

Schmittenhöhe (AUT, Zell am See, 1.954 m): Wie rasch erwärmen sich die Winter?

50 Jahre: 1972/73 bis 2021/22

English abstract on slide 8

Günther Aigner
ZUKUNFT SKISPORT – research & consulting
Videovortrag für YouTube

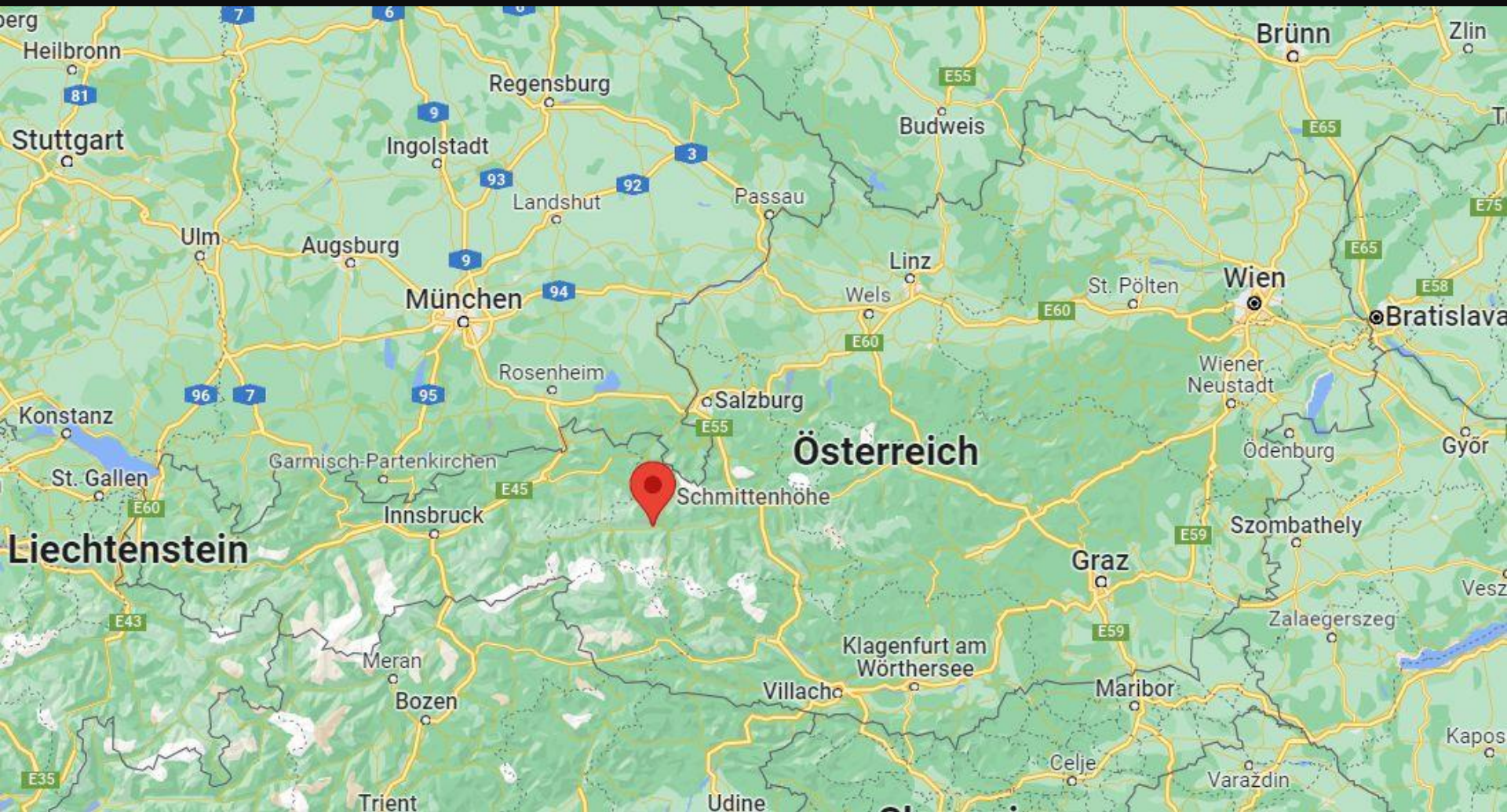
Tirol, am 05. April 2022

www.zukunft-skisport.at

Was wollen wir heute besprechen?

Die Eingangsfragen:

1. Wie stark haben sich die Winter auf der Schmittenhöhe (Zell am See) in den vergangenen 50 Jahren erwärmt?
2. Ist diese Erwärmung statistisch signifikant?
3. Was bedeutet diese Erwärmung für den Wintersport?
4. Haben sich Sommer und Winter gleich stark erwärmt?



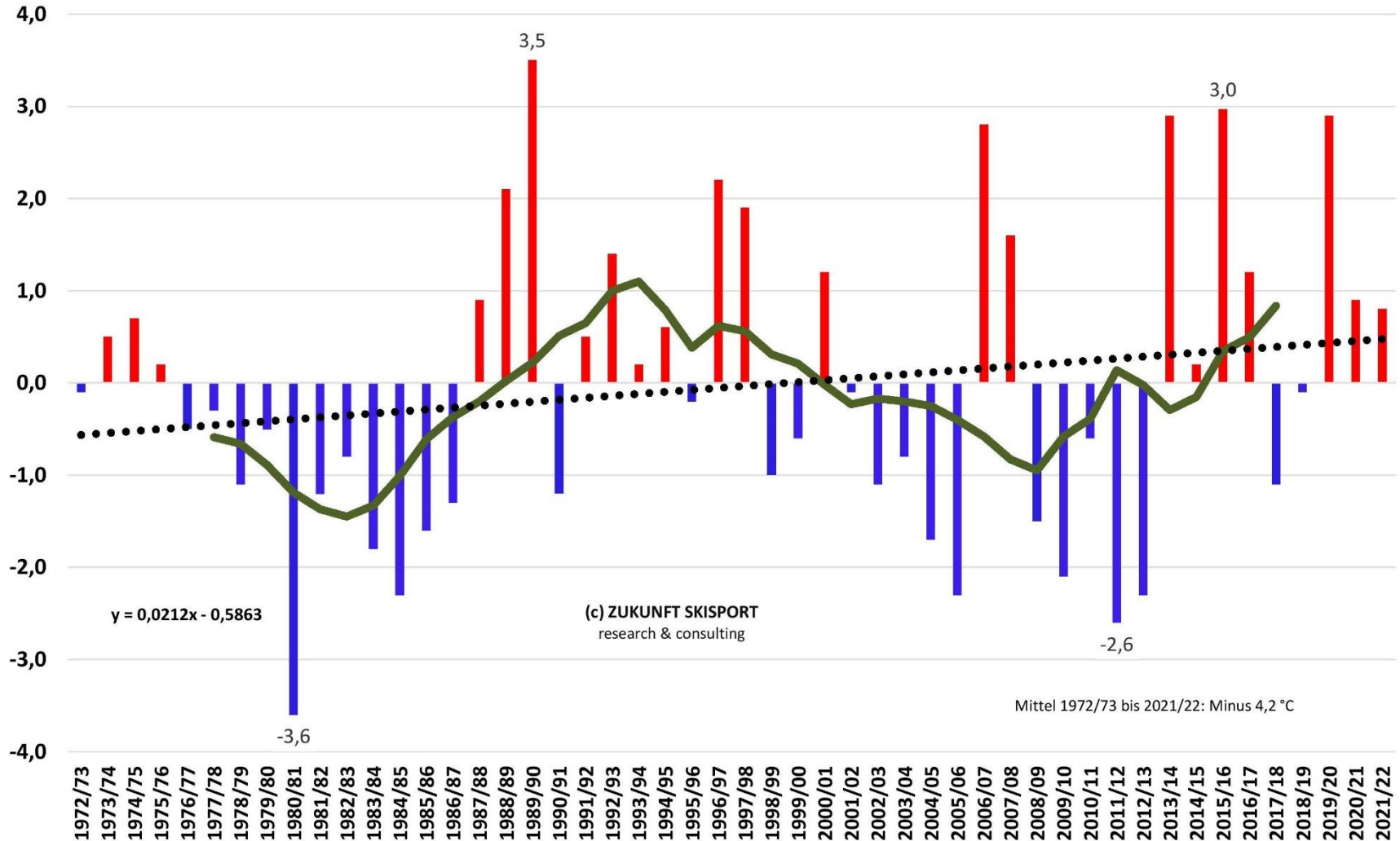
Abweichungen der Wintertemperaturen auf der Schmittenhöhe (1.954 m) vom 50-jährigen Mittelwert 1972/73 bis 2021/22

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

Grün: Gleitendes 10-jähriges Mittel. Schwarz: Lineare Regression

(01)

Grad C



Grundsätzliches zu den Daten

1. In diesem Foliensatz sind homogenisierte Daten der ZAMG aus dem HISTALP-Projekt verarbeitet. Die Datenreihen sind also beispielsweise von Veränderungen durch Stationsverlegungen oder durch das Messinstrumentarium bereinigt und können deshalb miteinander verknüpft werden.
2. Im Chart sehen wir nicht die Mitteltemperatur des jeweiligen Winters, sondern ihre Abweichung zum 50-jährigen Mittel (1972/73 bis 2021/22).
3. **Dieses 50-jährige Mittel der Wintertemperaturen auf der Schmittenhöhe beträgt minus 4,2 Grad Celsius.**
4. Blaue Balken (nach unten) zeigen Winter an, die kälter als dieses 50-jährige Mittel waren. Rote Balken (nach oben) zeigen zu milde Winter an. Die Abweichungen sind in Grad Celsius dargestellt – siehe dazu die Skala auf der Y-Achse.
5. Die Temperaturanalysen betreffen den meteorologischen Winter, welcher auf der Nordhalbkugel am 01. Dezember beginnt und bis zum 28. (bei Schaltjahr: 29.) Februar andauert.

Erkenntnisse aus dem Chartbild

1. Sehen wir uns die Extremwerte der vergangenen 50 Jahre an: Der Winter 1980/81 war um 3,6 Grad Celsius kälter als das 50-jährige Mittel. Hingegen war der Winter 1989/90 um 3,5 Grad Celsius zu mild. Diese beiden Extremwerte traten innerhalb von nur 10 Jahren auf.
2. Somit beträgt die Spannweite der Wintertemperaturen innerhalb der vergangenen 50 Jahre beachtliche 7,1 Grad Celsius. Im Winter 1980/81 war im Mittel jeder Tag um 7,1 Grad Celsius kälter als im Winter 1989/90.
3. Das gleitende 10-jährige Mittel (grüne Kurve) verläuft in auffälligen Wellenbewegungen: Es zeigt sehr kalte Winter am Anfang der 1980er-Jahre, sehr milde Winter Anfang der 1990er-Jahre, kalte Winter am Ende des Nuller-Jahrzehnts und wiederum sehr milde Winter von 2013/14 bis 2021/22.
4. Der lineare Trend (lineare Regression, nicht statistisch signifikant) steigt in den hier ausgewerteten 50 Jahren insgesamt um 1,0 Grad Celsius an. Das entspricht einem Anstieg der Schneegrenze von etwa 160 Metern. *(2, Abstract) (3, S. 45) (4)*
5. Hingegen haben sich im selben Zeitraum und an derselben Station die Sommer mehr als drei Mal so stark erwärmt: um 3,2 Grad Celsius (linearer Trend).

Beantwortung der Eingangsfragen

1. Wie stark haben sich die Winter auf der Schmittenhöhe (Zell am See) in den vergangenen 50 Jahren erwärmt?

Die Winter sind in 50 Jahren um insgesamt 1,0 Grad Celsius milder geworden.

2. Ist diese Erwärmung statistisch signifikant?

Nein, dieser Trend ist nicht statistisch signifikant.

3. Was bedeutet diese Erwärmung für die Schneegrenze?

Eine Erwärmung von 1,0 Grad Celsius entspricht einem Anstieg der Schneegrenze von etwa 160 Metern.

4. Haben sich Sommer und Winter gleich stark erwärmt?

Nein. Die Sommer haben sich im selben Zeitraum und an derselben Station mehr als drei Mal so stark erwärmt: um 3,2 Grad Celsius.

English Abstract

In this paper, we want to answer three questions regarding the Schmittenhöhe mountain (1,954 m above sea level) in the European Alps, located in the city of Zell am See (Austria):

1. To what extent have the winters on the Schmittenhöhe (1,954 m) warmed up over the past 50 years?

Winters have become milder by a total of 1.0 degrees Celsius in 50 years.

2. Is this warming statistically significant?

This trend is not statistically significant.

3. What does this warming mean for winter sports?

A warming of 1,0 degrees Celsius corresponds to an increase in the snow line of about 160 meters.

4. Have summer and winter warmed up equally?

No. Summers have warmed more than three times as much over the same period and at the same station, by 3.2 degrees Celsius.

Quellenangaben

(1) Die hier präsentierten Wintertemperaturen der Schmittenhöhe sind homogenisierte Messdaten der ZAMG (Projekt „HISTALP“) und können kostenlos heruntergeladen werden:

<http://www.zamg.ac.at/histalp/dataset/station/csv.php>

(2) Hantel M., Maurer C., Mayer D. (2012): The snowline climate of the Alps 1961 – 2010. In: Theoretical and Applied Climatology, 110, 517-537. Die Autoren berichten von einem Anstieg der Schneegrenze von 123 bis 166 m pro Grad Celsius Erwärmung. <https://link.springer.com/article/10.1007/s00704-012-0688-9>

(3) Föhn, P. (1990): Schnee und Lawinen. In: Schnee, Eis und Wasser der Alpen in einer wärmeren Atmosphäre. Internationale Fachtagung, Mitteilungen VAW ETH Zurich No. 108, 33-48. Auf Seite 45 wird ein Anstieg der Schneegrenze zwischen 100 und 166 m pro Grad Celsius Erwärmung skizziert.

(4) Haeberli, W. and Beniston, M. (1998): Climate change and its impacts on glaciers and permafrost in the Alps. Ambio, Vol. 27, 258-265.



*Name des Kanals:
ZUKUNFT SKISPORT research*

**Wie viele
Menschen auf
der Welt fahren Ski?**

Wollen Sie uns unterstützen?

Liebe Freunde des Skisports!

ZUKUNFT SKISPORT bietet Grundlagenforschung im alpinen Tourismus.

Aber Forschung ist teuer – und ihre Finanzierung stets eine Herausforderung.

Wir wollen den alpinen Tourismus von unbegründeten Vorurteilen befreien. Gleichzeitig sollen dort, wo es nötig ist, Schwachstellen aufgezeigt und Verbesserungsvorschläge gemacht werden.

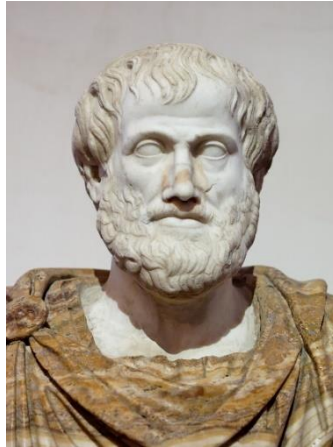
Wir lieben das Skifahren und glauben an seine Zukunft.

Vielleicht haben Sie Lust, unsere Arbeit zu unterstützen!

ZUKUNFT SKISPORT

IBAN: AT40 2050 5002 0110 8156

BIC: SPKIAT2K



Aristoteles (384 – 322 v. Chr.)
Griechischer Universalgelehrter

„Aristoteles glaubte an drei Formen des Glücks: Die erste Form des Glücks ist ein Leben der Lust und der Vergnügungen. Die zweite Form des Glücks ist ein Leben als freier, verantwortlicher Bürger. Die dritte Form des Glücks ist das Leben als Forscher und Philosoph. Aristoteles betont, dass alle drei Formen zusammengehören, damit der Mensch ein glückliches Leben führen kann.“

Aus „Sofies Welt“, 15. Auflage, 2008, S. 140

Günther Aigner

ZUKUNFT SKISPORT research & consulting

Bichlnweg 9a / 9, A-6370 Kitzbühel
g.aigner@zukunft-skisport.at
www.zukunft-skisport.at



Der Tiroler Günther Aigner (1977 in Kitzbühel) ist einer der weltweit führenden Zukunftsforscher auf dem Gebiet des alpinen Skitourismus. Er absolvierte die Diplomstudien der Sportwissenschaft (2005) und der Wirtschaftspädagogik (2007) an der Leopold-Franzens-Universität Innsbruck und an der University of New Orleans („UNO“, USA). Von 2008 bis 2014 leitete Aigner für den Tourismusverband „Kitzbühel Tourismus“ das Eventportfolio und das Wintermarketing.*

Seit 2014 führt er „ZUKUNFT SKISPORT – research & consulting“. Er berät alpine Destinationen und Skiresorts wie Lech-Zürs, Zell am See, Snow Space Salzburg, Dolomiti Superski oder Obertauern. Als „Speaker“ hält er Fachvorträge im In- und Ausland. Über Beiträge und Interviews nimmt er in TV-, Hörfunk- und Printmedien am öffentlichen Diskurs teil. Gastlektorate führten Aigner bis dato an Hochschulen in Hanoi (VNM), Baku (AZE), Sanya (CHN), Taschkent (UZB), Belgrad (SRB), Konstanz (DEU), Innsbruck, Salzburg, Kufstein, Krems und Seekirchen (Schloss Seeburg) sowie als Referenten zum Ausbildungslehrgang der Österreichischen Staatlichen Skilehrer.

2019 war Günther Aigner beiträgender Autor im österreichischen Special Report „Tourismus und Klimawandel“ (ASR19) des Austrian Panel on Climate Change (APCC). Er ist Mitglied im Studienausschuss Nr. VII („Umwelt“) des Weltseilbahnverbandes (O. I. T. A. F.). Seit 2021 Doktoratsstudium „Management“ an der Universität Innsbruck.



ZUKUNFT · SKISPORT
research & consulting