalpen sonniger als gegenwärtig.

8 Zur Entwicklung der Skisaisonlängen

Zusätzlich zu den (in den Kernwintern) günstigen klimatischen Bedingungen der letzten Jahrzehnte sorgt die Schmittenhöhebahn AG dafür, dass die Schlagkraft der technischen Beschneigung kontinuierlich erhöht wird. Auf der Schmittenhöhe konnte man im Schnitt der letzten 32 Saisons an 139 Tagen Ski fahren (vgl. Abb. 16).

1991/92 war die „längste“ Skisaison auf der Schmittenhöhe – die Lifte konnten an 163 Tagen benützt werden. 2014/15 waren lediglich 122 Skitage möglich.

Seit dem Winter 1987/88 hat sich die jährliche Anzahl der Tage mit Skibetrieb am Zeller Hausberg nicht signifikant verändert.

Arithmetisches Mittel: 139 Tage
Standardabweichung: 8 Tage

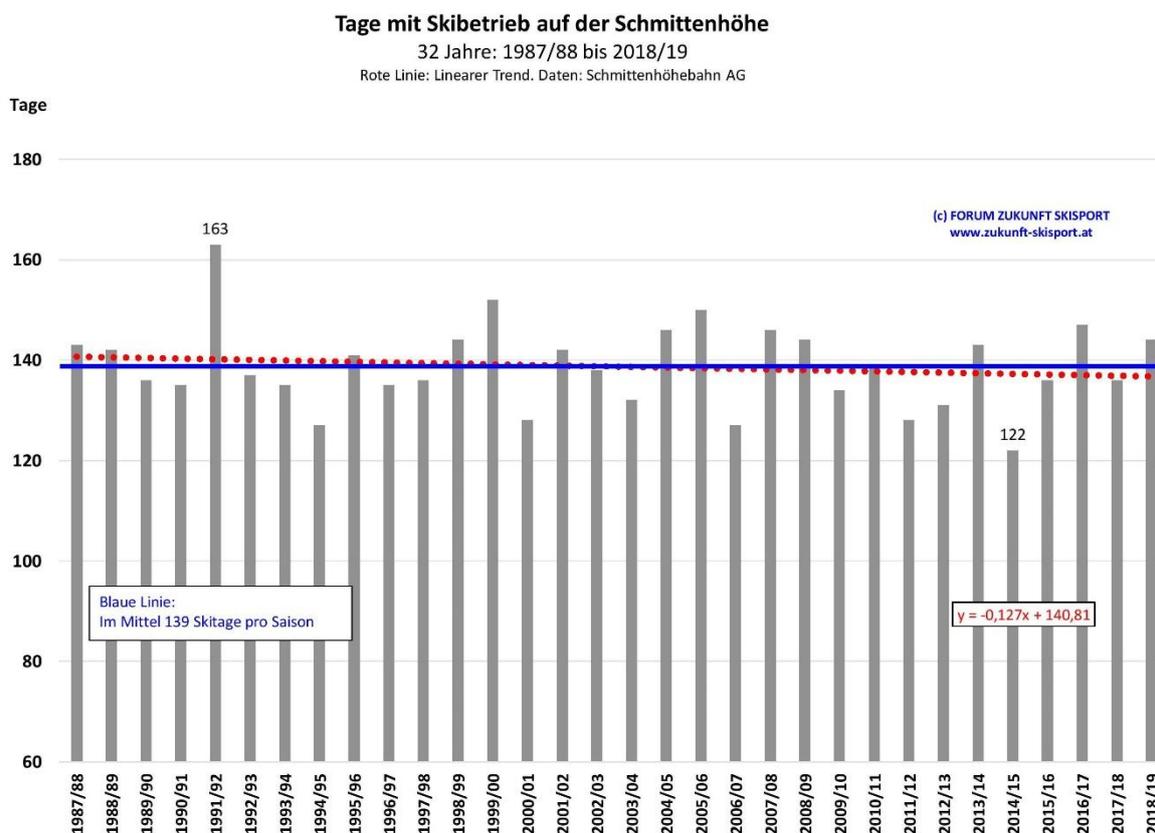


Abb. 16: Die Anzahl der Tage mit Skibetrieb pro Saison auf der Schmittenhöhe von 1987/88 bis 2018/19. Daten: Schmittenhöhebahn AG. Grafik: www.zukunft-skisport.at

9 Zur Transparenz der Studie

Die vorliegende Studie bietet maximale Transparenz. Alle verwerteten Messdaten sind für jeden Forscher, aber auch für jede interessierte Privatperson vollständig öffentlich zugänglich und können bei den entsprechenden Institutionen angefordert werden.

Die in der Studie enthaltenen Interpretationen der statistischen Auswertungen sind naturgemäß subjektiv. In den meisten Fällen ist dieser Interpretationsspielraum sehr begrenzt, dennoch bleibt es wie immer dem Betrachter überlassen, die Daten und Grafiken vernünftig zu deuten.

10 Biografie Günther Aigner



Der Tiroler Günther Aigner (1977 in Kitzbühel) ist einer der führenden Zukunftsforscher auf dem Gebiet des alpinen Skitourismus im deutschsprachigen Raum. Er absolvierte die Diplomstudien der Sportwissenschaft und der Wirtschaftspädagogik an der Leopold-Franzens-Universität Innsbruck und an der University of New Orleans („UNO“, USA). Diplomarbeit (2004): „Zur Zukunft des alpinen Skisports. Einflussfaktoren und ihre Auswirkungen“. Nach weiterführenden Forschungstätigkeiten am Institut für Sportwissenschaft an der Universität Innsbruck bei Univ.-Prof. Dr. Elmar Kornexl folgte der Wechsel ins Tourismusmarketing. Von Juni 2008 bis Juli 2014 leitete Aigner für den Tourismusverband „Kitzbühel Tourismus“ das Wintermarketing der Gamsstadt. Seit August 2014 ist Aigner hauptberuflich als Skitourismusforscher tätig und führt das „Forum Zukunft Skisport“. Seine „Fünf Thesen zur Zukunft des alpinen Skisports“ stellte der Tiroler erstmals beim Europäischen Forum in Alpbach vor. Es folgten zahlreiche Fachvorträge im In- und Ausland sowie Beiträge und Interviews in TV-, Hörfunk- und Printmedien. Gastlektorate führten Aigner bis dato an Hochschulen in Belgrad (SRB), Baku (AZE), Sanya (CHN), Hanoi (VNM), Innsbruck, Salzburg, Kufstein, Krems und Seekirchen (Schloss Seeburg) sowie als Referenten zum Ausbildungslehrgang der Österreichischen Staatlichen Skilehrer. Aigner ist Verfasser zahlreicher Schnee- und Temperaturstudien für namhafte Destinationen im Alpenraum – unter anderem für Kitzbühel, Lech-Zürs, Zell am See, Obergurgl, Sölden und Obertauern. Als Consulter berät er alpine Destinationen und arbeitet Marktpositionierungen aus (z. B. Pillerseetal, Obertauern). Seit 2015 führt er für den Hydrographischen Dienst Salzburg monatliche Niederschlags- und Schneemessungen im Weißseegebiet (Uttendorf, Salzburg) durch und arbeitet an den Längenmessungen am Stubacher Sonnblickkees mit. Seit November 2017 ist Günther Aigner Mitglied im Studienausschuss Nr. VII („Umwelt“) des Weltseilbahnverbandes O. I. T. A. F. Weitere Informationen zum Thema: www.zukunft-skisport.at*

Kontaktdaten:

MMag. Günther Aigner

Bichlweg 9a / Top 9

A-6370 Kitzbühel / Tirol

bzw. Dorfstraße 30

bzw. A-6384 Waidring

Mail to: g.aigner@zukunft-skisport.at

Mobil: +43 676 5707136

www.zukunft-skisport.at

11 Fachlicher Austausch

Das FORUM ZUKUNFT SKISPORT steht in regem Austausch mit Meteorologen, Klimaforschern, Glaziologen und Hydrologen. Vielen Dank für anregende Gespräche und Diskussionen, für Korrekturvorschläge und allgemeines Feedback:

- :: Mag. Christian Zenkl, Innsbruck, selbstständiger Meteorologe
- :: Dr. Stephan Bader, Klimatologe, Bundesamt für Meteorologie und Klimatologie MeteoSchweiz
- :: HR Dr. Wolfgang Gattermayr, Meteorologe und Hydrologe,
langjähriger Leiter des Hydrographischen Dienstes Tirol (bis 11/2014)
- :: Dipl.-Met. Gudrun Mühlbacher, Meteorologin, Deutscher Wetterdienst,
Leiterin des Regionalen Klimabüros München des DWD
- :: Dipl.-Met. Gerhard Hofmann, Meteorologe, Deutscher Wetterdienst (a. D.),
langjähriger Leiter des Regionalen Klimabüros München des DWD (bis 12/2014)
- :: Univ.-Prof. i. R. Dr. Heinz Slupetzky, Universität Salzburg, Geograph und Glaziologe
- :: Univ.-Prof. em. Dr. Christian Schlüchter, Universität Bern, Glazialgeologe
- :: Dipl.-Forstw. Christian König, Münchner Medien-, Wetter- und Klimaberater
- :: Prof. PD MMag. Dr. Klaus Greier, Universität Innsbruck
- :: Lektorat: Dr. Gerhard Katschnig, Klagenfurt, selbstständiger Lektor

**Die hier erwähnten Experten müssen nicht jede Zahl und jedes Wort mit dem Autor teilen.
Für den Inhalt allein verantwortlich: Günther Aigner.**

12 Weiterführende Literatur

Anm. des Autors: Die vorliegende Arbeit ist fast ausschließlich auf amtlichen Messdaten („Primärquellen“) aufgebaut. Entsprechend lassen sich wenige Verweise auf aktuelle Fachliteratur im Schriftstück finden. Die folgende Liste ist größtenteils als Angebot von Zusatzliteratur für Interessierte gedacht.

AIGNER, Günther (2015): Warum uns der Schnee möglicherweise doch nicht ausgehen wird. In: BIEGER, Thomas; BERITELLI, Pietro; LAESSER, Christian (Hrsg.): Strategische Entwicklungen im alpinen Tourismus: Schweizer Jahrbuch für Tourismus 2014/15. S. 17–34. Erich Schmidt Verlag, Berlin.

BADER, Stephan; FUKUTOME, Sophie (2015): Milde und kalte Bergwinter, Fachbericht MeteoSchweiz, 254, S. 10ff.

BAUMAN, Zygmunt (2017): Retrotopia. Suhrkamp Verlag, Frankfurt am Main.

BEHRINGER, Wolfgang (2018): Kulturgeschichte des Klimas. Von der Eiszeit bis zur globalen Erwärmung. 6., überarbeitete Auflage. DTV Verlag, München.

BÖHM, Reinhard (2008): Heiße Luft – nach Kopenhagen. Reizwort Klimawandel. Fakten – Ängste – Geschäfte. Edition Va Bene, Wien-Klosterneuburg.

BÜRKI, Rolf; ELSASSER, Hans; ABEGG, Bruno (2003): Climate Change and Winter Sports: Environmental and Economic Threats. Studie zur 5. UNEP/IOC-Weltkonferenz für Sport und Umwelt am 02. und 03. Dezember in Turin.

FLIRI, Franz (1992): Der Schnee in Nord- und Osttirol. 1895 – 1991. 2 Bände. Universitätsverlag, Innsbruck.

GOLDBERGER, Josef (1992): Die Winter in diesem Jahrhundert: Auswertung der Messergebnisse von Mitterberg/Mühlbach am Hochkönig. In: Mitteilungsblatt des Hydrographischen Dienstes in Österreich. Herausgegeben vom Hydrographischen Zentralbüro im Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft. Wien.

KROONENBERG, Salomon (2008): Der lange Zyklus. Die Erde in 10.000 Jahren. Primus-Verlag, Darmstadt.

REICHHOLF, Josef H. (2007): Eine kurze Naturgeschichte des letzten Jahrtausends. Fischer-Verlag, Frankfurt am Main.

VON STORCH, Hans; KRAUSS, Werner (2013): Die Klimafalle. Die gefährliche Nähe von Politik und Klimaforschung. Carl Hanser Verlag, München.

Internet:

DER SPIEGEL (2000): „Winter ade: Nie wieder Schnee?“ Artikel vom 01. April 2000. Zugriff am 30. August 2018. www.spiegel.de/wissenschaft/mensch/winter-ade-nie-wieder-schnee-a-71456.html

DIE ZEIT (2018): „Klimawandel bedroht Skitourismus in Alpen“. Artikel vom 12. Februar 2018. Zugriff am 30. September 2018. <https://www.zeit.de/news/2018-02/12/klimawandel-bedroht-skitourismus-in-alpen-180211-99-22351>

TALK IM HANGAR (2018): „Alpen in Gefahr: Skifahren vor dem Aus?“ 15. Februar 2018. Zitat G. Mair bei Minute 37.50 bis 38.04. <https://www.youtube.com/watch?v=IR5e8Bu1fs4>

THE ECONOMIST (2018): „Skiing goes downhill“. Artikel vom 27. Jänner 2018. Zugriff am 30. September 2018. <https://www.economist.com/international/2018/01/27/winter-sports-face-a-double-threat-from-climate-and-demographic-change>

ZAMG (2018): HISTALP Langzeitklimareihen – Österreich. Winterbericht 2017/18. Zugriff am 30. August 2018.

<https://www.zamg.ac.at/cms/de/klima/news/histalp/histalp-langzeitklimareihen-oesterreich-winterbericht-2017-18>

www.zukunft-skisport.at

Aktuelle Forschungen und Publikationen zu Zukunftsfragen des alpinen Skisports.

Quelle Klimadaten:

Alle Klimadaten in der vorliegenden Studie stammen von der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG) in Wien, von den Hydrographischen Landesdiensten in Salzburg und Tirol, vom Lawinenwarndienst Salzburg, von der Familie Radacher und von Univ.-Doz. Dr. Josef Goldberger.

Der wahre Feind des Skitourismus



FORUM

Im Jahr 2000 erklärte der Klimaforscher Mojib Latif: »Winter mit starkem Frost und viel Schnee wie noch vor zwanzig Jahren wird es in unseren Breiten nicht mehr geben«. Ein Jahr später schrieb der Weltklimarat IPCC, dass die Klimaerwärmung »in der nördlichen Hemisphäre, auf Landflächen und im Winterhalbjahr« am schnellsten voranschreiten würde. Und im Jahr 2005 sagte der österreichische Zukunftsforscher Andreas Reiter: »2040 werden Tirols Skilehrer Wein anbauen.«

Der Skitourismus schien dem Ende nah. Bloß hat sich das winterliche Klima im Gebirge nicht an die pessimistischen Prognosen gehalten. Über die vergangenen 45 Jahre ist ab mittleren Höhenlagen der Alpen kein Trend zu wärmeren Wintern messbar. Auch nicht auf den Bergstationen der deutschen Mittelgebirge, beispielsweise am Feldberg im Schwarzwald, am Brocken im Harz oder auch am Fichtelberg im Erzgebirge. Die Messdaten sagen immer das, was Meteo Schweiz in einer Studie für das Alpenland diagnostiziert: »Am Übergang von den 1980er zu den 1990er Jahren haben sich die Schweizer Bergwinter innerhalb sehr kurzer Zeit markant erwärmt. In den anschließenden zwei Jahrzehnten folgte eine signifikante Abkühlung zurück auf das Temperaturniveau vor der Erwärmung.« Insgesamt sei innerhalb der vergangenen 50 Jahre kein Trend erkennbar, keiner zur Erwärmung, keiner zur Abkühlung.

Freilich, im Hier und Jetzt nützt uns das wenig. Der Winter 2015/16 glänzt – ähnlich wie auch der Vorwinter – durch Wärme. Dennoch fallen die alpinen Wintertemperaturen im Trend der vergangenen 30 Jahre sogar leicht. Lange Schneemessreihen geben den Freunden des Skisports Hoffnung: Die Schneemengen haben in alpinen Lagen oberhalb von etwa 900 Meter Höhe in den vergangenen 100 Jahren auch nicht abgenommen.

Warum uns der Schnee nicht ausgeht, aber der Winterurlaub teurer wird **VON GÜNTHER AIGNER**

Wer sich jetzt fragt, wo denn die Klimaerwärmung in den Alpen geblieben ist oder warum denn nun die Gletscher schrumpfen, dem sei gesagt: Die Sommer sind es! Die alpinen Bergsommer sind seit den 1980er Jahren deutlich milder geworden. Diese Erwärmung hat die Temperaturen im Jahresmittel nach oben geschraubt und lässt das »ewige Eis« schmelzen, welches hauptsächlich auf die hochalpine Witterung von Mai bis September reagiert.

Bisher ist also jeder Abgesang auf den Skitourismus aus klimatologischer Sicht verfrüht. Das tatsächliche Problem kommt aus einer anderen, ökonomischen Richtung. Das Skifahren kostet mehr und mehr, vor allem in den sogenannten Premiumgebieten von Garmisch bis Kitzbühel. Die Tageskarten marschieren in Zwei-Euro-Schritten pro Saison nach oben. In Sölden, Ischgl oder am Arlberg zahlt man in diesem Winter 51 Euro für die Tageskarte, in der nächsten Saison werden es 53 Euro sein. Das bedeutet etwa vier Prozent Preissteigerung im Jahr.

Nicht der Schneefall bleibt daher aus, sondern höchstens der Gast. Das Skifahren ist auf dem Weg zum Luxusport, den sich nur noch Wohlhabende leisten können. In den USA ist dies übrigens schon längst der Fall. In Österreich und Deutschland war Skifahren früher auch elitär, bis zum Wirtschaftswunder. Erst der gigantische Aufschwung nach dem Zweiten Weltkrieg machte den Skisport später zum Volkssport. Und jetzt? Während die Reallöhne seit 1990 in weiten Teilen Mitteleuropas sinken, steigen die Liftpreise und teilweise auch die Hotelpreise um weit mehr als die allgemeine Inflationsrate. Die Nische für den Skitourismus wird wieder kleiner, der Skisport etwas exklusiver.

Wer aber ist schuld am »teuren Skifahren«? Am wenigsten sind es die Seilbahnbetriebe, die den Preis anheben. Sie investieren massiv in bequemere und schnellere Lifte, in gepflegte

Pisten und verlässliche Beschneigungssysteme. Das müssen sie tun, weil die Touristen und Tagesbesucher es verlangen. Weil *wir* es verlangen. Wir Skifahrer fahren überwiegend in jene Resorts, die großzügig investieren, kaufen dort die teuren Skitickets und jammern gleichzeitig über die ausufernde Preispolitik. All die technisch leicht veralteten, meist kleineren, aber günstigen Skigebiete brauchen eigentlich mehr Besucher. Dort kann man nach wie vor ordentlich Ski fahren, das wird aber zu wenig genutzt. Viele von ihnen werden in den nächsten Jahren schließen müssen. Weniger weil sich das Klima wandelt, mehr weil das Anspruchsniveau der Skifahrer markant angestiegen ist.

Auch die großen gesellschaftlichen Umwälzungen in Europa bleiben beim Skisport nicht außen vor. Die geringe Zahl der Geburten in den meisten mitteleuropäischen Ländern sorgt dafür, dass in diesen Nationen zukünftig weniger potenzielle Skifahrer leben werden. Dazu kommt, dass ein rasant größer werdender Teil der Einwohner Mitteleuropas gar nicht Ski fahren will: Vor allem Menschen mit Migrationshintergrund haben meist keinen kulturellen Bezug zum Skifahren.

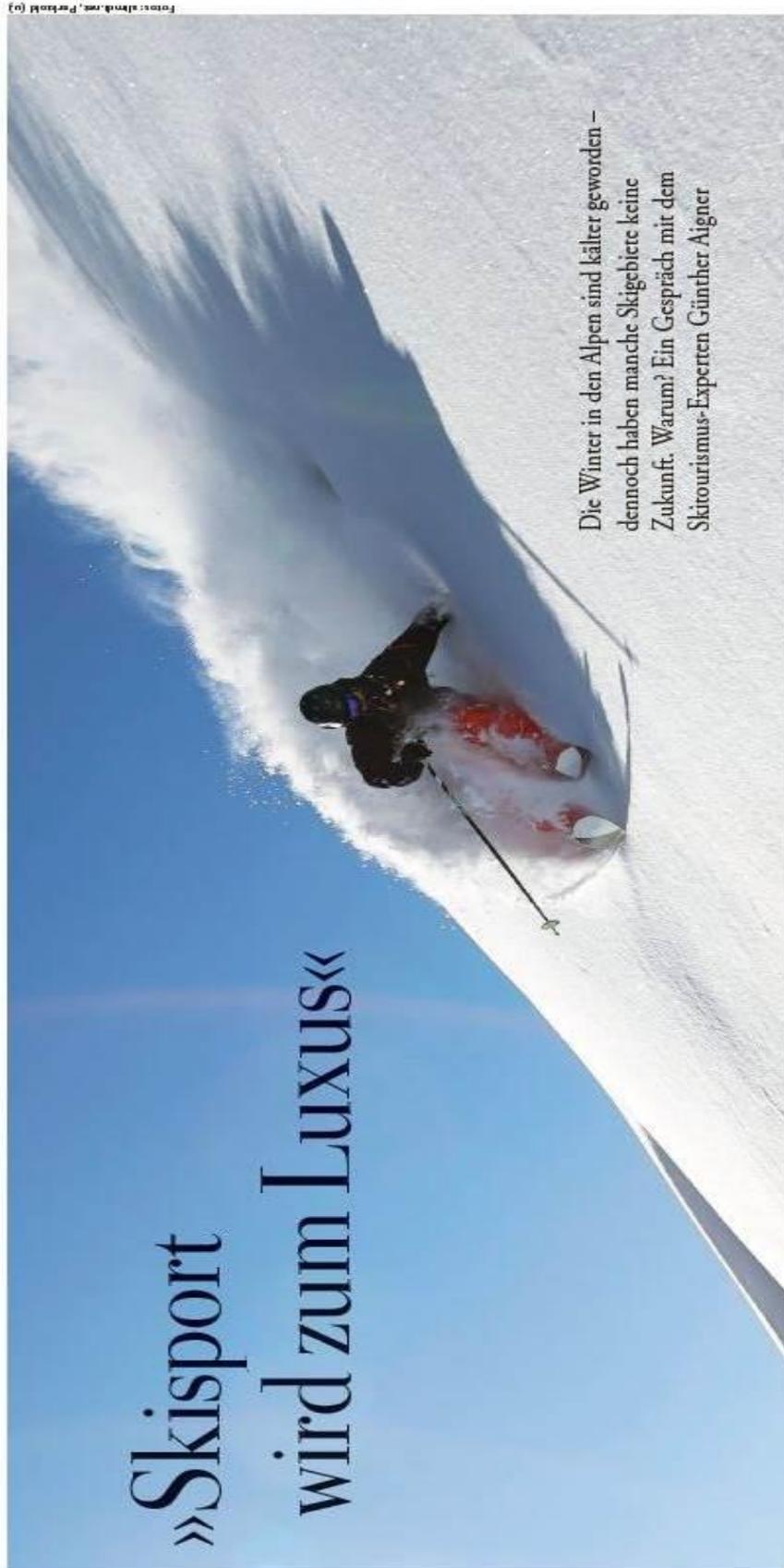
Viel deutet also darauf hin, dass der Skitourismus in der Breite zurückgeht, weil die wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen in diese Richtung wirken. Aber wenig spricht für ein abruptes Ende als Folge des Klimawandels. Die Skigeschichte in den Alpen und im Schwarzwald ist etwa 125 Jahre alt. So schnell, wie Schwarzseher meinen, wird sie nicht zu Ende gehen.



Der österreichische Skitourismus-Forscher Günther Aigner führt die Plattform Zukunft Skisport

Fotos: Perktold (o.); Zangerl/Kauner/aler Gletscher

„Die ZEIT“ vom 03. März 2016
Beitrag zur Zukunft des Skitourismus



Fotos: Steinkamp, Petzold (3)

»Skisport wird zum Luxus«

Die Winter in den Alpen sind kälter geworden – dennoch haben manche Skigebiete keine Zukunft. Warum? Ein Gespräch mit dem Skitourismus-Experten Günther Aigner

Tiefschnee-Fahrer in den Kitzbüheler Alpen



DIE ZEIT: Stimmt es, dass die Zahl der Skifahrer in Europa abnimmt?

Günther Aigner: Da gibt es nur Schätzungen. Auch die Skandinavien spricht davon, dass der Skimarkt 1980 seinen Höhepunkt erreicht hat – mit vielleicht 60 Millionen Skifahrern weltweit. Viele Umfragen weisen darauf hin, dass seit der Anzahl der Skifahrer um einige Millionen abgenommen hat. Genau wissen wir, dass die Skitouristik mit jährlich zehn Millionen Paar

ZEIT: Die Erdwärmung macht in den Alpen eine Pause? Wie erklären Sie sich das?

Aigner: Das ist differenziert zu sehen. Die Erwärmung schreitet weiterhin voran, wenn sie auch seit 1998 fast zum Stillstand gekommen ist. Wichtig aber ist: Während sich die Sommerwetter erwärmen, haben sich die Winter in den vergangenen zwei Jahrzehnten erheblich abgekühlt. **ZEIT:** In den gesamten Alpen oder nur bei Ihnen in den Oberalpen?

man sich eindeutig spezialisieren. So das man sagt, wir haben nicht das größte Skigebiet, aber wir wollen das beste Familienskigebiet werden. Oder dass man einen Berg, der sich jetzt nicht mehr lohnt für ein Skigebiet, wieder zu einem naturbelassenen Berg macht, auf den man mit Tourenski oder Schneeschuhen gehen kann. Da müssen die Hotelbetreiber und Restaurants das Geld bringen. Wer im Konzern der Großen nicht mitspielen kann, muss auf eine Nische setzen oder auf alternativen Wintersport.

ZEIT: Inwiefern kann man diese neue Begeisterung für das Skifahren abseits der Pisten nutzen?

Aigner: Es gibt ganz klare Motive, die diesen Trend befeuern. Die Menschen leben zunehmend in Städten, also verursacht diese Urbanisierung einen ganz natürlichen Gegenwind – die Sehnsucht nach der Natur. Im Alltag überwachen und programmieren Leben genießen die Menschen die Momente, in denen sie ihr Leben selbst und autonom bestimmen können. Und das erneuert sich auch im Skisport.

ZEIT: Also einerseits Aufsteigen ohne Lift und Abfahren in unberührtem Gelände, andererseits das Variantenfahren auf unpräpariertem Gelände.

Aigner: Wir müssen den Menschen dazu sagen: Ja, ihr dürft euch in der freien Natur bewegen, aber mit Respekt. Wald- und Wildschutzgebiete müssen zum Beispiel berücksichtigt werden. Ansonsten spricht nichts dagegen, dass man den Berg zum Skifahren, zum Entspannen, zum Finden neuer Kreativität und Energie nutzt.