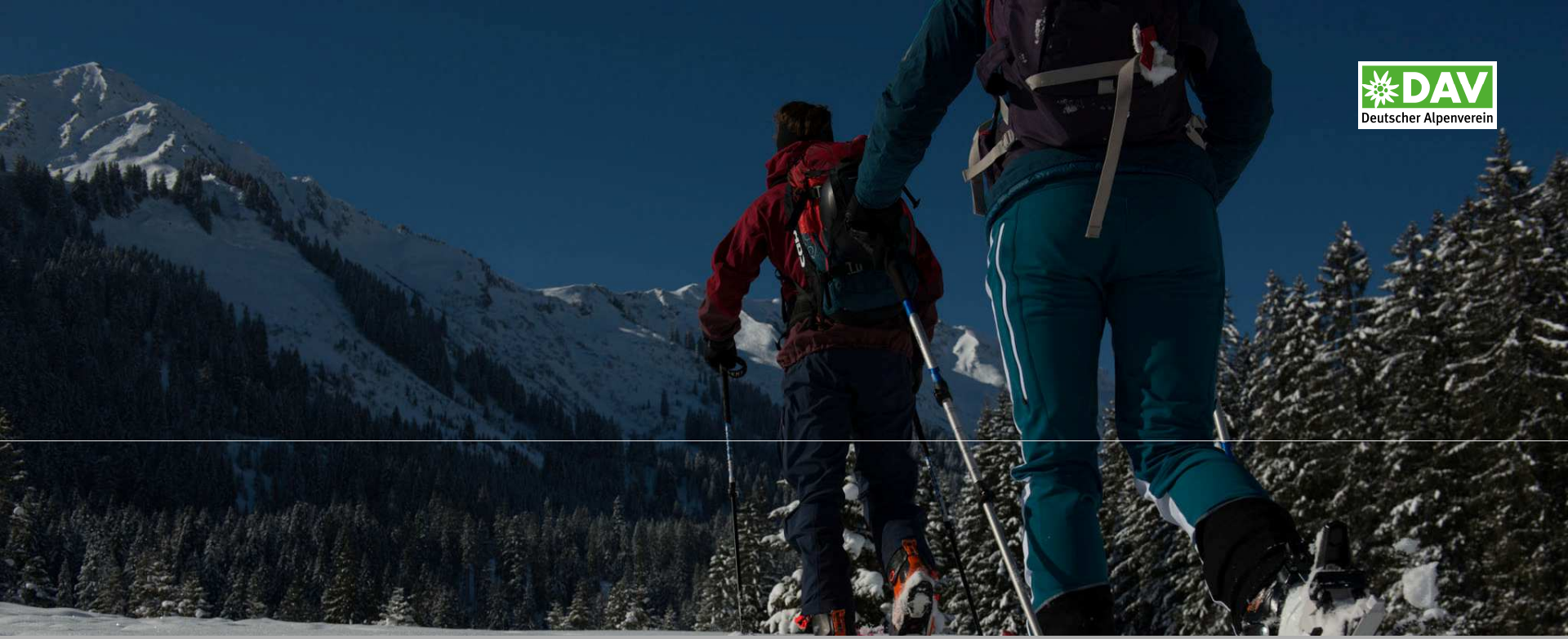
Wintersport im Klimawandel

DAV
Deutscher Alpenverein

Wintersport im Klimawandel

DAV
Deutscher Alpenverein

Wintersport im Klimawandel



DAV
Deutscher Alpenverein

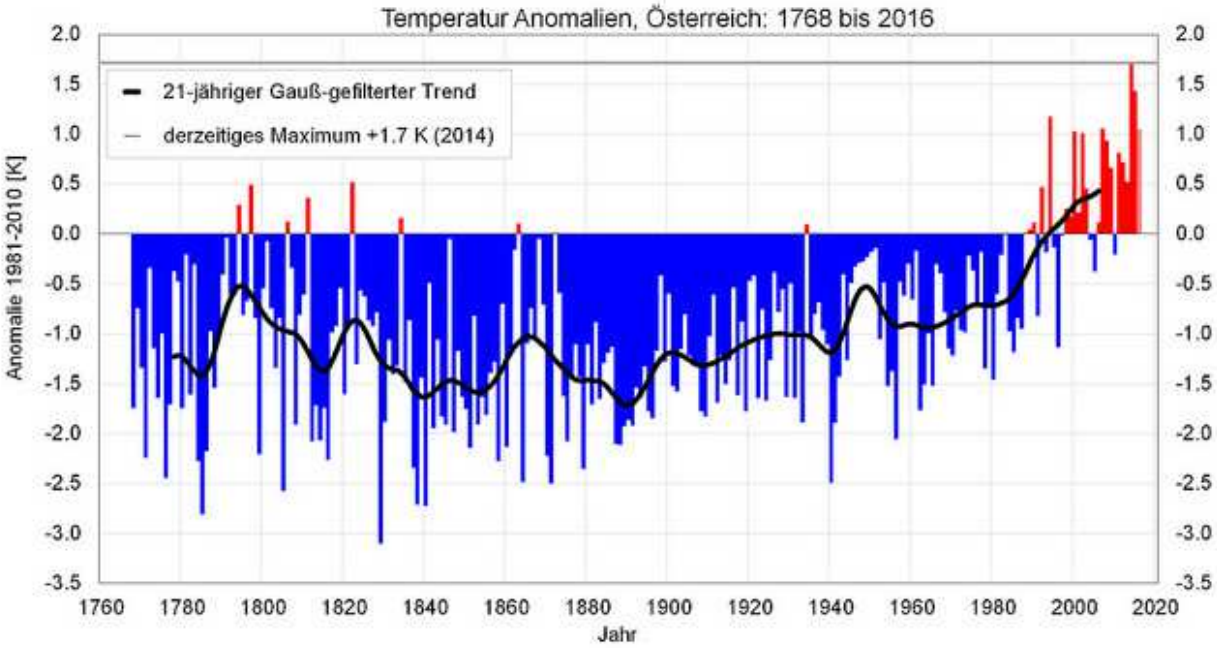
Wintersport im Klimawandel

Wintersport und Klimawandel

Grundlagen, Prognosen, Anpassung

1. „Aus gegebenem Anlass"
2. Klimawandel in den Alpen – Stand der Wissenschaft
3. Auswirkungen des Klimawandels auf die natürliche Schneedecke
4. Bedeutung und Auswirkungen für den Winter- / Skitourismus
5. Anpassungsstrategien ?

Aus gegebenem Anlass…

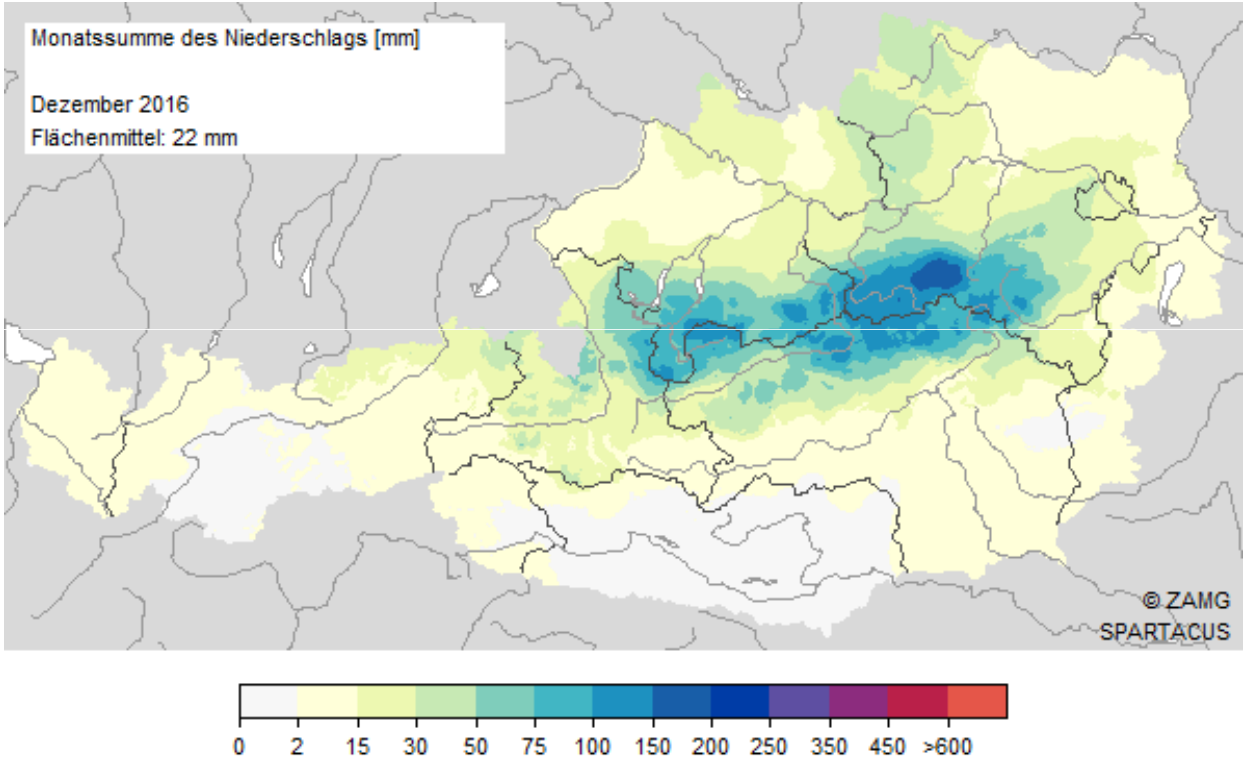


Jahr 2016…

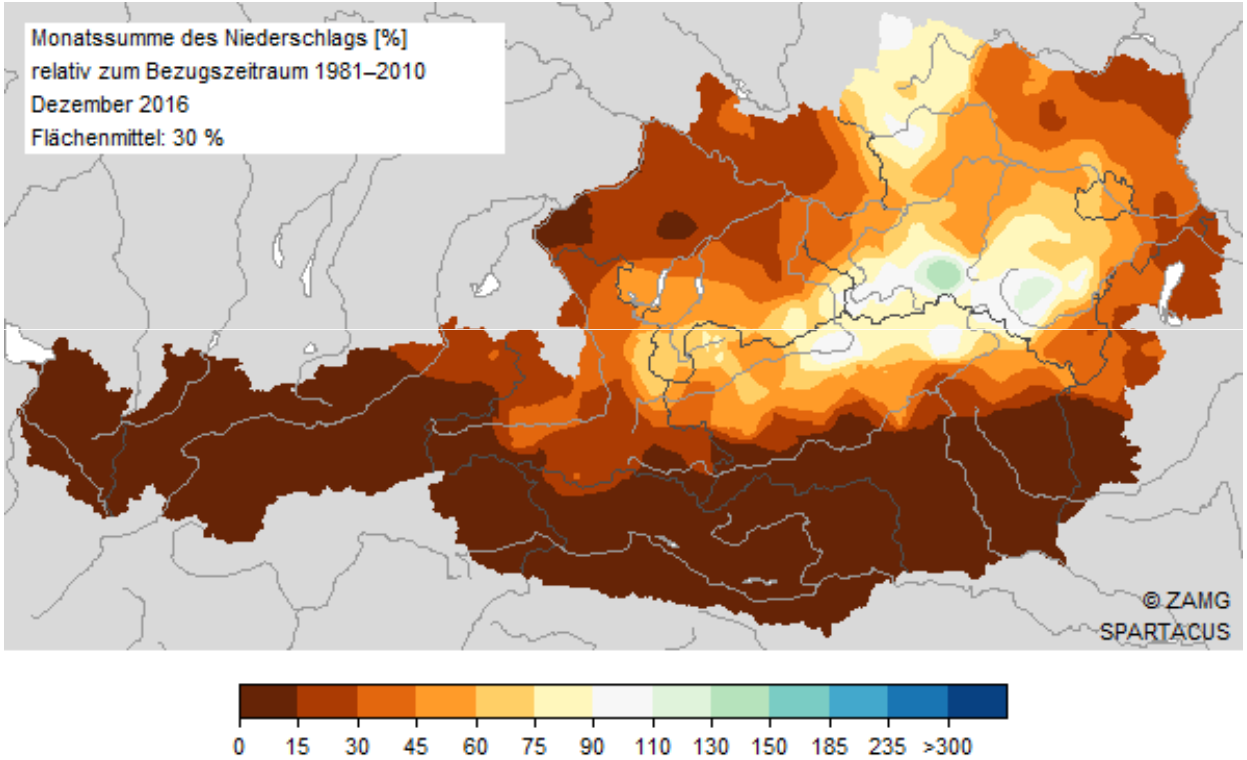
…ist global das wärmste Jahr seit Messbeginn

…ist in Österreich das viertwärmste Jahr seit Messbeginn vor 250 Jahren in Österreich

Aus gegebenem Anlass…



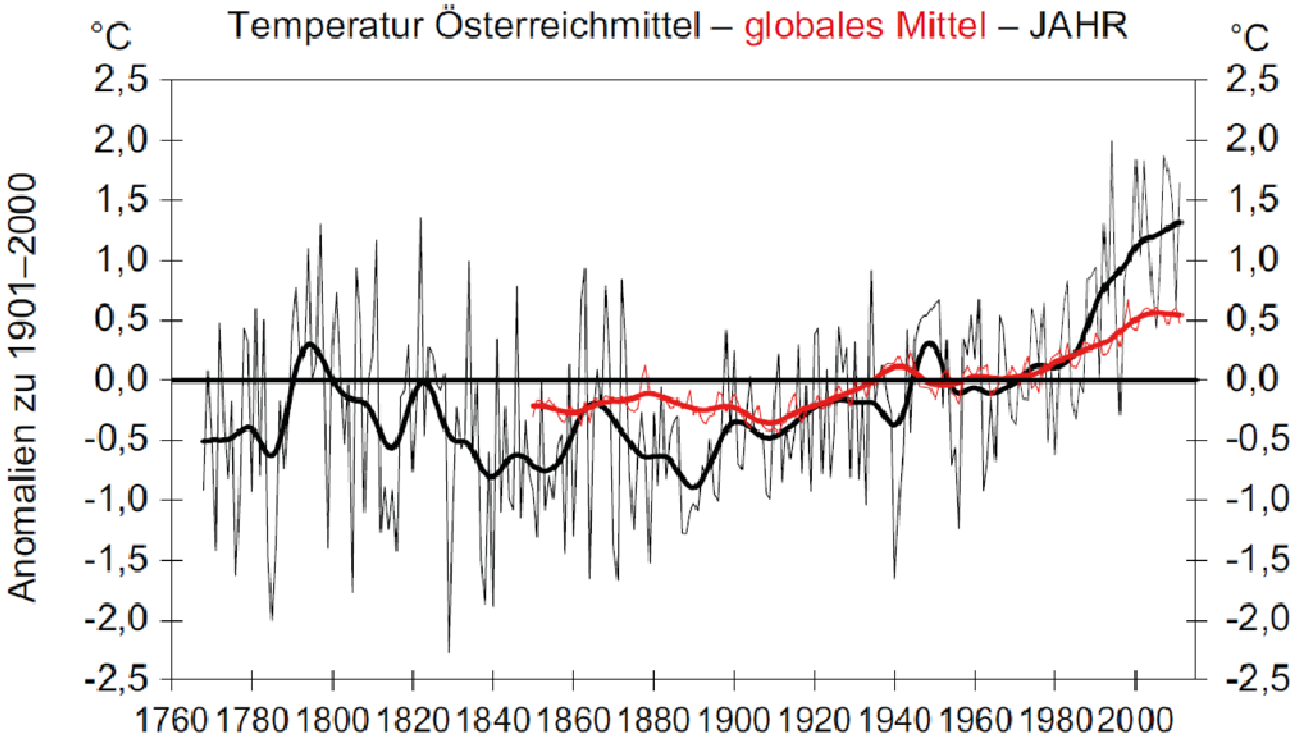
Aus gegebenem Anlass…



Dezember 2017

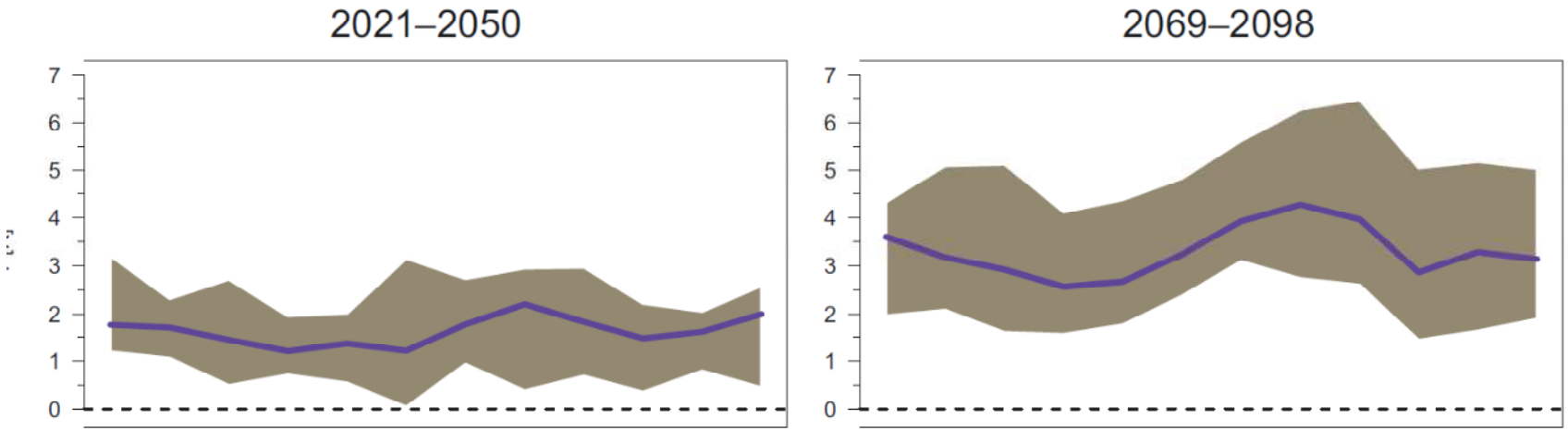
- Nur max. 15% des üblichen Niederschlags
- Trockenster Dezember in Messgeschichte

Klimawandel im Alpenraum - Temperatur



Quelle: APCC 2014

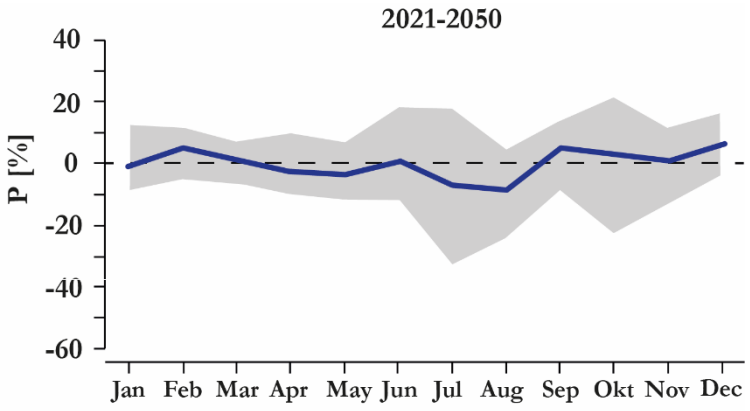
Klimawandel im Alpenraum - Temperatur

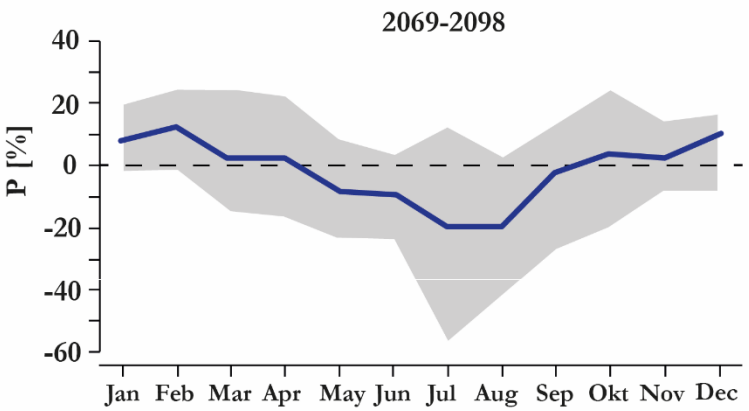


Referenzperiode: 1961 - 1990

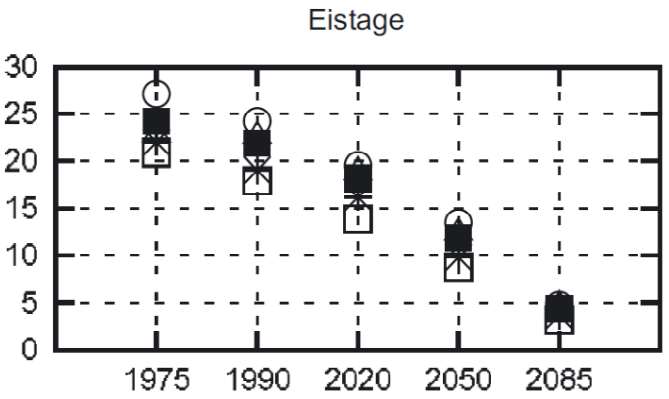
Mitte 21. Jhdt.: +1,6 °C Sommer, +1,7 °C Winter
Ende 21. Jhdt.: +3,5 °C

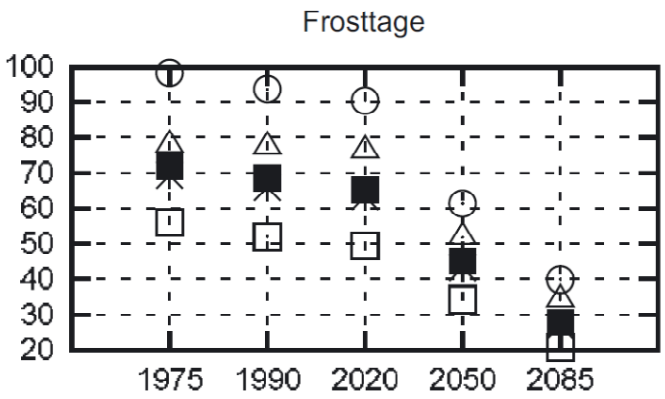
Klimawandel im Alpenraum – Niederschlag

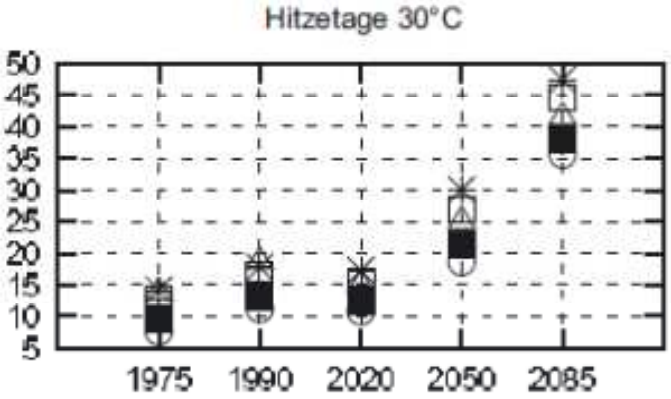


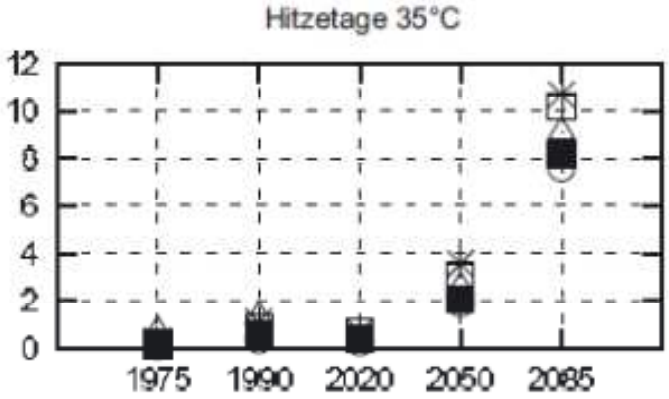


Mitte 21. Jhdt.: +4% im Winter; -3% im Sommer
Ende 21. Jhdt.: +10% im Winter; -20% im Sommer


Eistage
30
25
20
15
10
5
0
1975
1990
2020
2050
2085

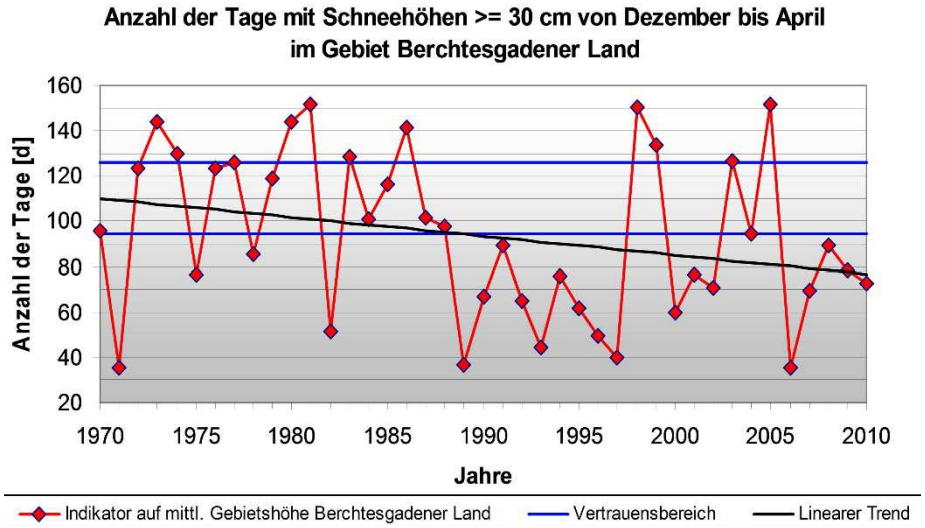

Frosttage
100
90
80
70
60
50
40
30
20
1975
1990
2020
2050
2085


Hitzetage 30°C
50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
1975
1990
2020
2050
2085


Hitzetage 35°C
12
10
8
6
4
2
0
1975
1990
2020
2050
2085

DAV
Deutscher Alpenverein

Schneedecke im Wandel



Quelle: Deutscher Wetterdienst, DWD

1970 – 2015

- Rückgang Schneedeckendauer um 9 Tage / Saison
- Saison beginnt heute 12 Tage später und endet 26 Tage früher

Quelle: Klein G. et al., 2016: Shorter snow cover duration since 1970 in the Swiss Alps due to earlier snowmelt more than to later snow onset. Climate Change, 139 (3)

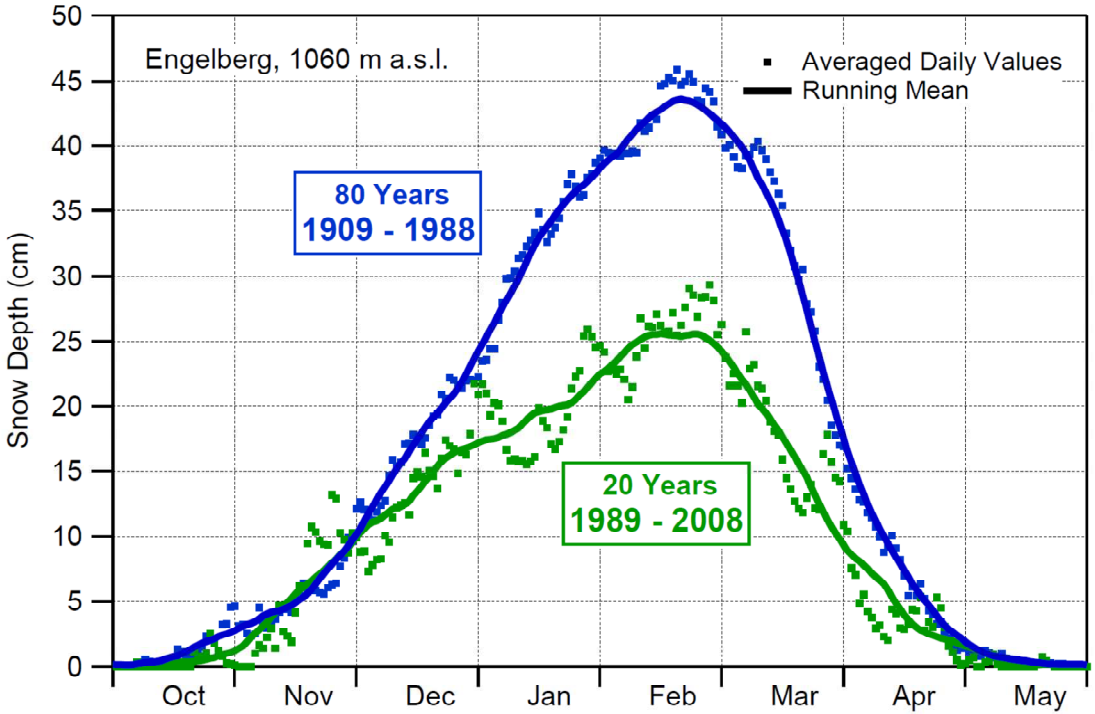
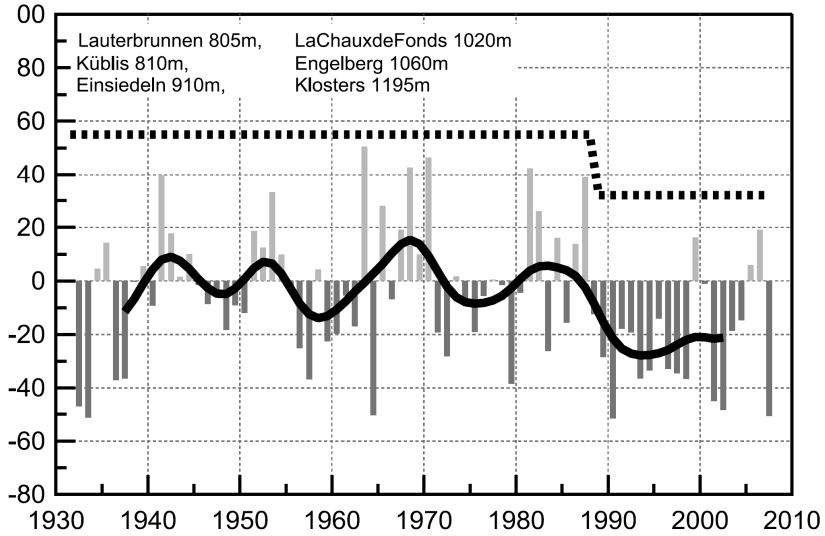
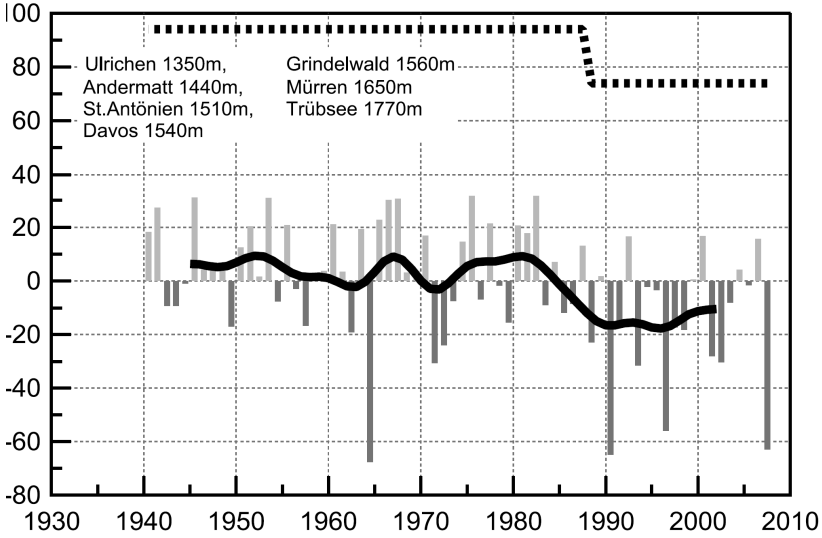


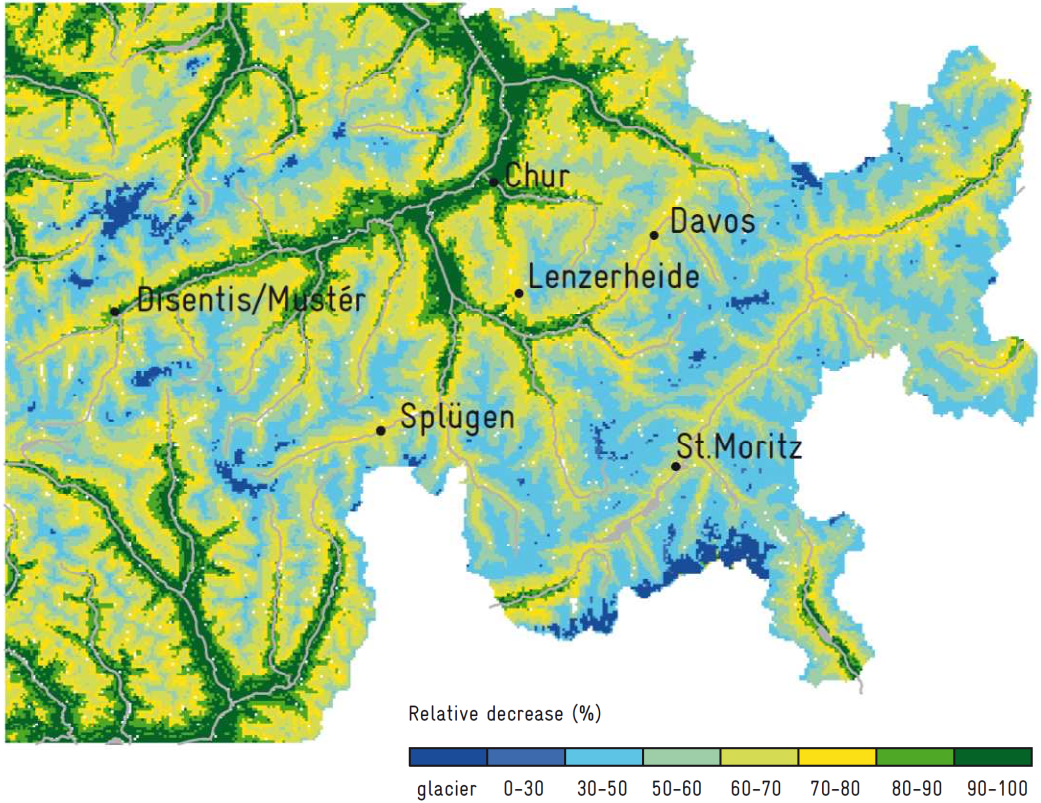
Figure 3: The less snowy winters during the last 20 years result in a clear reduction of the snow depth during the winter season, as shown here for the ski resort of Engelberg in the Swiss Alps. Note that the spring snow cover seems to be more affected than early-winter snow cover.

Quelle: Mary, C. 2008: Regime Shift of Snow Days in Switzerland, Geosphysical Research Letters, Vol. 35





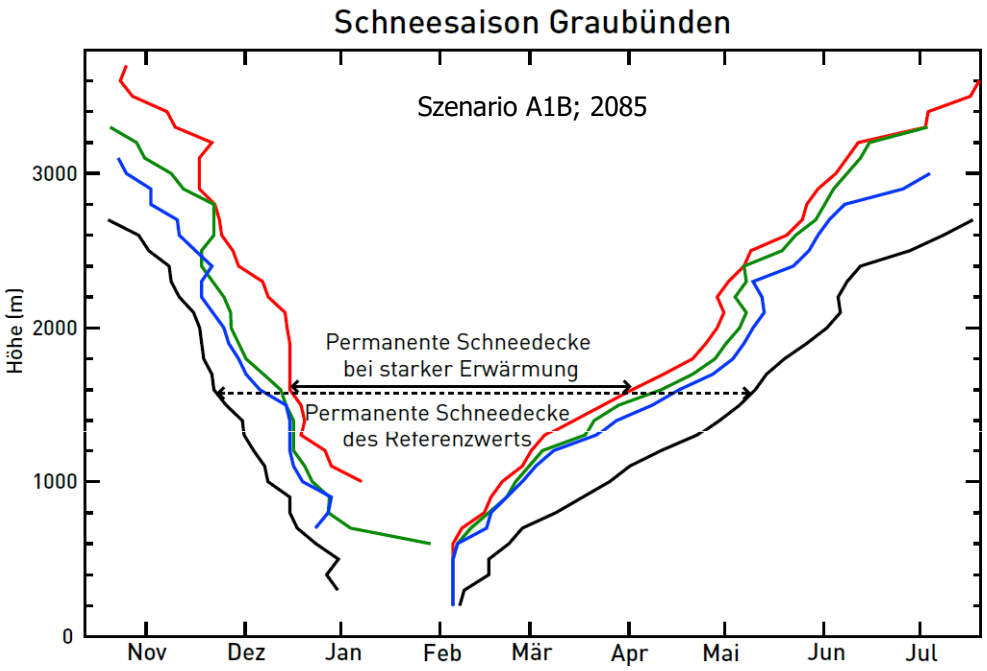
- „Sprungartiger" Rückgang der Schneetage (>5 cm, >30 cm, >50 cm je nach Höhenlage) in der Schweiz um 50% (<800 m), 42 % (800 – 1.300 m) und 20% (1.300 – 2.000)
- Oberhalb von 2.000 m keine deutliche Abnahme
- kein klarer linearer Trend in den letzen 20 Jahren



Schneedecke in Graubünden

Vergleich 2085 zu Referenzperiode 1999 – 2012
(A1B Scenario)

Quelle: CH2014-Impacts, SLF



Quellen:
Marty & Bavay, SLF
Hantel, M. and L.-M. Hirtl-Wielke, Sensitivity of Alpine snow cover to European temperature. International Journal of Climatology, ***2007***

+2 °C

- Rückgang Schneemächtigkeit um 40 – 60 % (<1.800 m)
- Schneedeckendauer um 4-6 Wochen kürzer
- Schneegrenze um 300 – 500 m höher

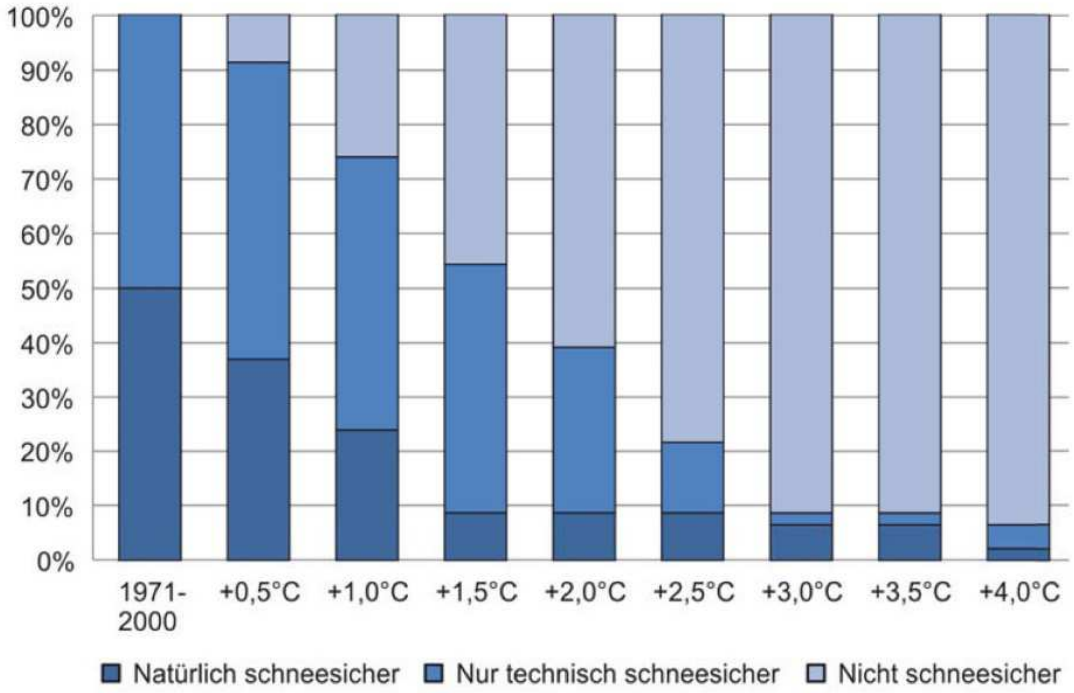
Rückgang Schneemächtigkeit bis Ende Jahrhundert:
- 35% in hohen Lagen (> 1.300 m)
- 83% in mittleren Höhenlagen (800 – 1.300 m)
- 96% in niedrigen Höhenlagen (< 800 m)

Schmucki et al., 2015: Simulations of 21st century snow response to climate change in Switzerland from a set of RCMs. International Journal of Climatology, 35:3262-3273

Wo soll‘s hingehen?

Schneesicherheit der bayerischen Skigebiete

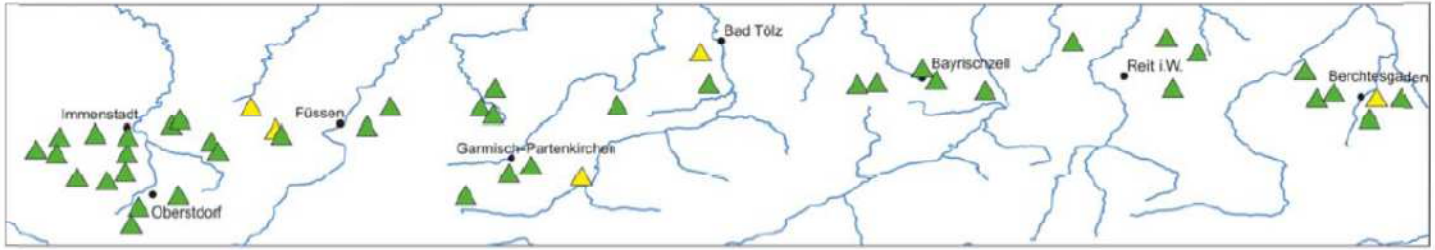
Schneesicherheit = in 7 aus 10 Jahren Betrieb an 100 Tagen und Schneemächtigkeit >30 cm



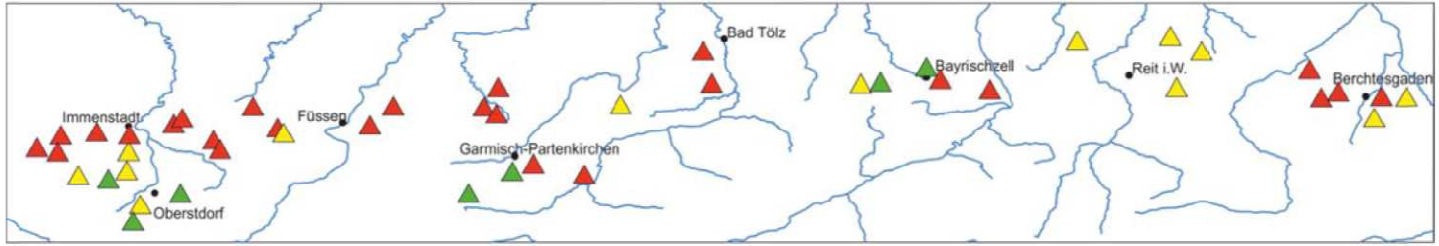
+1 °C: 74 % noch schneesicher
+2 °C: 40 % noch schneesicher
+3 °C: nur noch 2 Skigebiete (Nebelhorn, Zugspitze)

Schneesicherheit mit Beschneiung

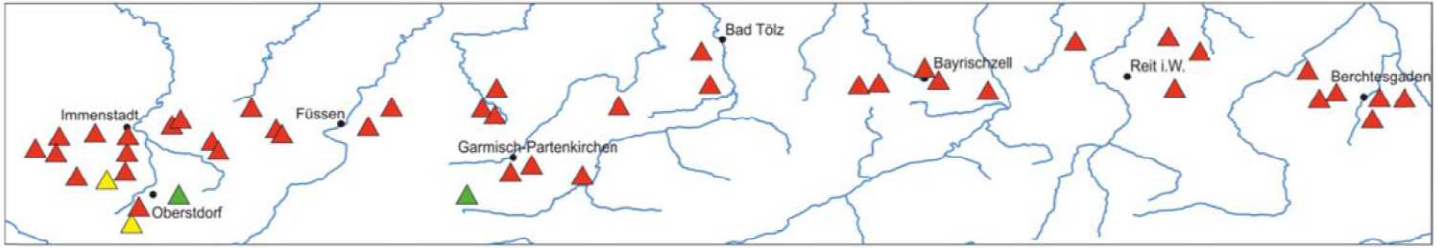
1971-2000



+2,0°C

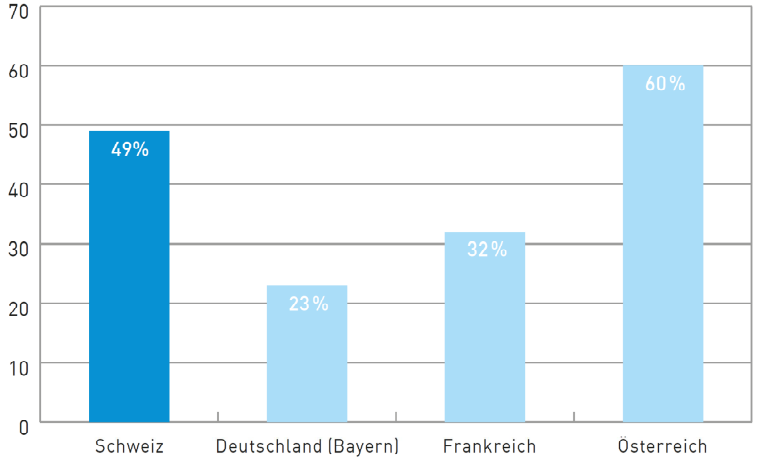


+3,0°C

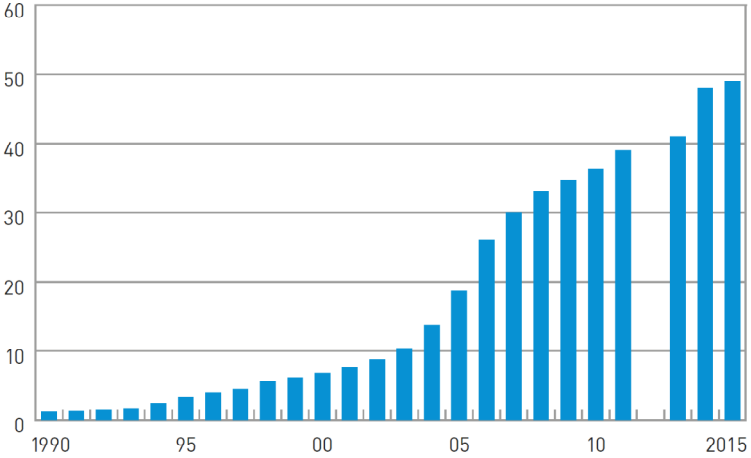


Anpassung an den Klimawandel- Ausbau künstliche Beschneiung?

Beschneite Pistenfläche in %



Entwicklung der beschneiten Pistenfläche in der Schweiz



Quelle: Seilbahnen Schweiz - Fakten & Zahlen zur Schweizer Seilbahnbranche 2016, www.seilbahnen.org

Um in Zukunft Schneesicherheit zu gewährleisten müsste mehr Kunstschnee produziert werden:

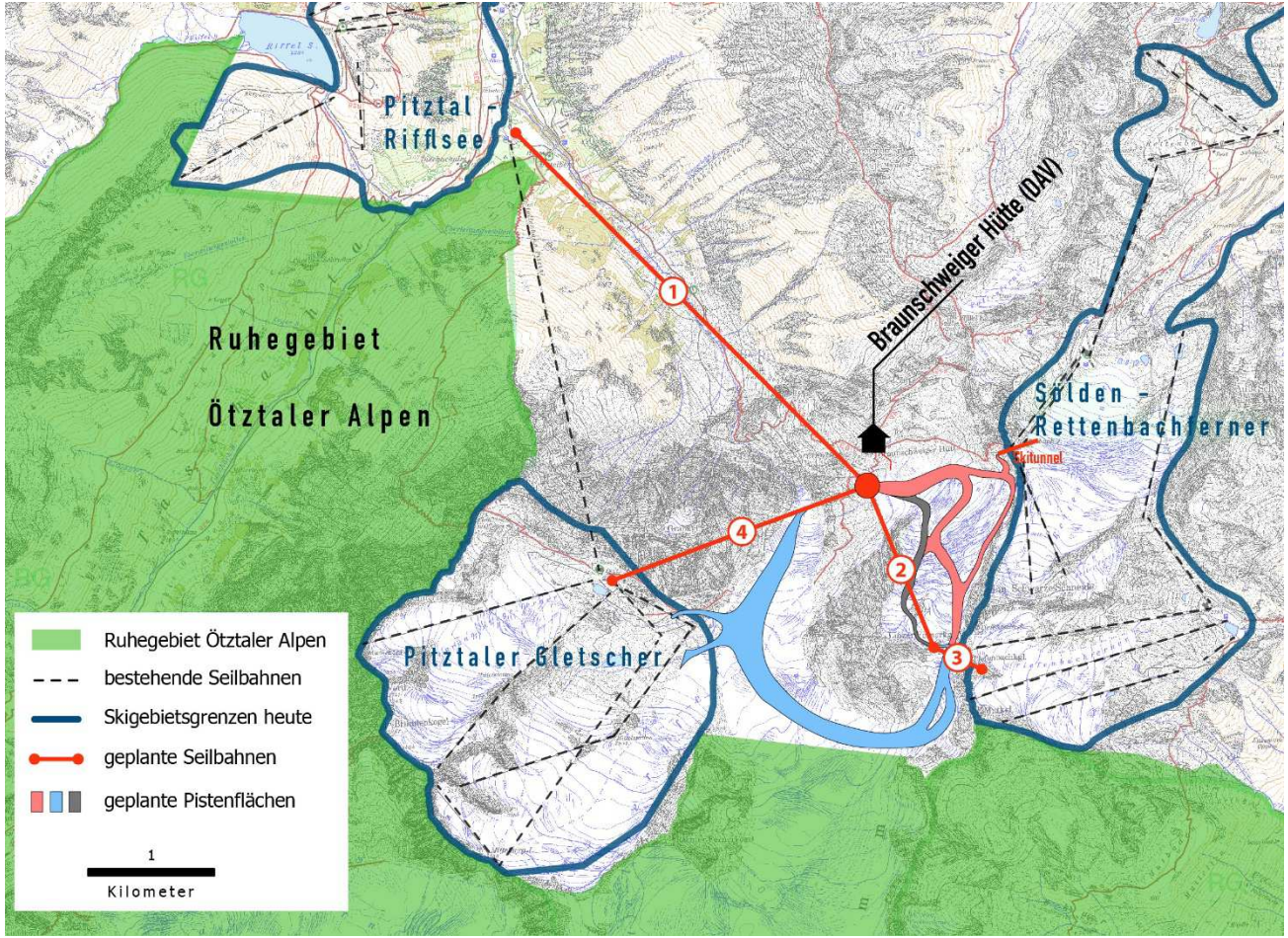
+1 °C: + 28%
+2 °C: +74%

Wasserbedarf (Bayerische Alpen)

Heute: 2.700 m³ pro Hektar Piste
+2 °C: 4.700 m³ pro Hektar Piste

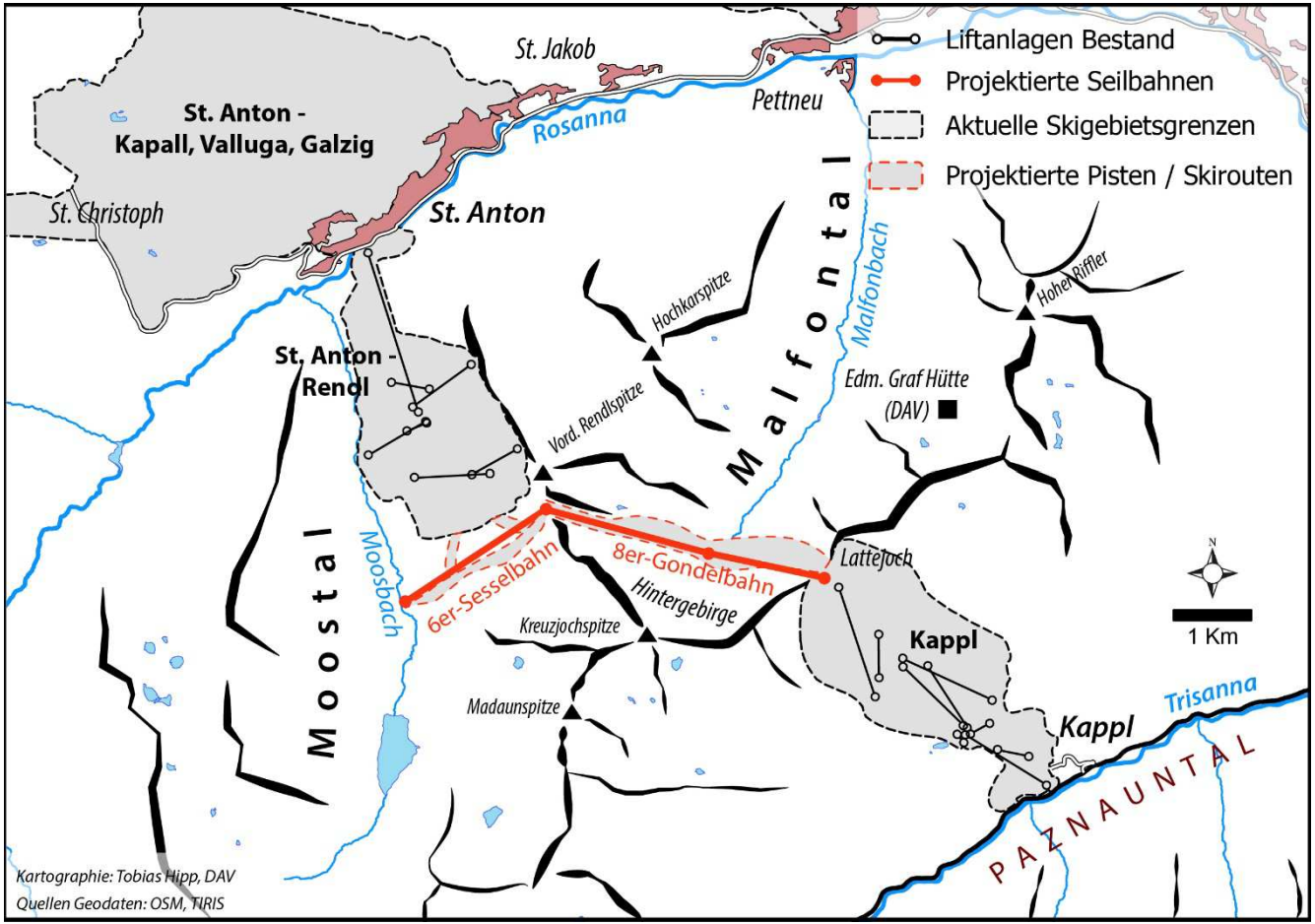
Energiebedarf (Bayerische Alpen)

Heute: 29.980 kWh pro Hektar Piste
+2 °C: 51.750 kWh pro Hektar Piste



DAV
Deutscher Alpenverein

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!


Liftanlagen Bestand
Projektierte Seilbahnen
Aktuelle Skigebietsgrenzen
Projektierte Pisten / Skirouten
St. Jakob
Pettneu
Rosanna
St. Anton - Kapall, Valluga, Galzig
St. Christoph
St. Anton
St. Anton - Rendl
Hochkarspitze
Malfontal
Malfonbach
Hoher Riffler
Edm. Graf Hütte (DAV)
Vord. Rendlspitze
Moostal
Moosbach
6er-Sesselbahn
8er-Gondelbahn
Hintergebirge
Lattejoch
Kreuzjochspitze
Madaunspitze
Kappl
Kappl
Trisanna
PAZNAUNTAL
N
1 Km
Kartographie: Tobias Hipp, DAV
Quellen Geodaten: OSM, TIRIS