

Die Winter in Kitzbühel seit 1896

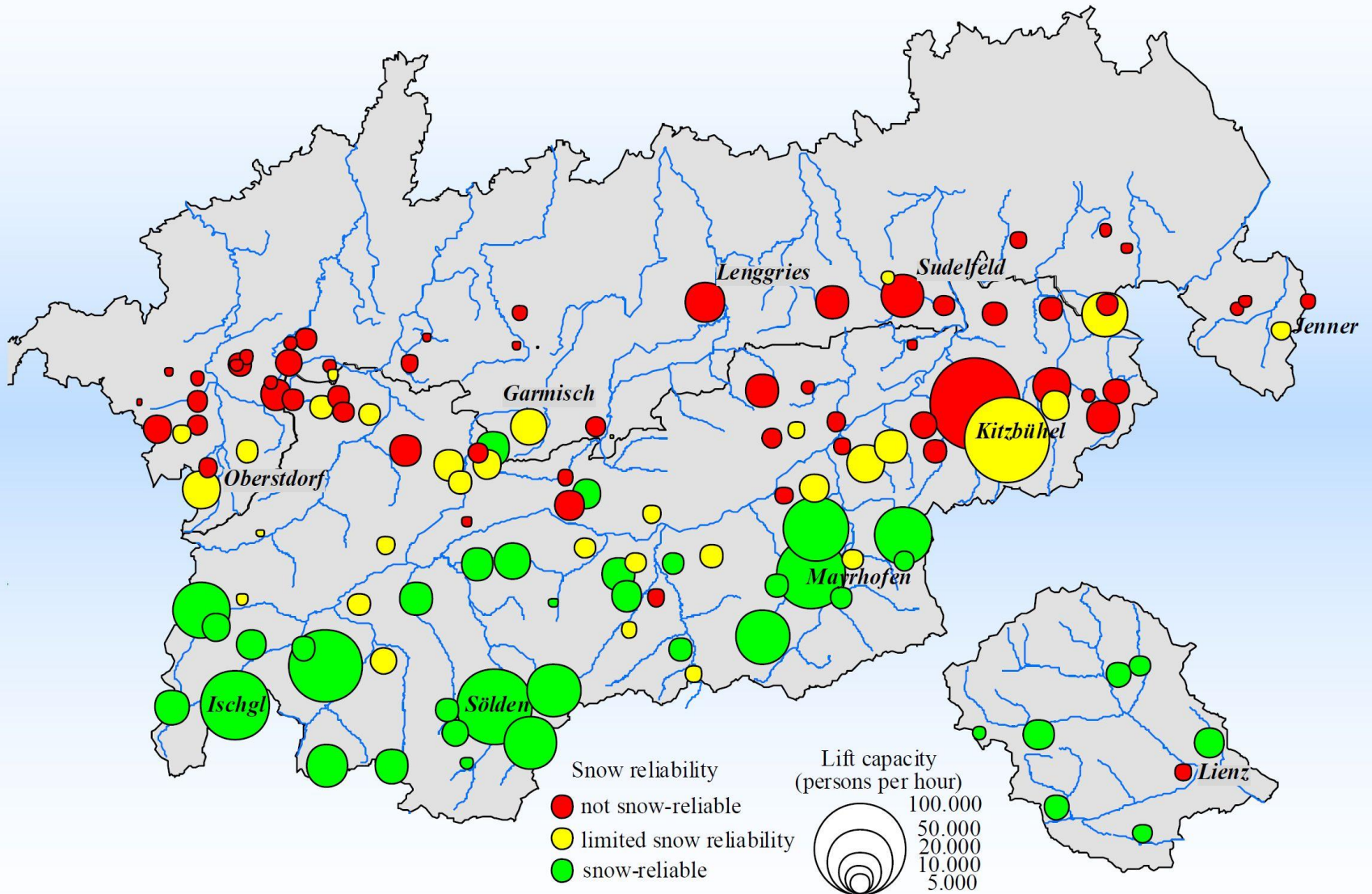
Eine Analyse aktueller
Wintertemperatur- und Schneemessreihen

Forum Zukunft Skisport
Günther Aigner

Kitzbühel, im Juli 2019

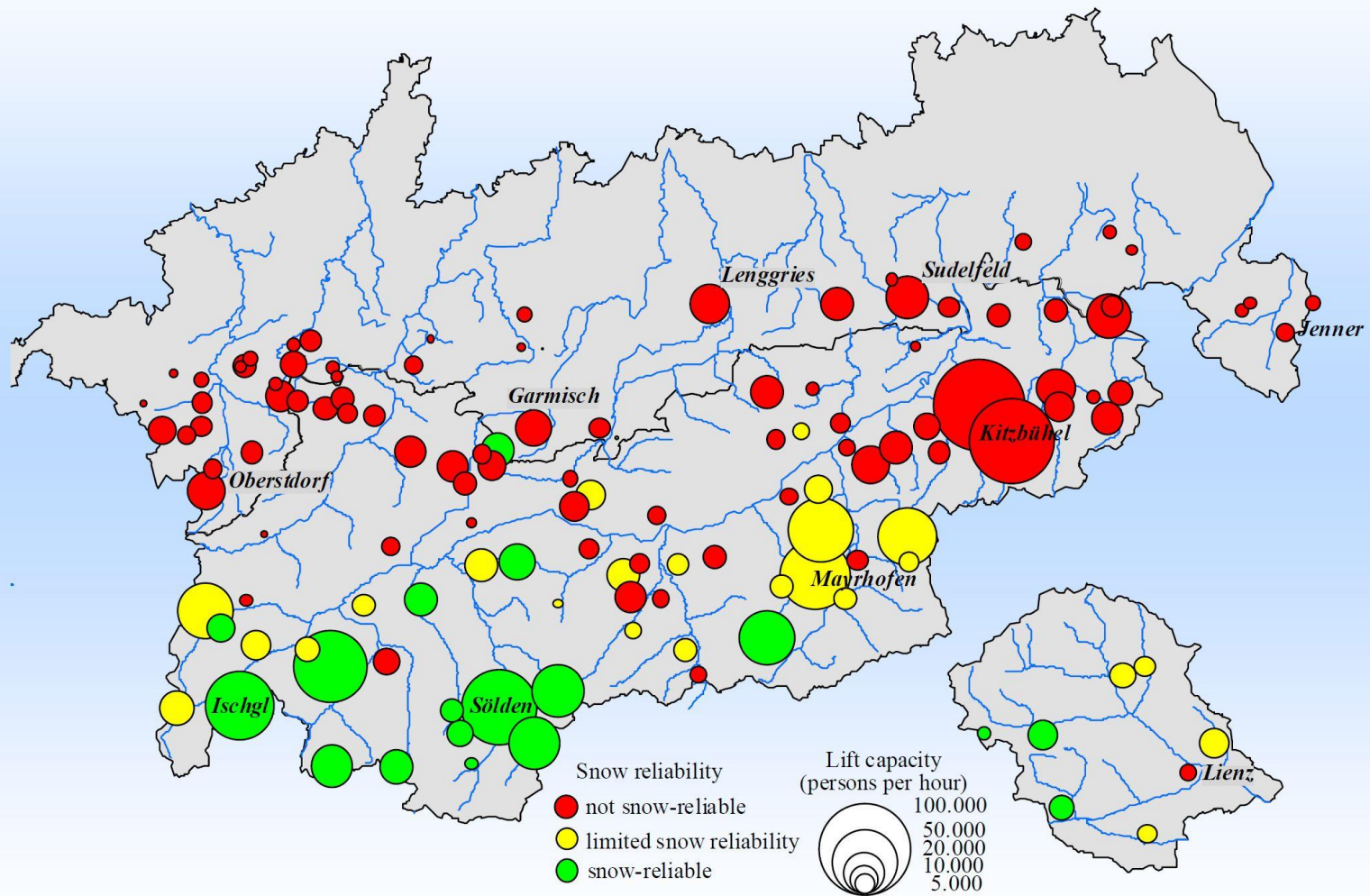
www.zukunft-skisport.at

Ski resorts and snow reliability – 2020



Der Raum Kitzbühel ist gegenwärtig laut dieser Modellberechnung (aus dem Jahr 2006) gelb-rot – folglich nicht mehr schneesicher

Ski resorts and snow reliability - 2050





Winter sports

Skiing goes downhill

PUNTA SERAUTA, ST MORITZ AND WANLONG

Global warming and ageing populations pose a double threat to winter sports. The industry's response is making it all worse

THE great limestone peaks of the Dolomites glow ochre and pink in the summer, a result of the global warming that began at the beginning of the Industrial Revolution. The peaks have so far warmed the world by roughly

that the number of skier-days (visits to slopes for part of or a whole day) in the world's main ski destinations fell from about 350m in the 2008-09 season to about 320m in 2015-16. This includes declines in the United States, Canada, France, Switzerland, Italy and, most markedly, fast-ageing Japan. The drop would be larger still were it not for breakneck growth in China, where skier-days nearly tripled in the same period to 11m. American resorts (usually small ones) have been clos-

Inhalt

1. Wintertemperaturen am Hahnenkamm
2. Schneemessreihen aus Kitzbühel (Tal)
3. Schneemessreihen vom Hahnenkamm
4. Schneedepots als „Revolution“?
5. Die Entwicklung der Skisaisonlängen (Tage mit Skibetrieb)
6. Zur klimatischen Entwicklung der Bergsommer
7. Zukunftsprognosen für die Kitzbüheler Winter

Temperaturmessreihen

(Winter)

Kitzbüheler Hahnenkamm

Charts

Zu den Temperaturmessreihen

Die Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG) betreibt am Kitzbüheler Hahnenkamm eine Messstation, welche sich auf der Ehrenbachhöhe (Bereich Bergstation Fleckalmbahn) befindet und auf 1.802 m Seehöhe liegt.

Die Messreihe besteht seit dem Winter 1993/94. Zwar wurden von der ZAMG auch vor 1993 Messdaten erhoben, jedoch erfolgte im Sommer 1993 eine kleinräumige Versetzung der Station. Die Daten vor 1993 mussten von der ZAMG „homogenisiert“ werden, um sie mit den aktuellen Daten vergleichen zu können. Dies ist bis dato nicht erfolgt.

Die folgende Abbildung 1 zeigt die Wintertemperaturen von 1993/94 bis 2018/19. Die Trendlinie (rote Linie) fällt leicht von minus 2,8 Grad auf minus 3,3 Grad Celsius – das heißt: um 0,5 Grad Celsius.

Anm.: Als Winter wird – wie in der Meteorologie üblich – die Zeitspanne vom 01. Dezember bis zum 28. Februar betrachtet.

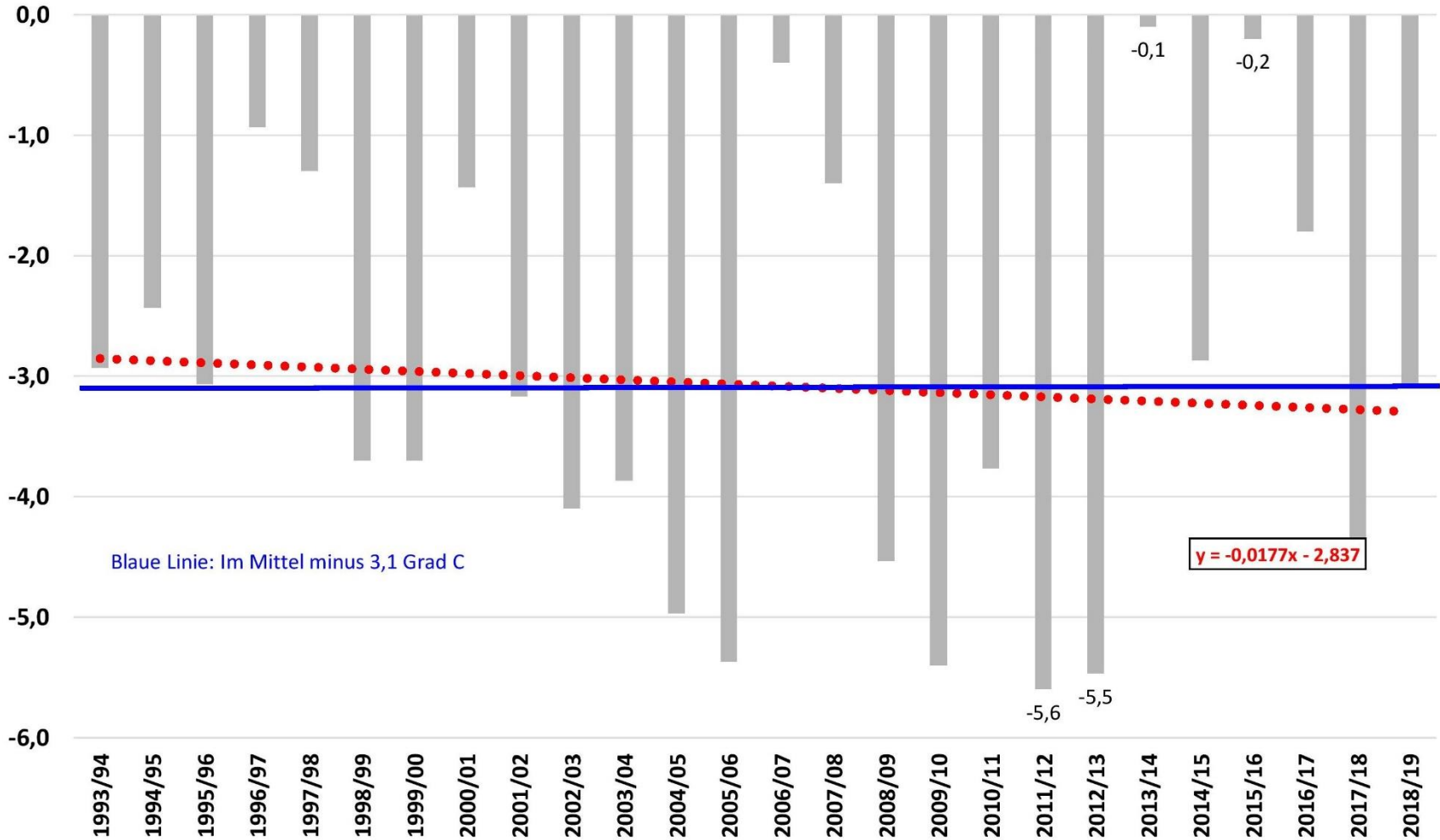
Wintertemperaturen am Hahnenkamm (1.802 m)

26 Jahre: 1993/94 bis 2018/19

T-Mittel Dez bis Feb. Daten: ZAMG. Station Ehrenbachhöhe, Kitzbühel

Rot: Linearer Trend. Grafik: www.zukunft-skisport.at

Grad C



Blaue Linie: Im Mittel minus 3,1 Grad C

$$y = -0,0177x - 2,837$$

Wintertemperaturen Hahnenkamm

Mithilfe namhafter Experten aus dem Netzwerk www.zukunft-skisport.at wurde versucht, die kurze Messreihe (seit 1993) vom Kitzbüheler Hahnenkamm mit Daten der benachbarten ZAMG-Station Schmittenhöhe (Entfernung: 29 km Luftlinie) zu verlängern.

Die zwei Messreihen korrelieren mit einem Bestimmtheitsmaß von $r^2 = 0,991$ sehr gut. Zustimmung erhalten die Berechnungen unter anderem vom renommierten Tiroler Meteorologen und Hydrographen Dr. Wolfgang Gattermayr, von Univ.-Prof. em. Dr. Michael Kuhn und vom selbstständigen Innsbrucker Meteorologen Mag. Christian Zenkl (Wettercafe).

Innerhalb der letzten **30 Jahre** haben sich die Winter am Kitzbüheler Hahnenkamm im linearen Trend (lineare Regression) um etwa 1,1 Grad Celsius abgekühlt – von etwa minus 2,3 auf etwa minus 3,4 Grad Celsius. Siehe dazu die Abb. 2.

Über die letzten **50 Jahre** ist am Kitzbüheler Hahnenkamm ein leichter, jedoch statistisch nicht signifikanter Erwärmungstrend (t-Test) festzustellen – siehe dazu die Abb. 3.

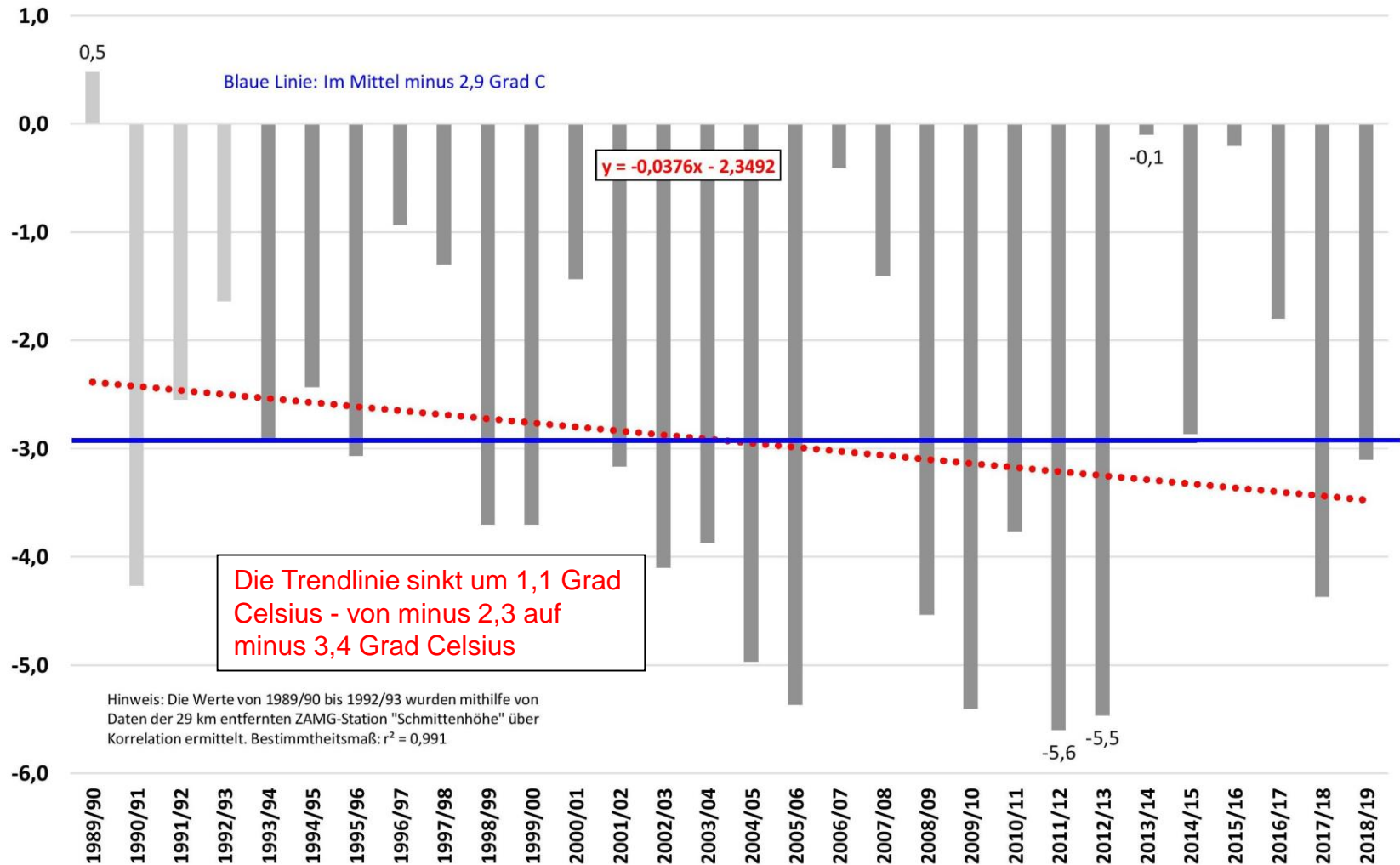
Wintertemperaturen am Hahnenkamm (1.802 m)

30 Jahre: 1988/89 bis 2018/19

T-Mittel Dez bis Feb. Daten: ZAMG

Station Ehrenbachhöhe, Kitzbühel. Rot: Linearer Trend. Grafik: www.zukunft-skisport.at

Grad C



Berge in den Ostalpen: Winterliche Abkühlung

„Tatsache ist, dass sich die Wintertemperaturen in den Ostalpen über die letzten 50 Jahre nicht signifikant verändert haben.“

Über die letzten 30 Jahre sehen wir sogar eine leichte Abkühlung. Trotz allgemeiner Erwärmung.“

Mag. Christian Zenkl

Selbstständiger Meteorologe, Innsbruck

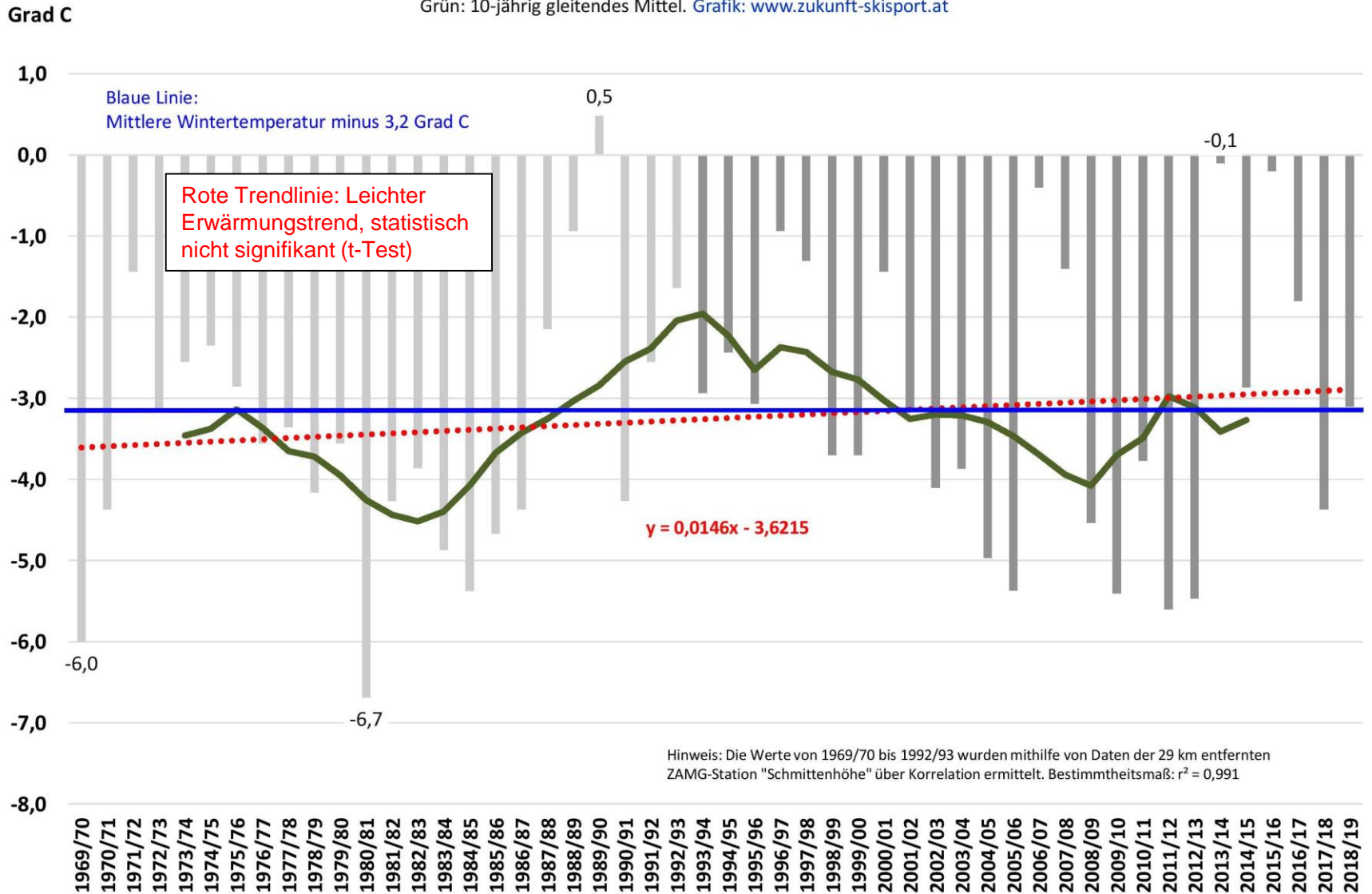
Autorisiertes Zitat für das „Forum Zukunft Skisport“ zur freien Verwendung bis auf Widerruf

Wintertemperaturen am Hahnenkamm (1.802 m)

50 Jahre: 1969/70 bis 2018/19

T-Mittel Dez bis Feb. Daten: ZAMG, Station Ehrenbachhöhe, Kitzbühel

Grün: 10-jährig gleitendes Mittel. Grafik: www.zukunft-skisport.at



Wintertemperaturen seit 1895

Da die Messreihen der ZAMG-Stationen „Hahnenkamm“ und „Schmittenhöhe“ sehr gut korrelieren, können die Daten von der Schmittenhöhe verwendet werden, um einen Blick zurück bis zur Pionierzeit des Skisports in Kitzbühel zu werfen.

Abb. 4 zeigt die Wintertemperaturen auf der Schmittenhöhe (1.954 m) bei Zell am See über die letzten 124 Jahre (seit 1895/96). Die Winter sind seit Beginn des Skisports im linearen Trend (rote Linie) um etwa 1,4 Grad Celsius milder geworden. Die aktuelle Erwärmungsgeschwindigkeit – siehe Formel der Trendlinie – liegt bei etwa 1,2 Grad Celsius pro Jahrhundert.

Das 10-jährig gleitende Mittel (grüne Kurve) zeigt die rasche Erwärmung von den 1960er-Jahren bis zum Beginn der 1990er-Jahre, aber auch die Abkühlung der letzten knapp zweieinhalb Jahrzehnte – dieses liegt derzeit bei minus 4,4 Grad Celsius. Somit waren die vergangenen zehn Winter im Durchschnitt um 0,6 Grad milder als das Mittel seit 1895/96.

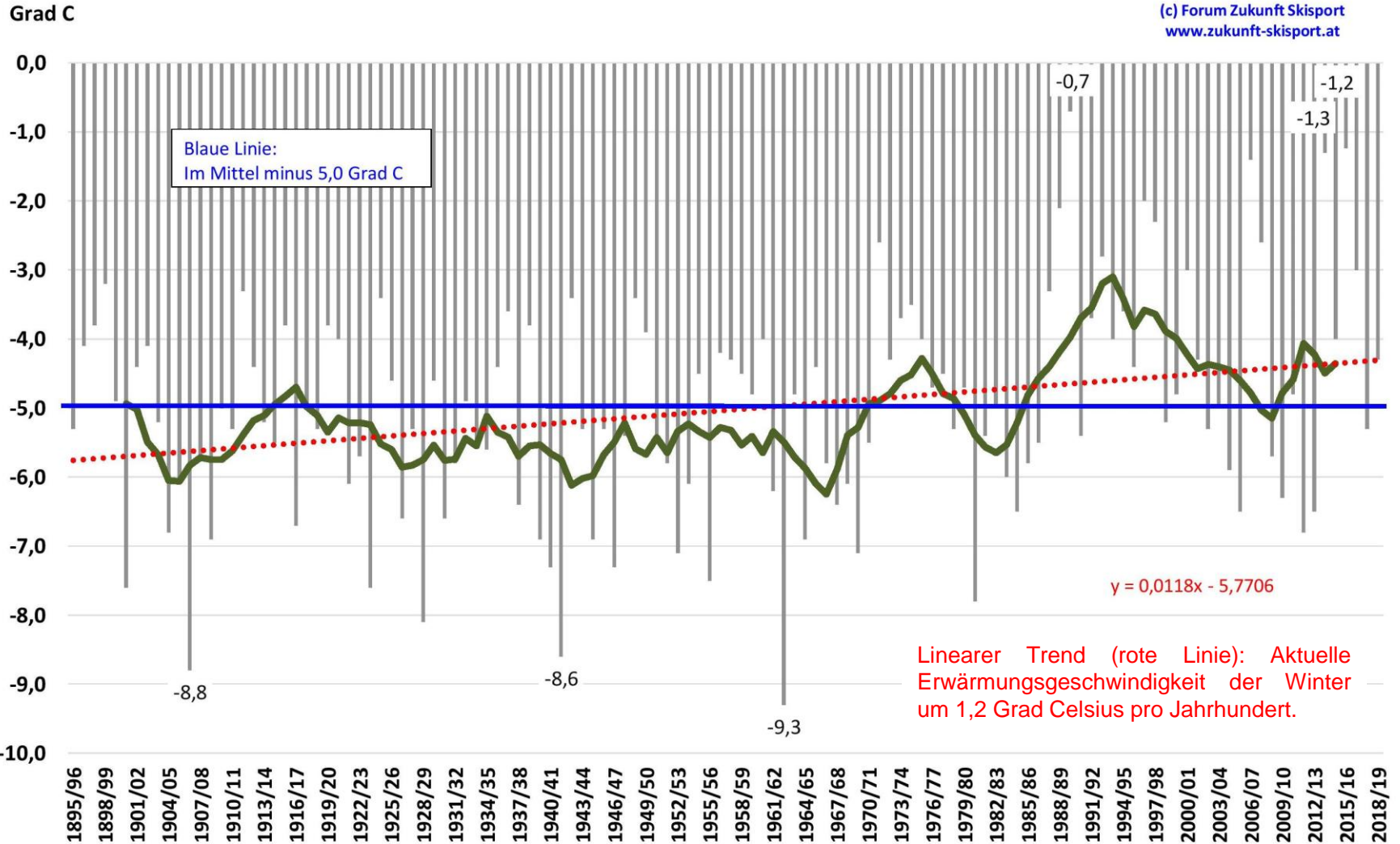
Allgemein wird angenommen, dass die Schneegrenze pro 0,65 Grad Celsius Erwärmung um 100 Meter ansteigt. Daraus lässt sich – etwas vereinfacht – ableiten, dass die natürliche Schneegrenze an den Berghängen in Zell am See wie in Kitzbühel in den letzten zehn Jahren um etwa 90 Meter höher lag als im 124-jährigen Schnitt.

Wintertemperaturen auf der Schmittenhöhe (1.954 m)

124 Jahre: 1895/96 bis 2018/19

Daten: ZAMG (HISTALP). T-Mittel Dez bis Feb

Grün: Gleitendes 10-jähriges Mittel



Jänner- und Märztemperaturen am Hahnenkamm

Charts

Jänner- und Märztemperaturen

Der Jänner ist der Kernmonat des Winters. Spätestens ab diesem Zeitpunkt muss die Grundbeschneigung beendet werden, um für den Februar, den wichtigsten Ferienmonat, gerüstet zu sein. Speziell für Kitzbühel gilt: Im letzten Jännerdrittel finden die Hahnenkamm-Rennen statt. Ein Blick auf die Jännertemperaturen lässt einige Rückschlüsse zu:

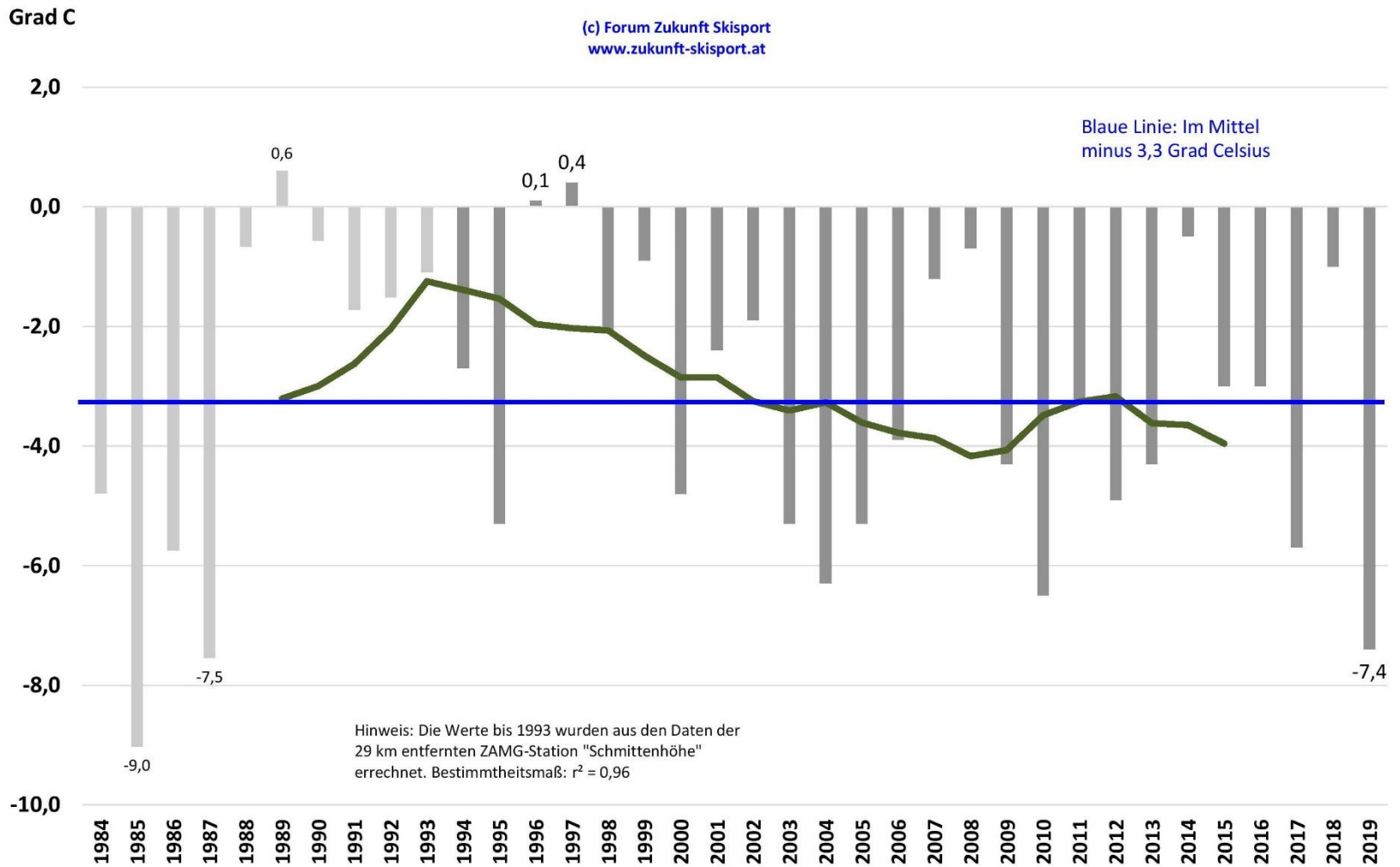
- 1) Die enorme Variabilität der Messdaten – bis zu 7,8 Grad Celsius (vgl. 1997 u. 2019)!
- 2) Eine erstaunliche Häufung warmer Jännermonate am Ende der 1980er- und zu Beginn der 1990er-Jahre.

Der März als Bindeglied zwischen den Hauptsaisonzeiten Februar und Ostern ist eine gesonderte Betrachtung wert. Ein recht kühler März ist der Garant für eine lange Skisaison, während ein warmer fröhsommerlichen Charakter aufweisen kann. Die amtlichen Messdaten zeigen auch für den März eine enorme Spannweite. Zwischen 1996 (minus 4,7 Grad Celsius) und 1991 (plus 1,8 Grad Celsius) liegen 6,5 Grad Celsius. Bemerkenswert ist, dass die beiden Extremwerte in der Messreihe innerhalb von nur sechs Jahren aufgetreten sind.

Jännertemperaturen am Hahnenkamm (1.802 m)

36 Jahre: 1984 - 2019

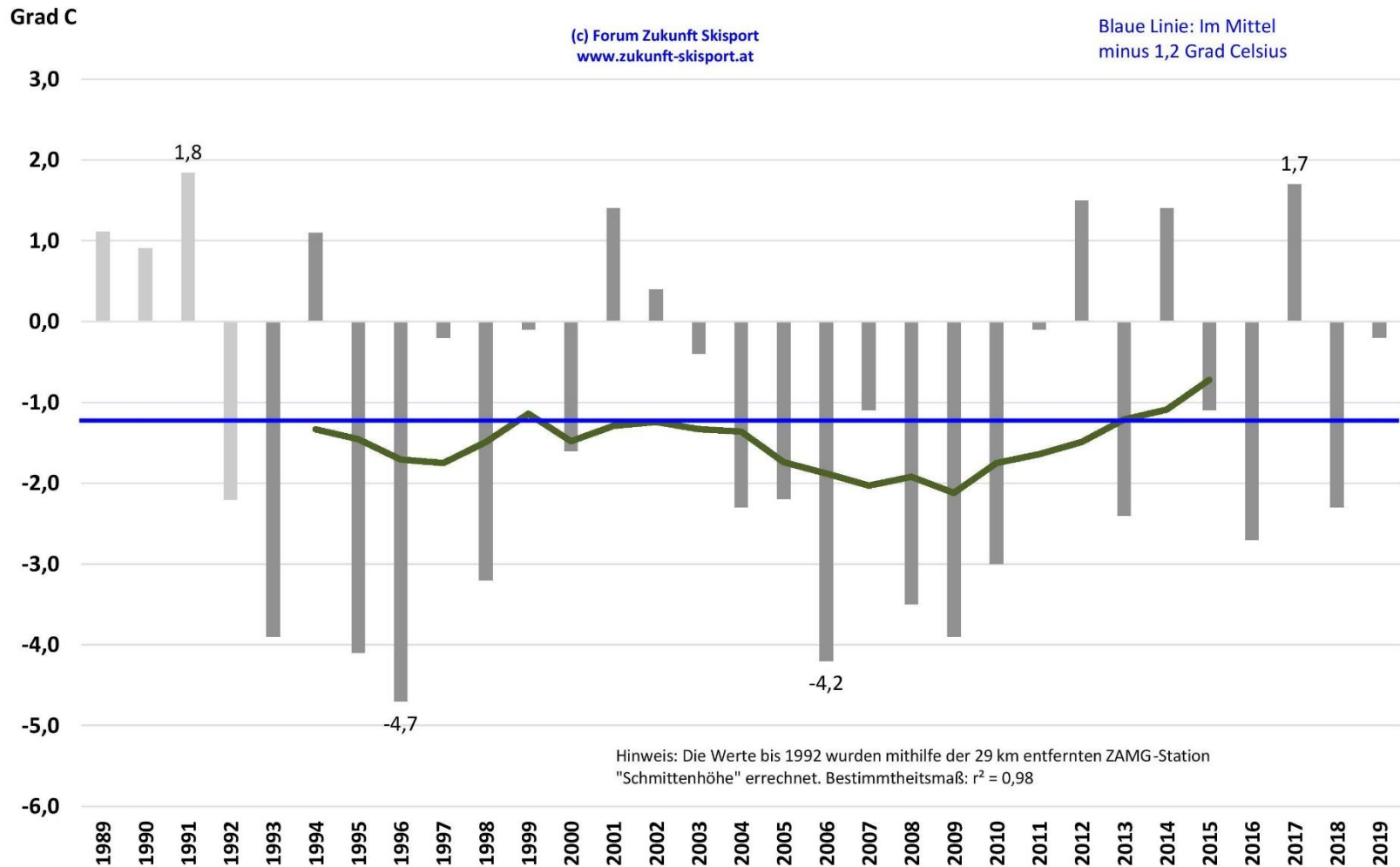
Ehrenbachhöhe, Kitzbühel. Daten: ZAMG. Grün: Gleitendes 10-jähriges Mittel



Das 10-jährig gleitende Mittel der Jännertemperaturen zeigt eine Abkühlung von fast 3 Grad Celsius seit Mitte der 1990er-Jahre. Der Jänner 2019 war der kälteste seit 32 Jahren.

Märztemperaturen am Hahnenkamm (1.802 m)

31 Jahre: 1989 - 2019
Ehrenbachhöhe, Kitzbühel. Daten: ZAMG
Grün: Gleitendes 10-jähriges Mittel



Das 10-jährig gleitende Mittel der Märztemperaturen verläuft sehr ruhig, auch wenn es in letzter Zeit leicht angestiegen ist. Im krassen Gegensatz zum ruhigen 10-jährigen Mittel zeigt sich die enorme Variabilität von Jahr zu Jahr.

Schneemessreihen

Kitzbühel und Hahnenkamm

Charts

Zu den Schneemessreihen – I

Das Schneemessfeld der ZAMG am **Hahnenkamm** liegt auf 1.772 m Seehöhe neben dem Hotel Ehrenbachhöhe. Diese Messreihe besteht seit 1993. Drei Winter weisen Lücken bei den Schneeaufzeichnungen auf: 2001/02, 2002/03 und 2007/08. Die fehlenden Werte wurden mithilfe der Station „Loferer Alm“ (Stationsbetreiber: Lawinenwarndienst Salzburg) per Korrelation ermittelt.

Eine weitere Messstation der ZAMG befindet sich im Bereich des **Kitzbüheler Talbodens** auf etwa 760 m Seehöhe. Die Standorte der Schneeaufzeichnungen mussten im Lauf der Jahrzehnte wiederholt weichen. Zuletzt wurde von 2001 bis 2016 am Schwarzsee (Bereich „Reither Kreuzung“) beobachtet. Im Sommer 2016 wechselte die ZAMG-Station wieder näher ins Stadtzentrum und ist nun im Bereich Ehrenbachgasse lokalisiert.

Alle hier vorgestellten amtlichen Schneemessreihen behandeln ausschließlich Naturschnee. Im Nahbereich der Messfelder findet keine technische Beschneigung statt.

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.

Zum Schnee in Kitzbühel (Tal)

Die **jährlich größten Schneehöhen** sinken derzeit mit einer Geschwindigkeit von etwa 7 cm pro Jahrhundert. Siehe dazu den linearen Trend (rote Linie) in der Abb. 7. Dieser Trend ist statistisch nicht signifikant (t-Test). Das Mittel der vergangenen 20 Jahre (siehe das Ende der grünen Kurve) ist nahe dem Mittel seit 1896 (blaue Durchschnittslinie).

Anm.: Der Rekordwert vom 28. Jänner 1968 (170 cm) wurde von Hofrat Dr. Wolfgang Gattermayr, langjähriger Leiter des Hydrographischen Dienstes Tirol, genau unter die Lupe genommen. Nach der Einsichtnahme in die Rohdaten („tägliche Rapporte“) kommt er zum Schluss, dass der Wert von 170 cm zumindest zweifelhaft ist. Zwar war der Winter 1967/68 in Kitzbühel mit Sicherheit sehr schneereich, doch ist das Zustandekommen des Wertes aus den Rapporten nur schwer nachvollziehbar. Die Gründe dafür können unterschiedlicher Art sein. Ein Beispiel könnte sein, dass damals die Schneemesslatten für diese extreme Schneemenge zu kurz waren. Folglich hätten in den entscheidenden Tagen Ende Jänner 1968 nur mehr die täglichen Neuschneesummen gemessen werden können, ehe diese täglich auf die Schneedecke aufsummiert wurden, weil das Messen der Schneedeckenmächtigkeit nicht mehr möglich war.

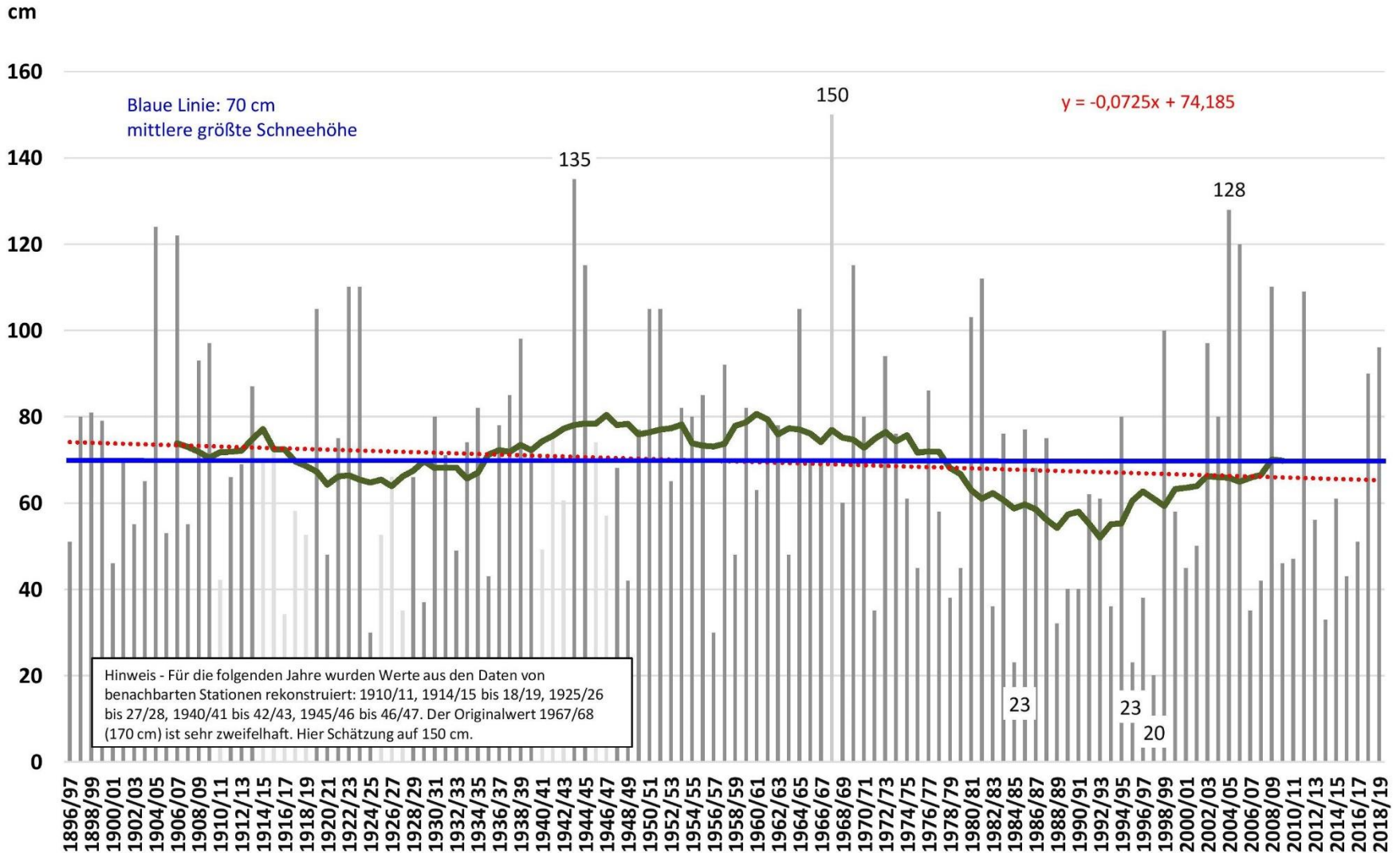
Die **Anzahl der Tage mit natürlicher Schneebedeckung pro Jahr** vermindert sich aktuell mit einer Geschwindigkeit von 11 Tagen pro Jahrhundert. Siehe dazu den linearen Trend (rote Linie) in der Abb. 8. Auch dieser Trend ist statistisch nicht signifikant (t-Test). Das Mittel der vergangenen 20 Jahre (siehe das Ende der grünen Kurve) ist nahe dem Mittel seit 1917 (blaue Durchschnittslinie).

Jährlich größte Schneehöhen in Kitzbühel (761 m)

123 Jahre: 1896/97 bis 2018/19

Grün: Gleitendes 20-jähriges Mittel. Grafik: www.zukunft-skisport.at

Daten: Hydrographischer Dienst Tirol, ZAMG

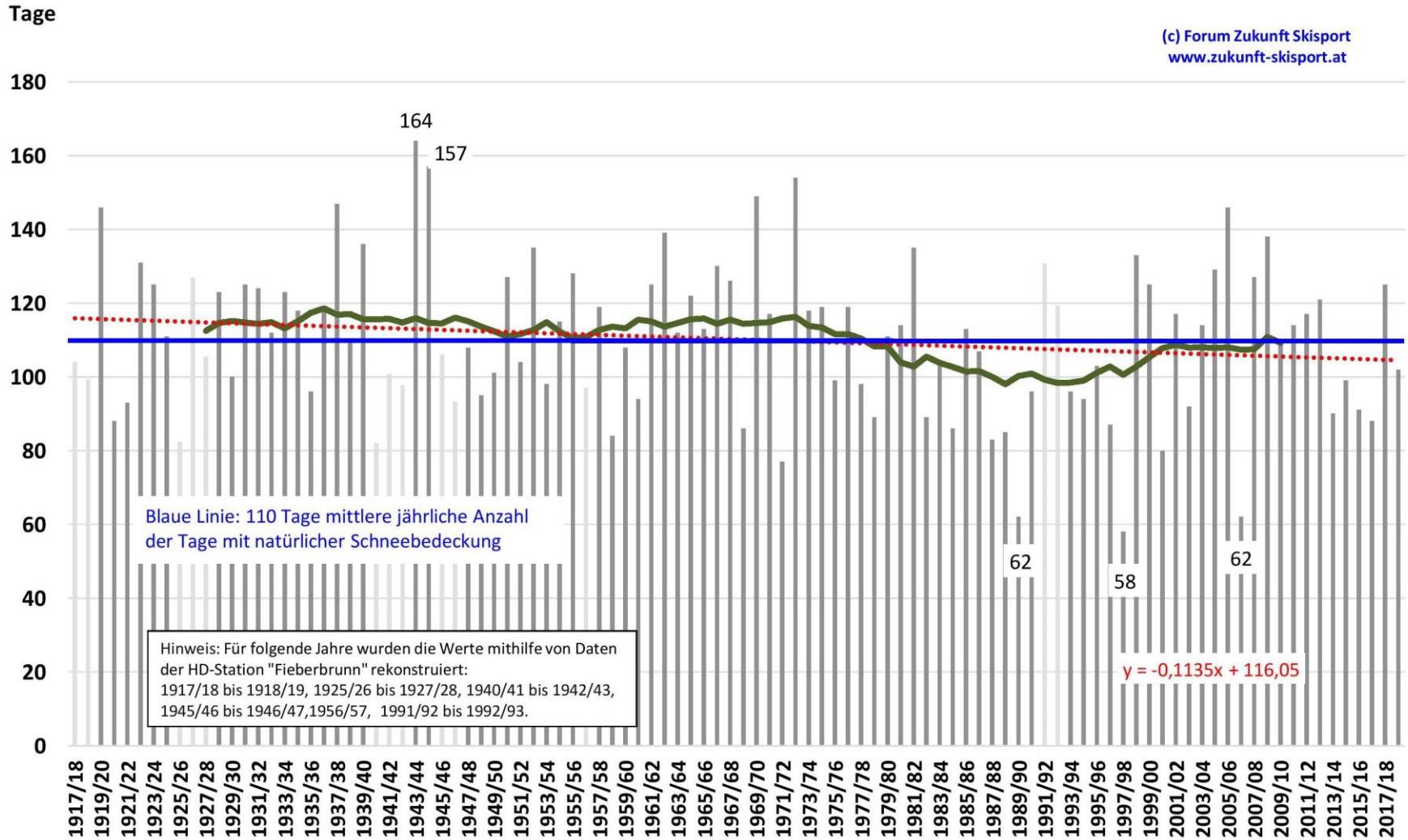


Tage mit natürlicher Schneebedeckung in Kitzbühel (761 m)

102 Jahre: 1917/18 bis 2018/19

Grün: Gleitendes 20-jähriges Mittel

Daten: Hydrographischer Dienst Tirol, ZAMG



Zum Schnee am Hahnenkamm

Am **Kitzbüheler Hahnenkamm** wurde im Schnitt der letzten 26 Jahre eine jährlich größte Schneehöhe von 179 cm errechnet (Abb. 9). Die Variabilität der Messreihe ist augenscheinlich. Die Extremwerte: 335 cm im „Katastrophenwinter“ 1998/99 („Galtür-Winter“) und lediglich 98 cm im Winter 2010/11.

Bei den Tagen mit Schneebedeckung (Abb. 10) ist bemerkenswert, dass das Messfeld neben dem Hotel Ehrenbachhöhe im Schnitt an mehr Tagen im Jahr „weiß“ als „grün“ ist. Die mittlere Anzahl der Schneebedeckungstage liegt bei 187 Tagen im Jahr. Die Variabilität bei den Schneebedeckungstagen ist markant niedriger als bei den jährlich größten Schneehöhen.

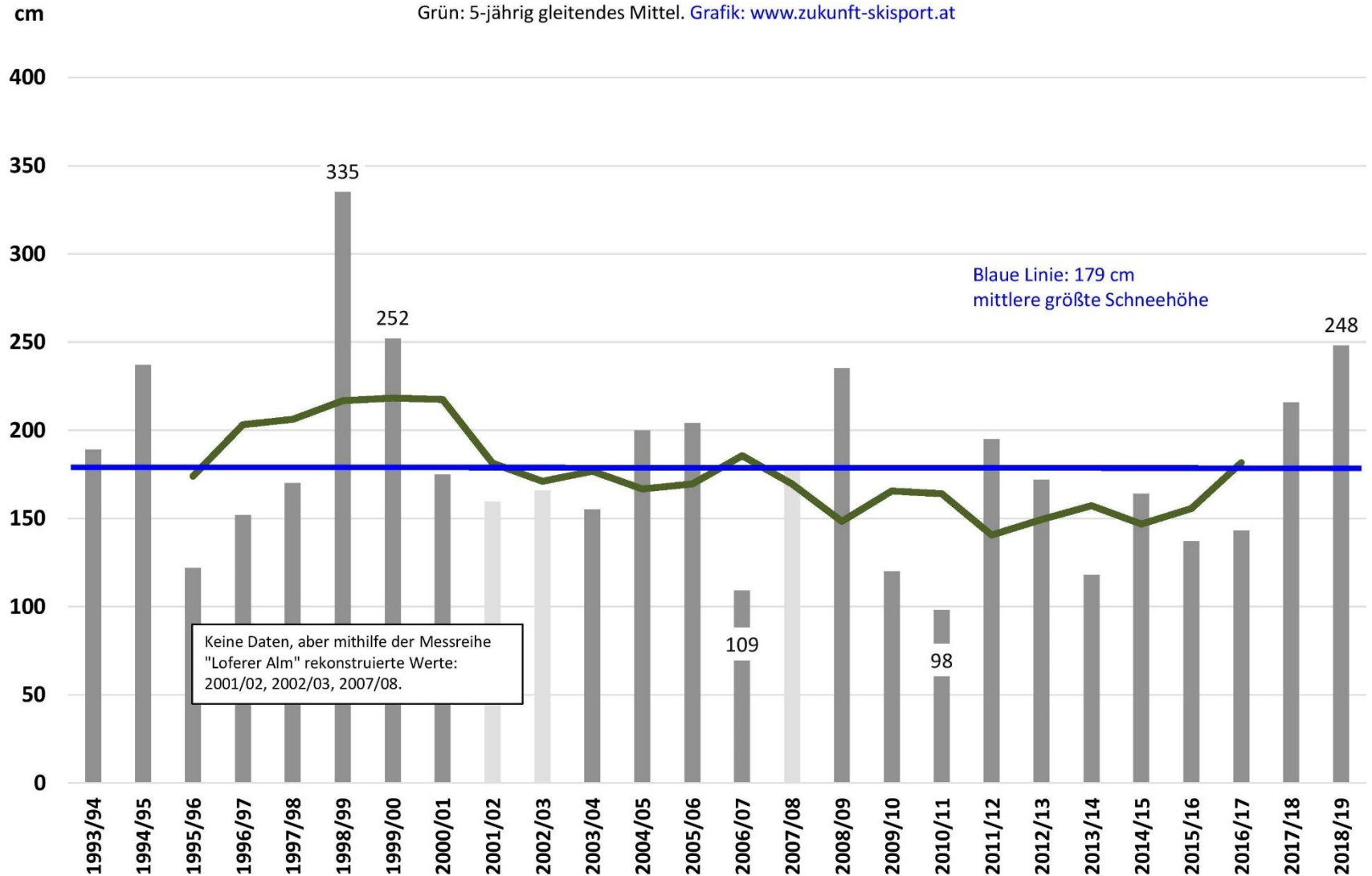
Anm.: Auch die Werte vom Hahnenkamm betreffen den natürlichen Schneefall und werden nicht durch die technische Beschneigung tangiert.

Jährlich größte Schneehöhen Kitzbühel Berg (1.760 m)

26 Jahre: 1993/94 bis 2018/19

Station Ehrenbachhöhe. Daten: ZAMG.

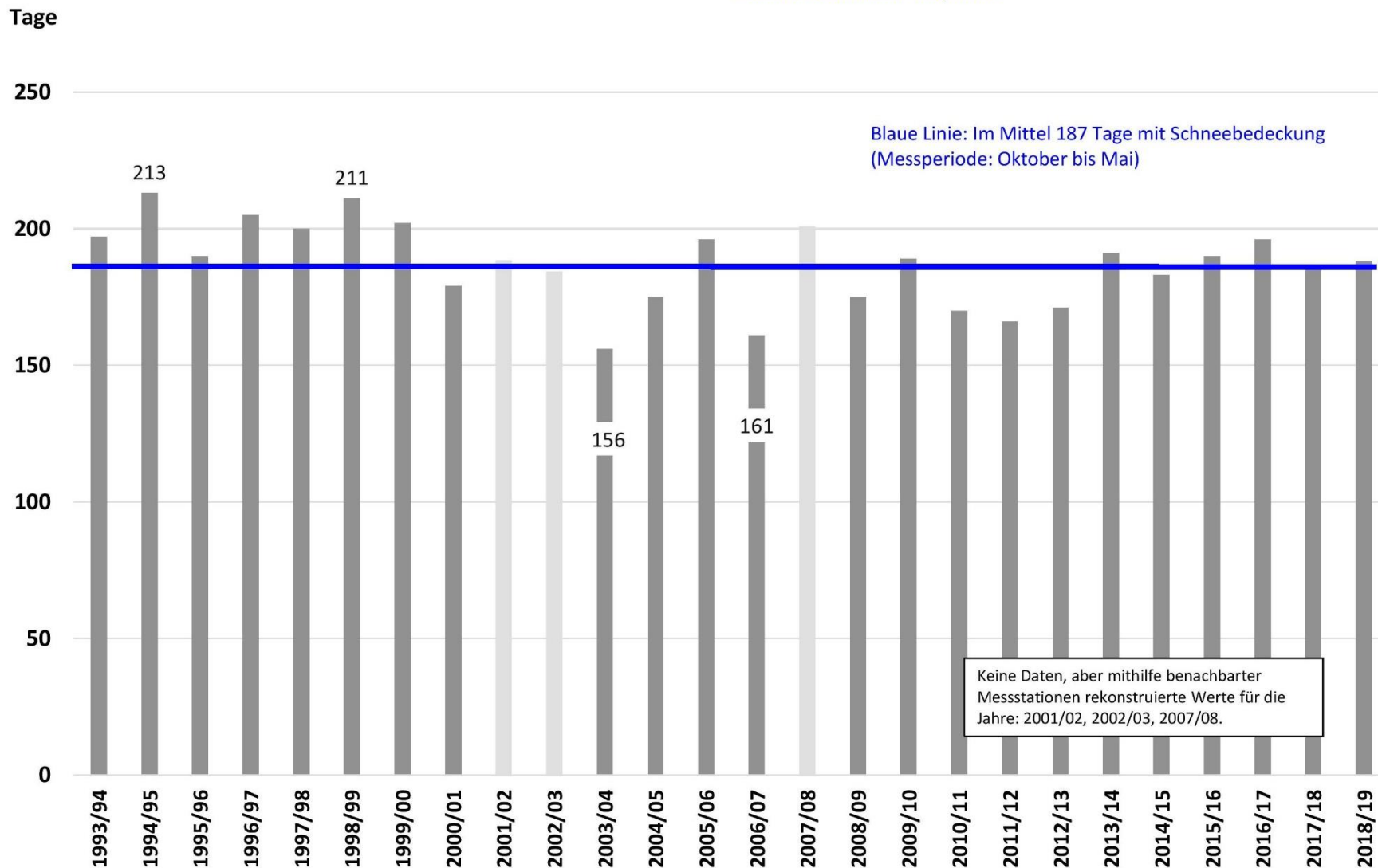
Grün: 5-jährig gleitendes Mittel. Grafik: www.zukunft-skisport.at



Tage mit Schneebedeckung Kitzbühel Berg (1.760 m)

26 Jahre: 1993/94 bis 2018/19

Station Ehrenbachhöhe. Daten: ZAMG. Grafik: www.zukunft-skisport.at



Schneedepots als „Revolution“?

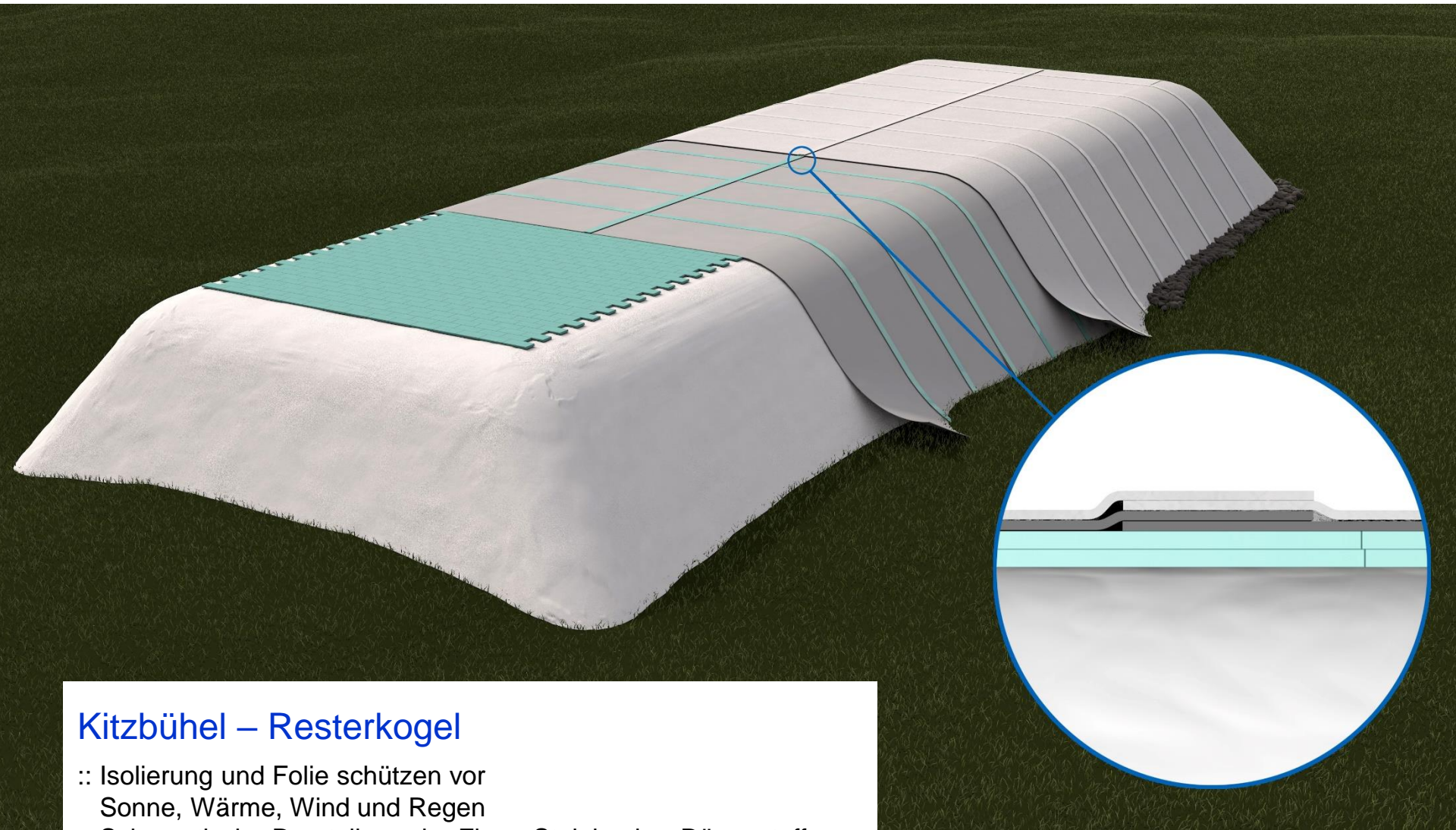
„Snowfarming“



Kitzbühel – Resterkogel

- :: Schnee wird zusammengesoben
- :: ca. 25.000 m³
- :: Höhe: 12 m

Zeitpunkt Foto: April 2016



Kitsbühel – Resterkogel

- :: Isolierung und Folie schützen vor Sonne, Wärme, Wind und Regen
- :: Schematische Darstellung der Firma Steinbacher Dämmstoffe (führender Lieferant von Schneedepot-Materialien im Alpenraum)

Grafik: Steinbacher Dämmstoffe, 2017

Kitzbühel – Resterkogel

Von anfangs ca. 25.000 m³ haben rund 20.000 m³ den heißen Sommer 2015 überdauern können (= 80 %). Damit konnte eine bis zu 50 m breite, fast 1 km lange und 50 cm dicke Piste ab 24. Oktober 2015 gewährleistet werden – trotz milder und schneeärmer Witterung bis nach Weihnachten.

Foto: Bergbahn AG Kitzbühel, Sommer 2015

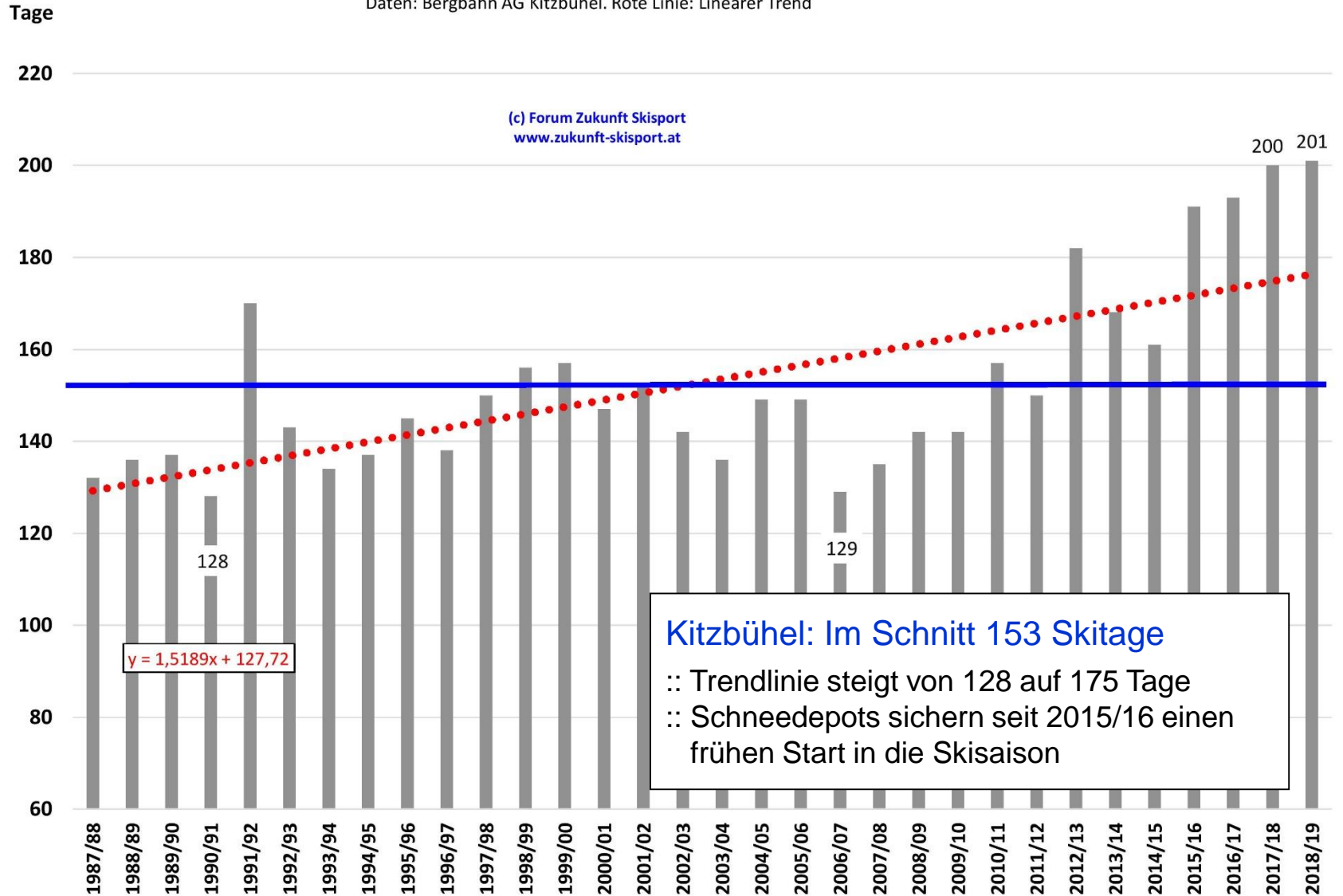
Tage mit Skibetrieb

Bergbahn AG Kitzbühel

Tage mit Skibetrieb in Kitzbühel

32 Jahre: 1987/88 bis 2018/19

Daten: Bergbahn AG Kitzbühel. Rote Linie: Linearer Trend



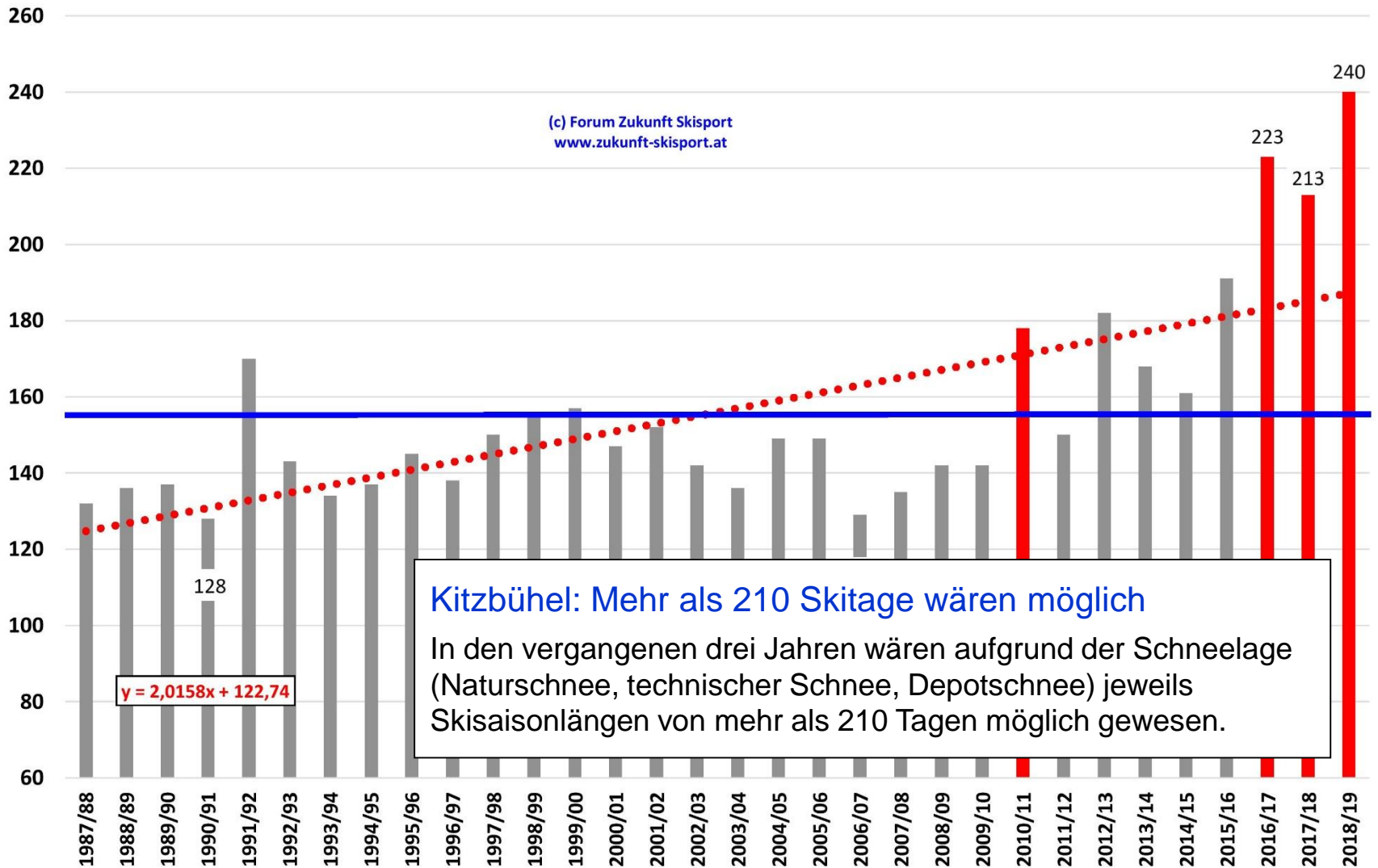
Aufgrund der Schneelage mögliche Tage mit Skibetrieb in Kitzbühel

32 Jahre: 1987/88 bis 2018/19

Daten: Bergbahn AG Kitzbühel. Rote Linie: Linearer Trend

Grau: Tatsächliche Skisaisonlängen. Rot: Aufgrund der Schneelage mögliche Skisaisonlängen.

Tage



Exkurs: Die klimatische Entwicklung der Bergsommer

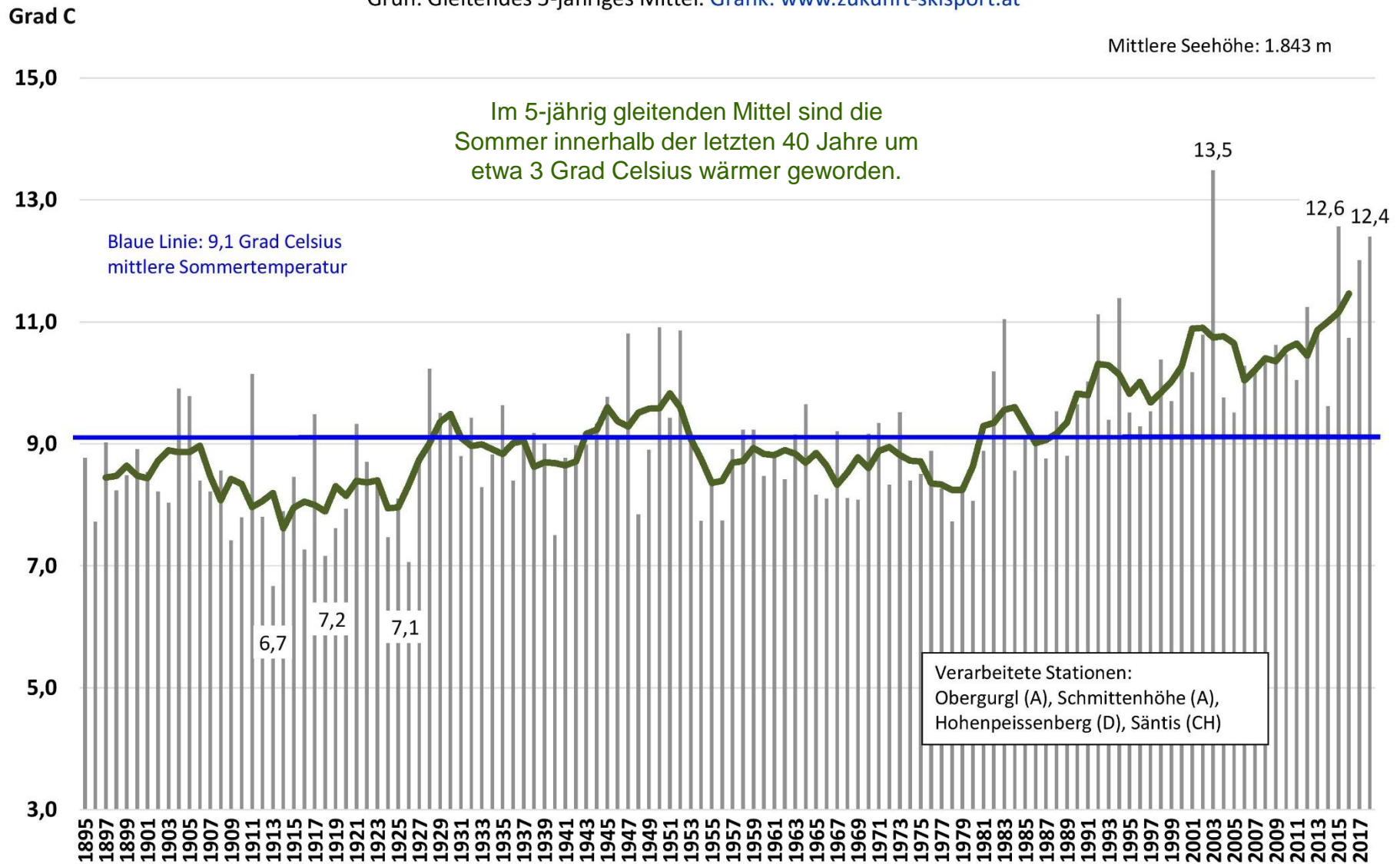
Die Bergsommer haben sich in den letzten vier Jahrzehnten alpenweit deutlich erwärmt und sind signifikant sonniger geworden. Gute Voraussetzungen für den weiteren touristischen Ausbau der Bergsommer.

Sommertemperaturen Bergregionen Tirol und Umgebung

124 Jahre: 1895 bis 2018

T-Mittel Jun bis Aug. Daten: ZAMG, DWD, MeteoSchweiz

Grün: Gleitendes 5-jähriges Mittel. Grafik: www.zukunft-skisport.at



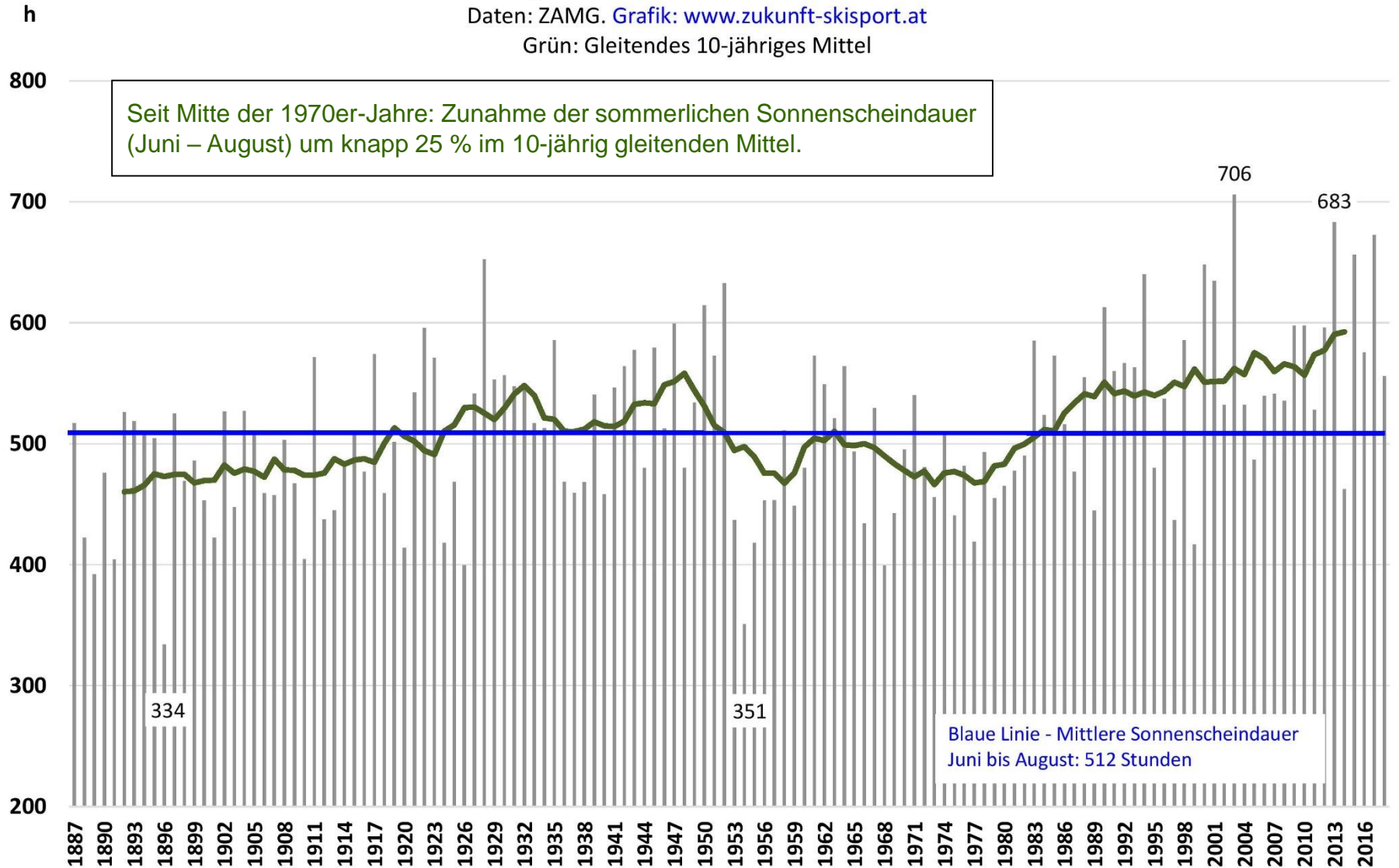
Sommerliche Sonnenscheindauer Bergstationen Ostalpen

132 Jahre: 1887 bis 2018

Juni bis August. Mittel aus Sonnblick und Villacher Alpe

Daten: ZAMG. Grafik: www.zukunft-skisport.at

Grün: Gleitendes 10-jähriges Mittel



Zukunftsprognosen für die Kitzbüheler Winter

Ist es möglich, die Zukunft des alpinen Klimas zu simulieren und in
Modellen abzubilden?

Viele Experten sind hierzu äußerst skeptisch.

Hohe natürliche Klimavariabilität

„Es ist nicht möglich, die regionale Klimaentwicklung zuverlässig zu berechnen. Diese wird trotz globaler Erwärmung von natürlichen Klimavariationen dominiert. Die Zukunft der Bergwinter bleibt ungewiss.“

Anm.: „Natürliche Klimavariationen“ ... z. B. Häufigkeitsverteilung der Großwetterlagen

Mag. Christian Zenkl

Selbstständiger Meteorologe, Innsbruck

Hohe natürliche Klimavariabilität

„Aussagen zur nahen Zukunft (bis 2050) sind schwieriger zu treffen, denn die zum Teil hohe natürliche Klimavariabilität überlagert den langfristigen Trend. Diese starken Schwankungen können den auch bis 2050 stattfindenden allmählichen Anstieg der mittleren Temperatur markant überprägen.“

Expertenforum Klima.Schnee.Sport

Gemeinsames Positionspapier
führender Institute im deutschsprachigen Raum

Februar 2019

Quelle Zitat: „Stiftung Sicherheit im Skisport“

Link: <https://www.stiftung.ski/sis-lab/expertenforum-klimaschneesport/>

Viele Atmosphärenphysiker sind sehr vorsichtig

*„Die einzige seriöse Prognose zur alpinen
Schneesituation der kommenden 10 bis 15
Jahre besagt, dass in etwa die heute
bekannte Variabilität zu erwarten ist.“*

Dr. Stephan Bader
Klimatologe, MeteoSchweiz

Autorisiertes Zitat für das „Forum Zukunft Skisport“ zur freien Verwendung bis auf Widerruf

Anm.: Dieses Zitat steht losgelöst vom Gesamthalt dieses Schriftstückes. Es soll nicht suggerieren, dass die MeteoSchweiz mit den Inhalten übereinstimmt. Das „FORUM ZUKUNFT SKISPORT“ steht in fachlichem Austausch mit diversen Mitarbeitern – und bezieht auch Daten von MeteoSchweiz. Darüber hinaus bestehen keine Verbindungen.

Viele Atmosphärenphysiker sind sehr vorsichtig

„Die von Jahr zu Jahr wechselnden Schneeverhältnisse werden primär von den vorherrschenden Wetterlagen geprägt, welche die Advektion von stark unterschiedlichen Luftmassen bestimmen. Je nach Herkunft sind diese kalt oder warm, feucht oder trocken.

Auch das jeweilige Messfeld hat im Einzelnen immer noch mehr Einfluss auf Neuschneemenge und Schneehöhe als die schleichende Klimaerwärmung.

Nur so lassen sich bis jetzt schneereiche und schneearme Winter erklären.“

HR Dr. Wolfgang Gattermayr

Meteorologe und Hydrologe

Langjähriger Leiter des Hydrographischen Dienstes Tirol

Der HD Tirol ist – neben der ZAMG – verantwortlich
für die amtlichen Schneemessungen in Tirol

Zusammenfassung in 10 Punkten

1. Die Wintertemperaturen am Kitzbüheler Hahnenkamm haben sich seit 1969/70 (50 Jahre) nicht nachhaltig verändert.
2. ABER: Die Bergsommer haben sich seit Mitte der 1970er-Jahre signifikant erwärmt.
3. Ein Teil dieser Erwärmung kann mit der Zunahme der sommerlichen Sonnenscheindauer auf den Bergen erklärt werden. Vor allem aus diesem Grund schmelzen die Gletscher stark ab. Für den alpinen Sommertourismus sind die sonnenreichen und heißen Sommer ein Segen.
4. Die jährlich größten Schneehöhen in Kitzbühel haben in den letzten 123 Jahren keine signifikante Veränderung erfahren.
5. Die Länge der Skisaisonen in Kitzbühel ist in den letzten 30 Jahren stark angestiegen.
6. Schneedepots („Snowfarming“) werden in Zukunft nicht nur in Kitzbühel die Schneesicherheit der Skigebiete revolutionieren.
7. Eine jahrzehntelang andauernde, verlässliche Schneesicherheit, welche die Touristiker heute gerne haben würden, hat es in den vergangenen 123 Jahren in Kitzbühel nie gegeben.
8. Das derzeitige Klima ist für den alpinen Kitzbüheler Ganzjahrestourismus geradezu ideal.
9. Der Klimawandel bedroht den Wintersport DERZEIT nicht, wohl aber die seit nunmehr fast 30 Jahren andauernden, zum Teil absurden Diskussionen darüber.
10. Die klimatische Zukunft der Kitzbüheler Winter ist für die nächsten Dekaden völlig ungewiss: Die Wissenschaft ist sich einig, dass dazu niemand seriöse Auskünfte erteilen kann!

YouTube-Vorträge – Homepage – Studien



*Sollten Sie Interesse an weiteren Vorträgen haben, besuchen Sie bitte den **YouTube-Channel** von „Zukunft Skisport“. Dort finden Sie verschiedene Videovorträge in HD-Qualität. Themen: Schneesicherheit, Wintertemperaturentwicklung, Skisaisonlängen, soziale und geografische Verbreitung des Skisports in der Welt etc. Einige weitere Videovorträge sind in Planung.*

*Auf www.zukunft-skisport.at können Sie eine Fülle von Studien downloaden. Alle auf der **Homepage** verwendeten Studien sind frei verwendbar. Bitte vergessen Sie nicht auf die Quellenangabe bzw. auf ein korrektes Zitat. Vielen Dank dafür!*

www.zukunft-skisport.at

Exkurs: Die Winter im 16. Jahrhundert

- 1516 – 1540: Die Gasteiner Chronik berichtet über eine etwa 24-jährige Periode schneearmer oder gar schneeloser Winter. Das Erz musste oft den ganzen Winter mit Wägen statt mit Schlitten transportiert werden. Dies war sehr teuer und wurde folglich genauestens dokumentiert. Es gibt aus dieser Zeit zudem keine Berichte von Lawinenereignissen in den höher gelegenen Abbaugebieten. Auch wurde dort der Betrieb nicht, wie sonst üblich, im Winter eingestellt. Alles in allem sind dies Indizien für eine extrem schneearme Periode – sogar im Hochgebirge bis weit über 2.000 Meter hinauf. *„Von anno 1516 bis aufs 1540ste Jahre sind solch ringe Winter gewesen, dass bei dem Land kein Schnee geblieben, sondern den ganzen Winter mit Wägen fahren müssen.“*
- 1540/41 und 1541/42 fielen die Winter aus. Zu Weihnachten 1540 badete man bei Schaffhausen (CH) im Rhein. Im Jänner 1541 blühten die Kirschen.
- 1553 – 1573: In 21 Jahren frohr der Bodensee 6 Mal vollständig zu.
- 1572/73: Extrem kalter Winter. Schwazer Chronik: *„Anno 1573 ist der Innfluß also erfroren, dass man mit geladenen Wagen darüber hat fahren können.“*
- 1569 – 1572: Feucht-kühle Sommer mit Missernten und Hungersnöten in Tirol
- 1580 – 1590: Klimabedingter Zusammenbruch des Weinanbaus in Österreich

Anm.: Kann es sein, dass die erste Hälfte des 16. Jahrhunderts auffallend milde und schneearme Winter („Mittelmeerwinter“) in Mitteleuropa brachte, während zwischen 1553 und 1573 eisig kalte („sibirische“) Winter einfielen? Das wären enorme winterliche Klimaschwankungen innerhalb kürzester Zeit gewesen. Die Chronikberichte aus dem 16. Jahrhundert weisen auf eine solche Entwicklung hin.

Fachlicher Austausch „Klima“ und „Schnee“

Vielen Dank für wertvolle Diskussionen, Anregungen und Ergänzungen:

- :: HR Dr. Wolfgang Gattermayr, Meteorologe und Hydrologe
langjähriger Leiter Hydrograph. Dienst Tirol (a. D.)
- :: Mag. Christian Zenkl, selbstständiger Meteorologe (Innsbruck)
- :: Dipl.-Met. Gudrun Mühlbacher, DWD, Leiterin des Regionalen Klimabüros München
- :: Dipl.-Met. Gerhard Hofmann, Deutscher Wetterdienst (a. D.),
langjähriger Leiter des Regionalen Klimabüros München (bis 12/2014)
- :: Univ.-Prof. i. R. Dr. Heinz Slupetzky, Universität Salzburg, Glaziologe
- :: Univ.-Prof. em. Dr. Christian Schlüchter, Universität Bern, Glazialgeologe
- :: Dr. Stephan Bader, Klimatologe bei MeteoSchweiz
- :: Prof. PD MMag. Dr. Klaus Greier, Universität Innsbruck
- :: Ing. Ralf Grabher, Hydrographischer Dienst des Landes Vorarlberg
- :: Dipl.-Forstw. Christian König, deutscher Wetter- und Klimaberater
- :: Österreichische Hydrographische Landesdienste
- :: Lektorat: Dr. Gerhard Katschnig, selbstständiger Lektor, Klagenfurt

**Die hier erwähnten Experten sind im allgemeinen Austausch mit dem FORUM ZUKUNFT SKISPORT.
Es soll keinesfalls suggeriert werden, dass diese Personen jede Zahl und jedes Wort der
vorliegenden Präsentation teilen. Für den Inhalt allein verantwortlich: Günther Aigner.**

Weiterführende Literatur

- AIGNER, Günther; GATTERMAYR, Wolfgang; ZENKL, Christian (2018): Die Winter in Tirol seit 1895. Eine Analyse amtlicher Temperatur- und Schneemessreihen. www.zukunft-skisport.at/studien.
- BADER, Stephan; FUKUTOME, Sophie (2015): Milde und kalte Bergwinter, Fachbericht MeteoSchweiz, 254, S. 10ff.
- BEHRINGER, Wolfgang (2007): Kulturgeschichte des Klimas. Von der Eiszeit bis zur globalen Erwärmung. C. H. Beck, München.
- FLIRI, Franz (1992): Der Schnee in Nord- und Osttirol. 1895 – 1991. 2 Bände. Universitätsverlag, Innsbruck.
- FLIRI, Franz (1967): Wetter und Klima von Kitzbühel. In: Stadtbuch Kitzbühel, Band I, S. 28–69. Eigenverlag der Stadtgemeinde Kitzbühel, Kitzbühel.
- GRUBER, Fritz (2012): Mosaiksteine zur Geschichte Gasteins und seiner Salzburger Umgebung. Eigenverlag, Gastein.
- JÄGER, Georg (2010): Schwarzer Himmel – Kalte Erde – Weißer Tod. Wanderheuschrecken, Hagelschläge, Kältewellen und Lawinenkatastrophen im „Land im Gebirge“. Eine kleine Agrar- und Klimageschichte von Tirol. Univ.-Verlag Wagner, Innsbruck.
- KROONENBERG, Salomon (2008): Der lange Zyklus. Die Erde in 10.000 Jahren. Primus, Darmstadt.
- REICHHOLF, Josef H. (2007): Eine kurze Naturgeschichte des letzten Jahrtausends. Fischer-Verlag, Frankfurt am Main.
- THE ECONOMIST (2018): Skiing goes downhill. Artikel vom 27. Jänner 2018. Zugriff am 16. Mai 2019.
<https://www.economist.com/international/2018/01/27/winter-sports-face-a-double-threat-from-climate-and-demographic-change>

Zitierte Vorträge:

- STEIGER, Robert (2006): Vulnerability and adaption of winter tourism in Tyrol and Bavaria. Vortrag beim Workshop der OECD in Wengen „Adaption to the Impacts of Climate Change in the European Alps“. Folien abrufbar unter:
<http://docplayer.net/51694573-Vulnerability-and-adaptation-of-winter-tourism-in-tyrol-wengen-workshop.html>

MMag. Günther Aigner

Forum Zukunft Skisport
Bichlnweg 9a / 9
A-6370 Kitzbühel
g.aigner@zukunft-skisport.at
+43 676 5707136
www.zukunft-skisport.at



Der Tiroler Skitourismusforscher Günther Aigner (1977 in Kitzbühel) 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, Obertauern, Sölden, Obertauern. Als Consulter berät er alpine Destinationen und arbeitet Marktpositionierungen aus (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*