Kurzpräsentation der

Klimastudie für die Region Wilder Kaiser

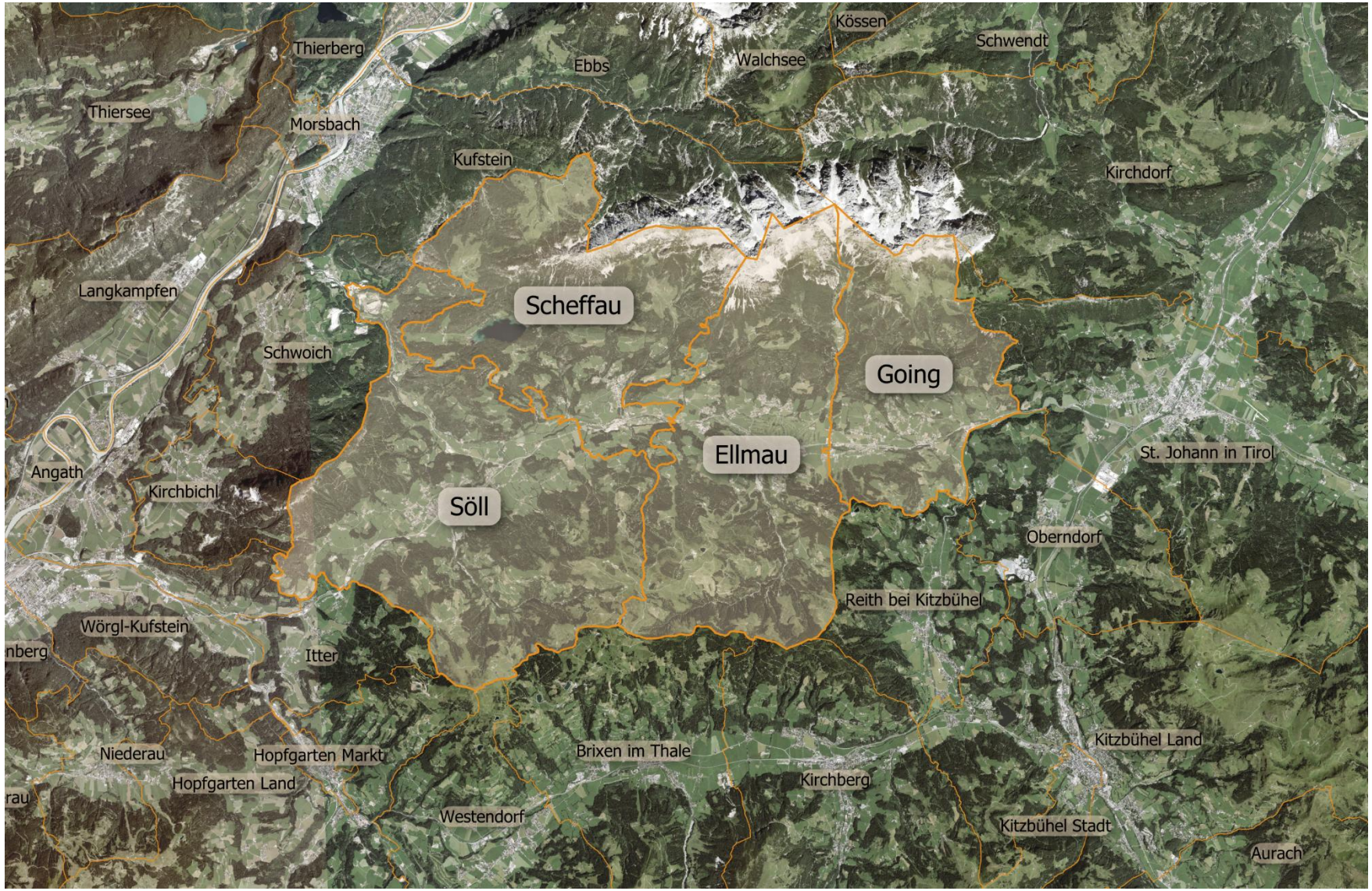
Dr. Johannes Vergeiner
GeoSphere Austria
Regionalstelle Tirol und Vorarlberg
E-Mail: johannes.vergeiner@geosphere.at

9. Dezember 2024

Auftragsgegenstand

Untersuchung der
klimabedingten Entwicklung der Naturschneedecke
sowie der
künftigen Beschneiungsbedingungen
in der Region Wilder Kaiser

Untersuchungsraum



Der Untersuchungsraum umfasst die Gemeinden **Söll**, **Scheffau**, **Ellmau** und **Going**.

Alle angeführten Auswertungen beziehen sich auf die Gesamtfläche dieser Gemeindegebiete.

© GeoSphere Austria

Perioden, Szenarien, Quellen

Betrachteter Zeitraum: 1961 – 2100

Referenz (Vergangenheit):	1991 – 2020
Nahe Zukunft:	2031 – 2060
Ferne Zukunft:	2071 – 2100

Zukunftsszenarien:

„unvermeidlicher Klimawandel“ – Einhaltung der Paris-Ziele (RCP2.6)

„Mittelweg“ (RCP4.5)

„fossiler Weg“ (RCP8.5) – Worst-Case, keine Reduktion der Treibhausgase

Datenquellen:

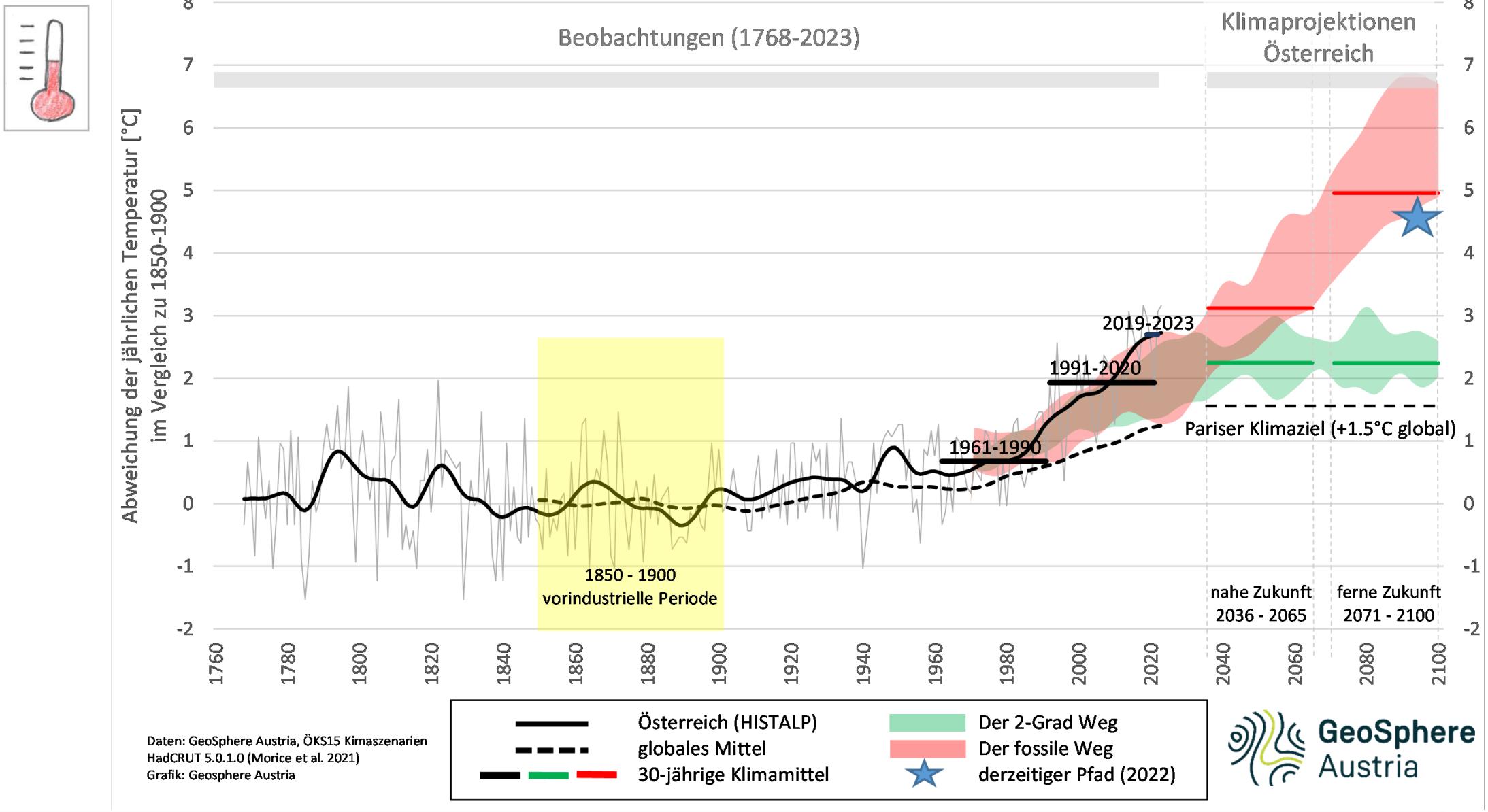
Österreichische Klimaszenarien ÖKS 15

Regionaler 1 x 1 km Gitterdatensatz, abgeleitet aus globalen Klimamodellen (CMIP5).
https://klimaszenarien.at/oks15-das-vorgangerprojekt/

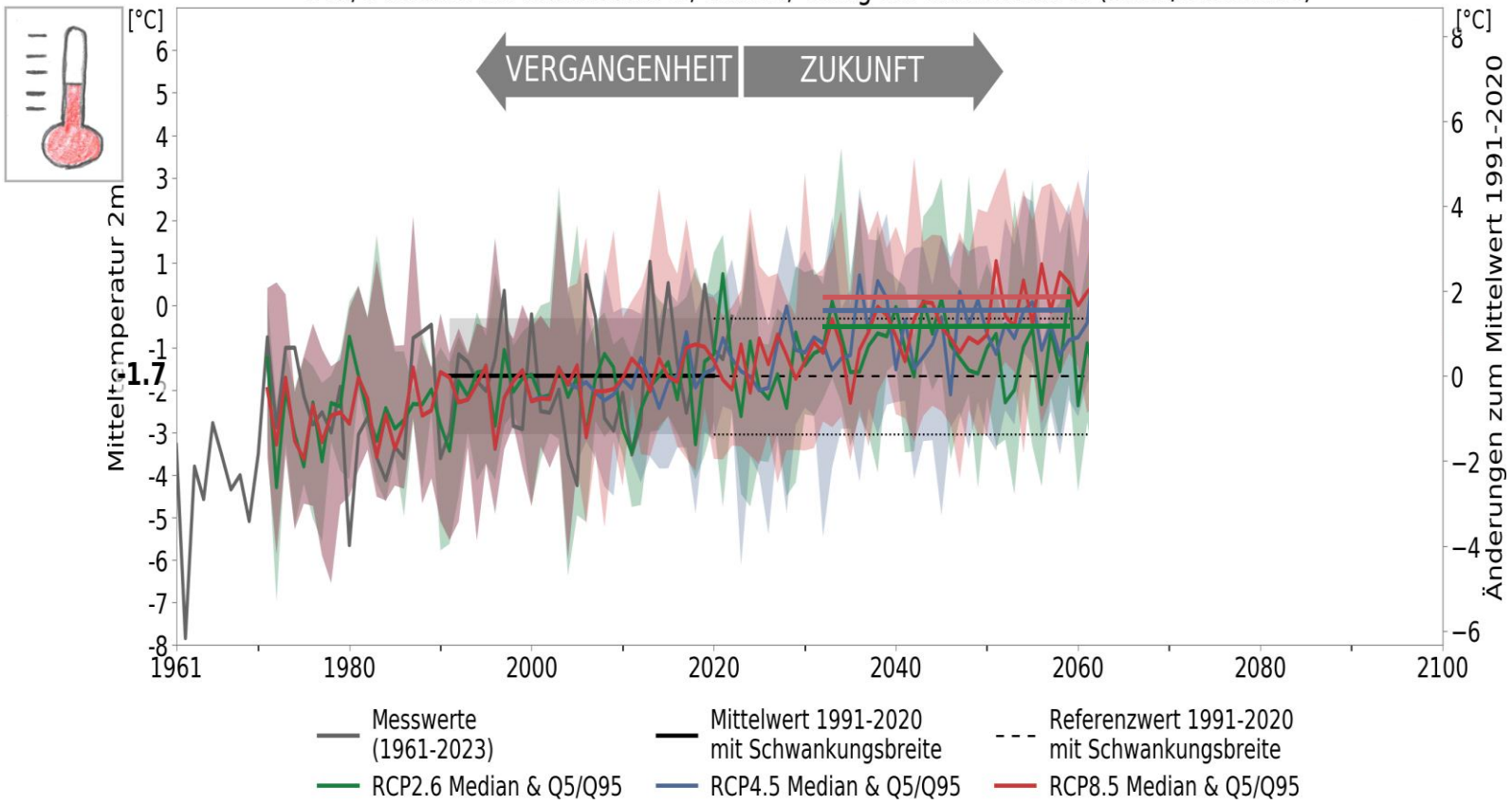
Erweiterung um Schnee durch Projekt „Future Snow Cover Evolution in Austria“ (FuSE-AT)
https://fuse-at.ccca.ac.at/

© GeoSphere Austria

Hintergrund: Temperaturentwicklung in Österreich / Global



Entwicklung der Wintertemperatur (Winter: Dez. – Feb.)



Ausmaß der weiteren Erwärmung im Vergleich zu 1991 – 2020 hängt kaum von der Höhenlage ab.

<u>Bis Mitte des Jahrhunderts:</u>

Anstieg von mind. 0,7 °C („unvermeidlich“) bis 1,3 °C („Worst-Case“)

<u>Ferne Zukunft:</u>

Anstieg von mind. 0,7 °C („unvermeidlich“, stabilisiert) bis 3,9 °C („Worst-Case“)

Vorhersagbarkeit: gut.

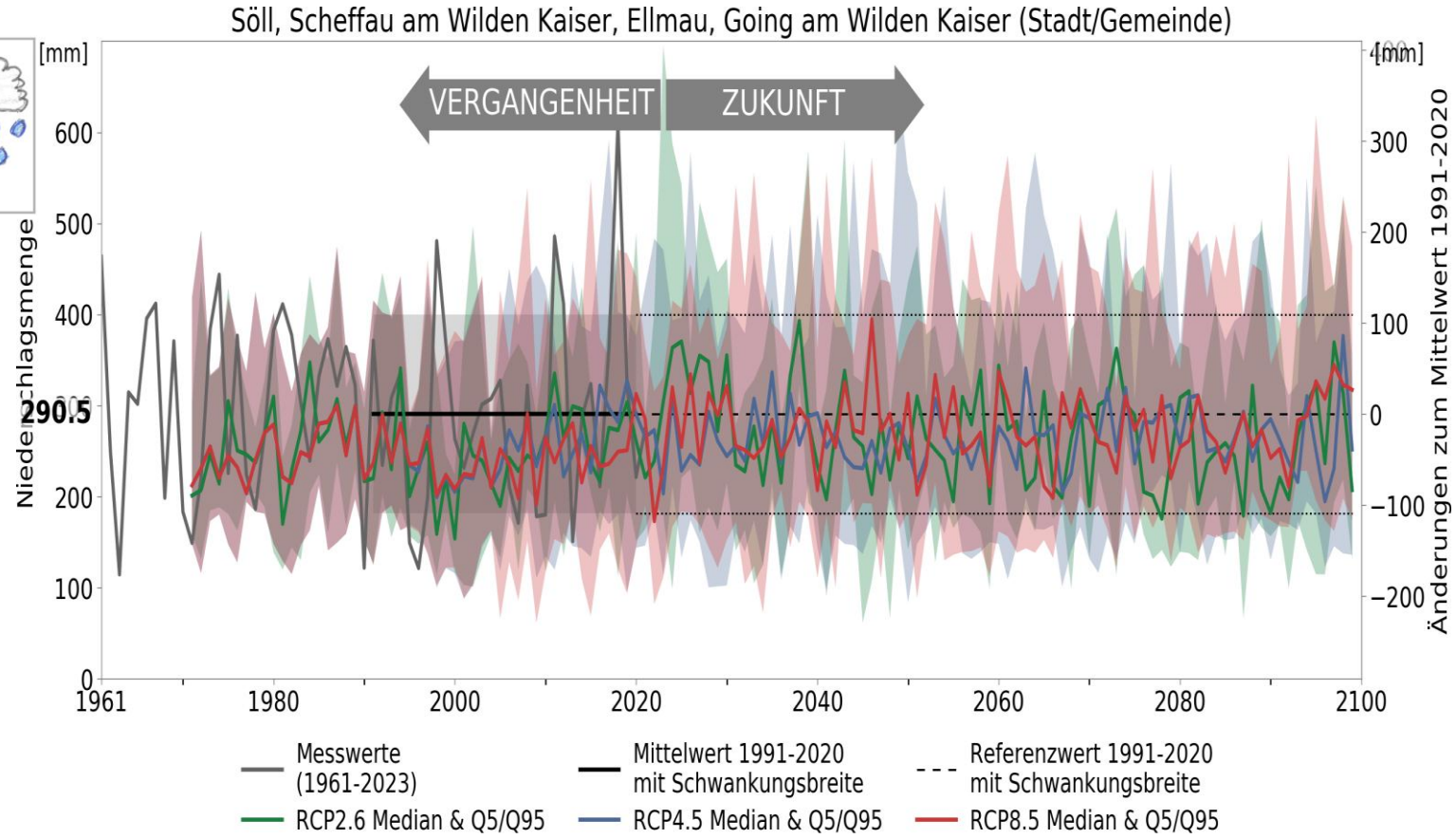
Mittlere Verhältnisse für Klimaperioden über jeweils 30 Jahre, alle Höhenbereiche

Parameter	Referenz 1991 - 2020	Mitte Jh. 2031 - 2060		
		RCP2.6	RCP 4.5	RCP 8.5
Wintertemperatur (°C)	-1,7	-1,0	-0,7	-0,4

© GeoSphere Austria

Entwicklung des Winterniederschlages (Winter: Dez. – Feb.)





Niederschlag = Regen, Schnee, …

Kein eindeutiger, statistisch signifikanter Trend. Jahr-zu-Jahr Schwankungen dominieren!

<u>Nach aktuellem Stand:</u>

Keine langfristig-systematische Änderung in der winterlichen Niederschlagssumme.

(Für konkret ausgewählte Zukunftsperioden leichte Abnahmen von 5 – 10 %.)

Vorhersagbarkeit: mäßig.

Mittlere Verhältnisse für Klimaperioden über jeweils 30 Jahre, alle Höhenbereiche

Parameter	Referenz 1991 - 2020	Mitte Jh. 2031 - 2060			Ferne Zukunft 2071 - 2100		
		RCP2.6	RCP 4.5	RCP 8.5	RCP2.6	RCP 4.5	RCP 8.5
Winterniederschlag (mm)	291	266	261	272	259	271	274

© GeoSphere Austria

Entwicklung der Naturschneedecke



Schnee-Indikator:

- Anzahl der Tage mit Natur-Schneebedeckung (Schneehöhe >10 cm) pro Jahr

Schneeauswertung für drei Höhenbereiche:

- ✓ 700 m – 900 m
- ✓ 1200 m – 1400 m
- ✓ 1700 m – 1900 m

© GeoSphere Austria

Entwicklung der Naturschneedecke bis Mitte des Jahrhunderts



Tage mit Naturschneehöhe ≥ 10 cm, mittlere Verhältnisse für jeweilige Klimaperiode

Schneedeckendauer [Tage]

Höhen-bereich [m]	Vergangen-heit 1991 - 2020	Mitte Jh. 2031 - 2060		
		RCP2.6	RCP 4.5	RCP 8.5
700 - 900	82	72	62	57
1200 - 1400	138	112	102	95
1700 - 1900	186	159	154	144

Relative Änderung der Schneedeckendauer im Vergleich zu 1991 - 2020 [%]

Höhen-bereich [m]	Mitte Jh. 2031 - 2060		
	RCP2.6	RCP 4.5	RCP 8.5
700 - 900	-12	-24	-30
1200 - 1400	-19	-26	-31
1700 - 1900	-15	-17	-23

© GeoSphere Austria

Entwicklung der Naturschneedecke bis Ende des Jahrhunderts



Tage mit Naturschneehöhe ≥ 10 cm, mittlere Verhältnisse für jeweilige Klimaperiode

Schneedeckendauer [Tage]

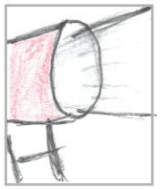
Höhen-bereich [m]	Vergangen-heit 1991 - 2020	Ferne Zukunft 2071 - 2100		
		RCP2.6	RCP 4.5	RCP 8.5
700 - 900	82	75	49	15
1200 - 1400	138	113	86	38
1700 - 1900	186	159	135	86

Relative Änderung der Schneedeckendauer im Vergleich zu 1991 - 2020 [%]

Höhen-bereich [m]	Ferne Zukunft 2071 - 2100		
	RCP2.6	RCP 4.5	RCP 8.5
700 - 900	-9	-40	-82
1200 - 1400	-18	-38	-72
1700 - 1900	-15	-27	-54

Beschneiung

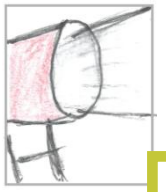
Beschneistunden, T_f < -4 °C, mittlere monatliche Verhältnisse für jeweilige Klimaperiode



Monat	Höhen-bereich [m]	Vergangenheit 1991 - 2020	Mitte Jh. 2031 - 2060			Ferne Zukunft 2071 - 2100		
			RCP2.6	RCP 4.5	RCP 8.5	RCP2.6	RCP 4.5	RCP 8.5
Nov.	700 - 900	63	44	35	14	48	13	1
	1200 - 1400	137	114	104	56	125	50	9
	1700 - 1900	188	160	162	115	175	100	27
Dez.	700 - 900	200	188	168	165	195	155	54
	1200 - 1400	345	317	296	288	331	270	122
	1700 - 1900	349	315	300	298	325	280	144
Jän.	700 - 900	263	210	209	210	212	161	85
	1200 - 1400	413	328	333	320	333	267	153
	1700 - 1900	425	340	346	333	344	282	166
Feb.	700 - 900	200	156	135	116	155	102	40
	1200 - 1400	321	286	269	240	292	216	111
	1700 - 1900	372	352	338	313	351	293	175

Beschneiung

Prozentuelle Änderung der potentiellen Beschneistunden im Vgl. zu 1991 - 2020, T_f < -4 °C

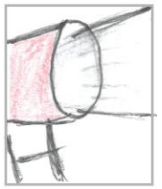


Monat	Höhen-bereich [m]	Mitte Jh. 2031 - 2060			Ferne Zukunft 2071 - 2100		
		RCP2.6	RCP 4.5	RCP 8.5	RCP2.6	RCP 4.5	RCP 8.5
Nov.	700 - 900	-30	-44	-78	-24	-79	-98
	1200 - 1400	-17	-24	-59	-9	-64	-93
	1700 - 1900	-15	-14	-39	-7	-47	-86
Dez.	700 - 900	-6	-16	-18	-3	-23	-73
	1200 - 1400	-8	-14	-17	-4	-22	-65
	1700 - 1900	-10	-14	-15	-7	-20	-59
Jän.	700 - 900	-20	-21	-20	-19	-39	-68
	1200 - 1400	-21	-19	-23	-19	-35	-63
	1700 - 1900	-20	-19	-22	-19	-34	-61
Feb.	700 - 900	-22	-33	-42	-23	-49	-80
	1200 - 1400	-11	-16	-25	-9	-33	-65
	1700 - 1900	-5	-9	-16	-6	-21	-53

© GeoSphere Austria

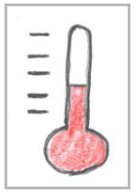
Beschneiung

Prozentuelle Änderung der potentiellen Beschneistunden im Vgl. zu 1991 - 2020, T_f < -4 °C



Monat	Höhen-bereich [m]	Mitte Jh. 2031 - 2060			Ferne Zukunft 2071 - 2100		
		RCP2.6	RCP 4.5	RCP 8.5	RCP2.6	RCP 4.5	RCP 8.5
Nov.	700 - 900	-30	-44	-78	-24	-79	-98
	1200 - 1400	-17	-24	-59	-9	-64	-93
	1700 - 1900	-15	-14	-39	-7	-47	-86
Dez.	700 - 900	-6	-16	-18	-3	-23	-73
	1200 - 1400	-8	-14	-17	-4	-22	-65
	1700 - 1900	-10	-14	-15	-7	-20	-59
Jän.	700 - 900	-20	-21	-20	-19	-39	-68
	1200 - 1400	-21	-19	-23	-19	-35	-63
	1700 - 1900	-20	-19	-22	-19	-34	-61
Feb.	700 - 900	-22	-33	-42	-23	-49	-80
	1200 - 1400	-11	-16	-25	-9	-33	-65
	1700 - 1900	-5	-9	-16	-6	-21	-53

Kernaussagen zu Temperatur, Niederschlag und Naturschnee



Wintertemperatur

Weitere Erwärmung ist sicher, Ausmaß hängt davon ab, welches Szenario beschritten wird. Bandbreite **von +0.7 °C (unvermeidlich) bis ~ 4°C** bis 2100 (**fossiler Weg**).



Winterniederschlag

Große Jahr-zu-Jahr Variabilität, **kein systematischer Trend** in der jahreszeitlichen Summe.

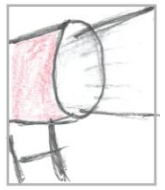


Naturschnee

Bei **ambitioniertem Klimaschutz** (RCP2.6) beträgt die Abnahme bis Mitte des Jahrhunderts 10 – 20 %. Wenn der **fossile Weg** weiter beschritten wird, nimmt die Naturschneedecke bis Mitte des Jh. bis in mittlere Höhenlagen um ~ 30 % ab, ab 1700 m um ca. 20 – 25 %.

Langfristig sind v.a. **in Tallagen drastische Einbußen** zu erwarten, wenn **kein ambitionierter Klimaschutz** betrieben wird.

Kernaussagen zur potentiellen Beschneiung



- Absolut gesehen ist im November am wenigsten Beschneiung möglich, im Kernwinter deutlich mehr.
- Der **größte klimawandelbedingte Rückgang** an Beschneistunden ist – wenig erstaunlich - in den **Tallagen** zu verzeichnen und dort vor allem im **November**.
- Im **unvermeidlichen Klimawandel** (RCP2.6) ist die **Abnahme am geringsten**. Von Mitte des Jahrhunderts an **stabilisiert sich die Lage**.
- Im RCP4.5 (**Mittelweg**) wird diese Stabilisierung nicht erreicht. Im Dezember und Jänner gibt es bis Mitte des Jh. nur leichte Einbußen bei der technischen Schneeproduktion (10 – 20 %). Bis Ende des Jahrhunderts sind in diesem Szenario größere Abnahmen zu erwarten, **in Tallagen** ist dann im **November** eine **Beschneiung** nur mehr **selten möglich**.
- Wird der **fossile Weg** weiter beschritten (RCP8.5), so sind die **Beschneimöglichkeiten im Tal langfristig** (bis Ende des Jahrhunderts) auch in den **Wintermonaten ab Dezember stark reduziert.**

© GeoSphere Austria

DANKE

FÜR DIE AUFMERKSAMKEIT!

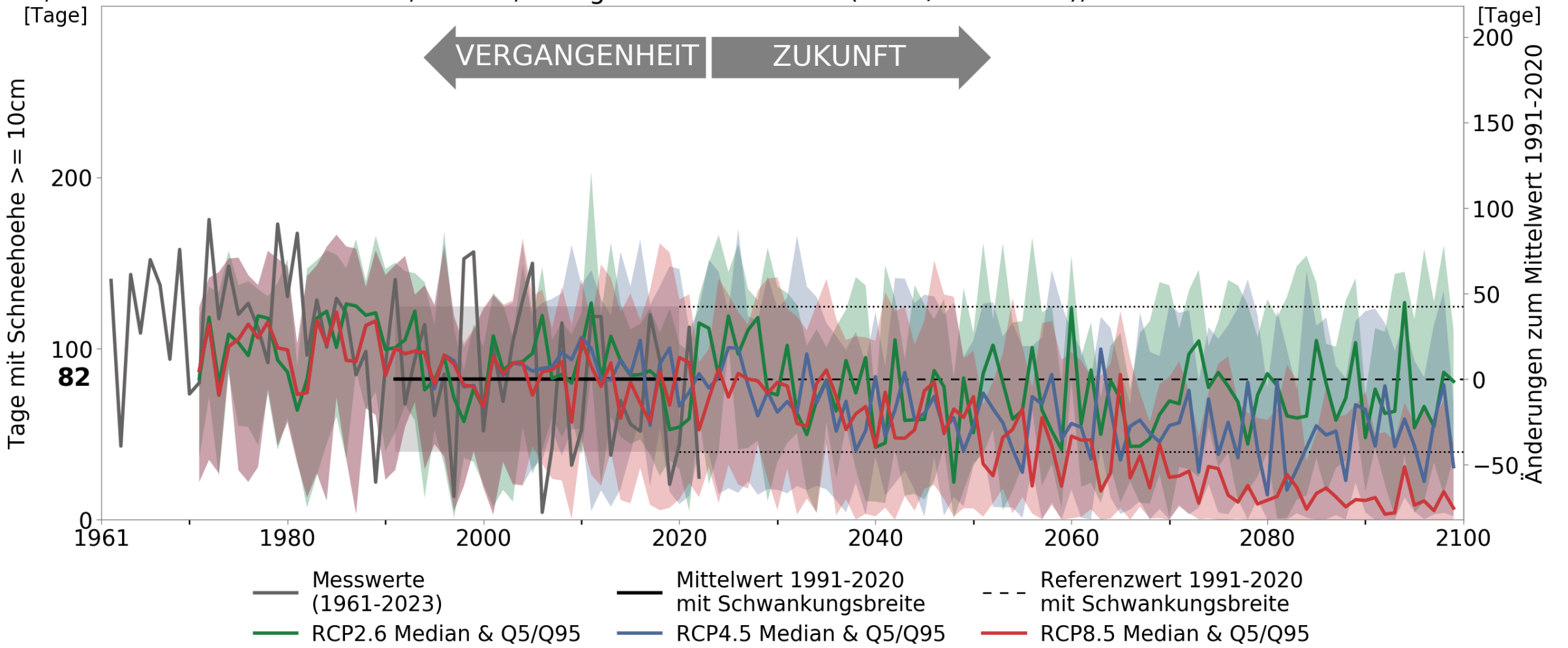
FRAGEN?

Dr. Johannes Vergeiner
GeoSphere Austria
Regionalstelle Tirol und Vorarlberg
E-Mail: johannes.vergeiner@geosphere.at

Entwicklung der Schneedeckendauer in der Höhenstufe 700 – 900 m

GeoSphere Austria

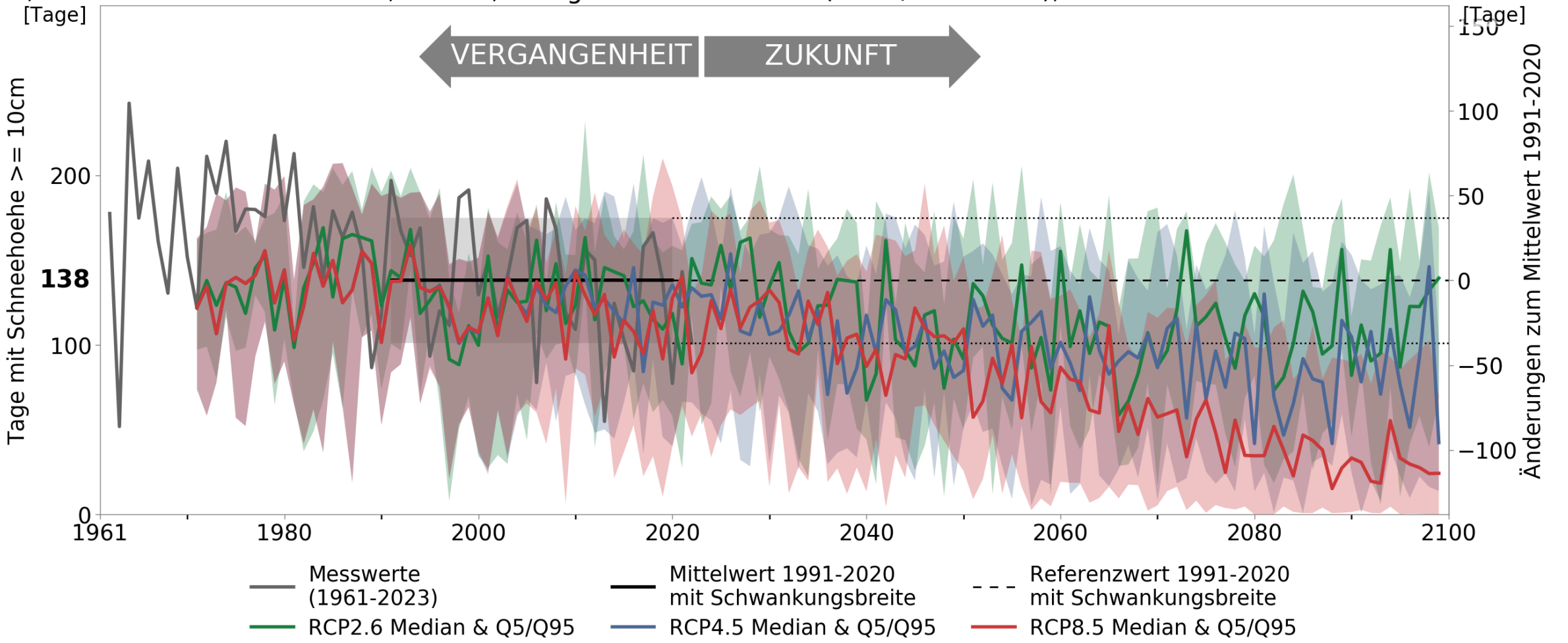
Söll, Scheffau am Wilden Kaiser, Ellmau, Going am Wilden Kaiser (Stadt/Gemeinde), im Höhenbereich von 700 bis 900 m



Entwicklung der Schneedeckendauer in der Höhenstufe 1200 – 1400 m

GeoSphere Austria

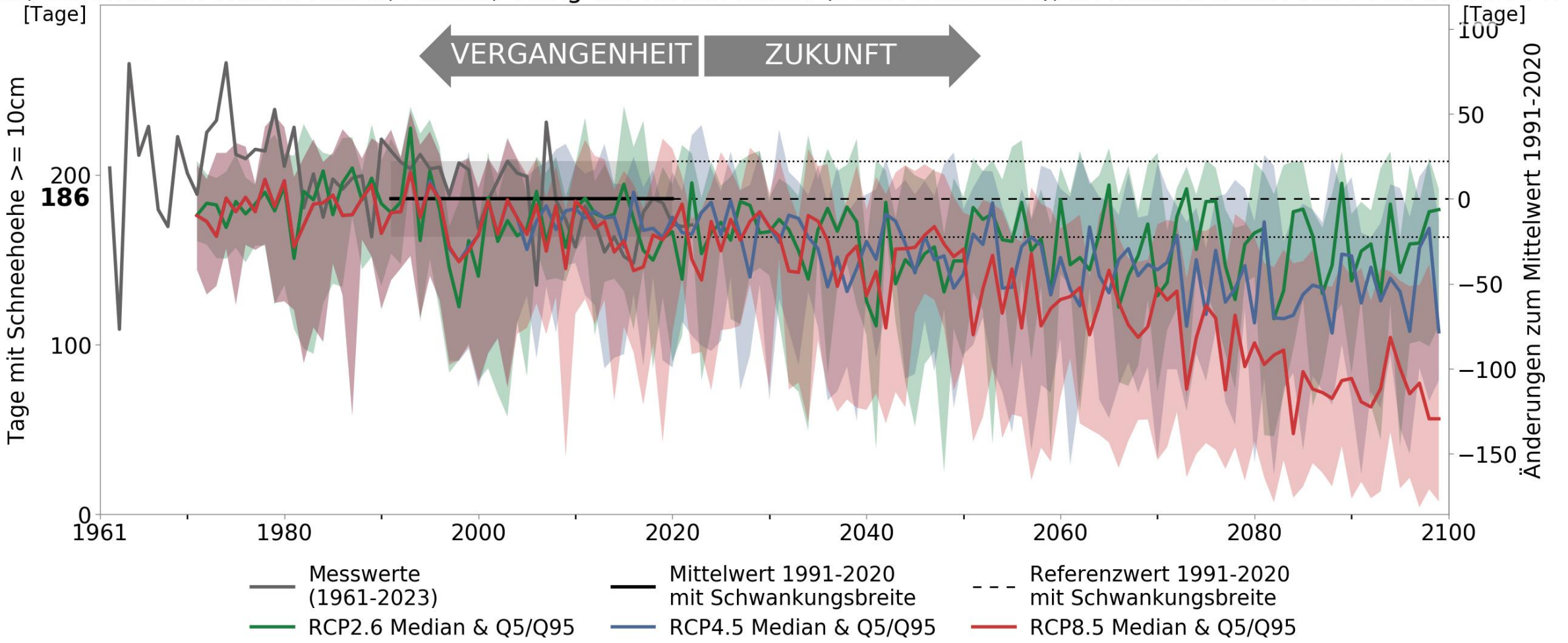
Söll, Scheffau am Wilden Kaiser, Ellmau, Going am Wilden Kaiser (Stadt/Gemeinde), im Höhenbereich von 1200 bis 1400 m



Entwicklung der Schneedeckendauer in der Höhenstufe 1700 – 1900 m

GeoSphere Austria

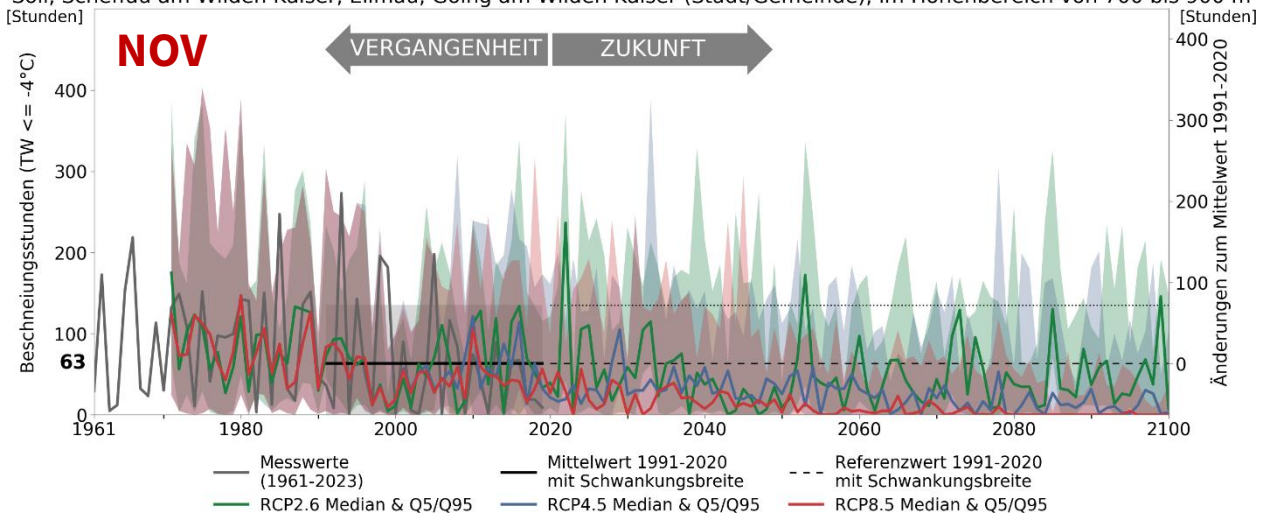
Söll, Scheffau am Wilden Kaiser, Ellmau, Going am Wilden Kaiser (Stadt/Gemeinde), im Höhenbereich von 1700 bis 1900 m



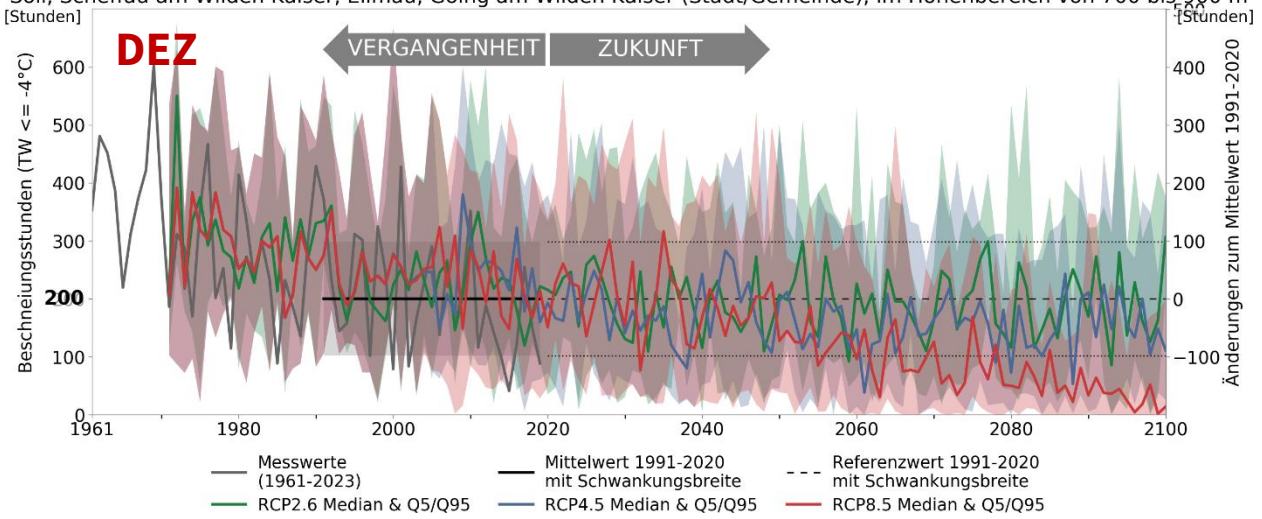
Entwicklung der Beschneistunden in der Höhenstufe 700 – 900 m

GeoSphere Austria

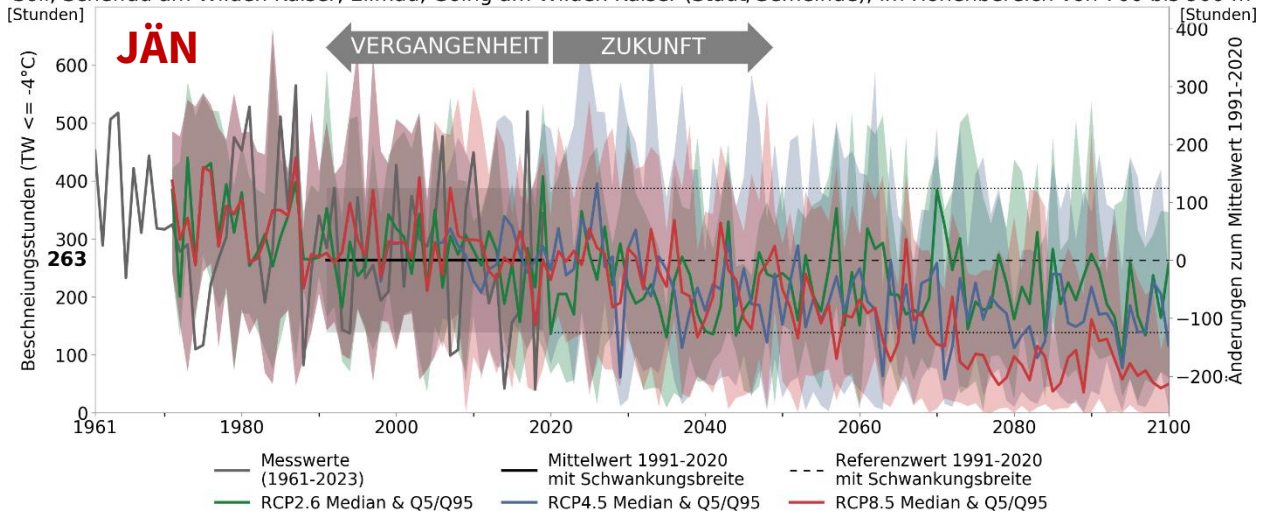
Söll, Scheffau am Wilden Kaiser, Ellmau, Going am Wilden Kaiser (Stadt/Gemeinde), im Höhenbereich von 700 bis 900 m



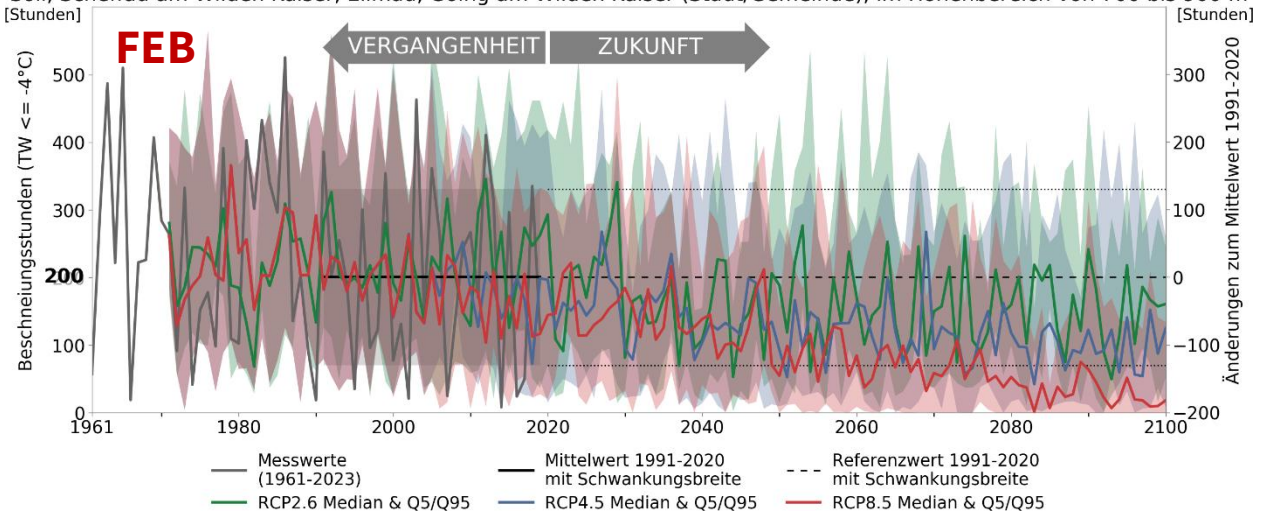
Söll, Scheffau am Wilden Kaiser, Ellmau, Going am Wilden Kaiser (Stadt/Gemeinde), im Höhenbereich von 700 bis 900 m



Söll, Scheffau am Wilden Kaiser, Ellmau, Going am Wilden Kaiser (Stadt/Gemeinde), im Höhenbereich von 700 bis 900 m



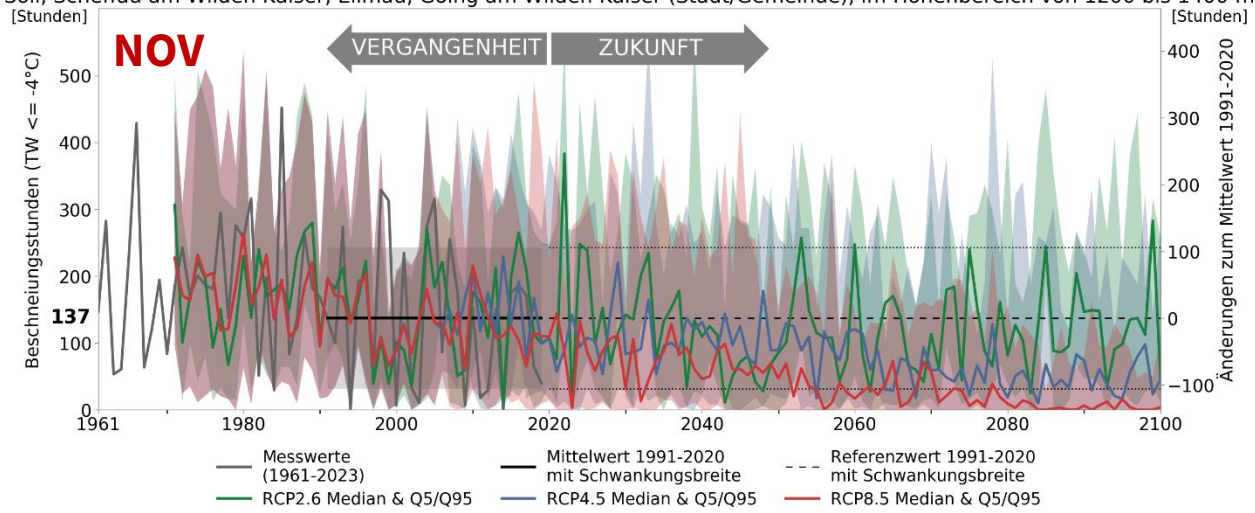
Söll, Scheffau am Wilden Kaiser, Ellmau, Going am Wilden Kaiser (Stadt/Gemeinde), im Höhenbereich von 700 bis 900 m



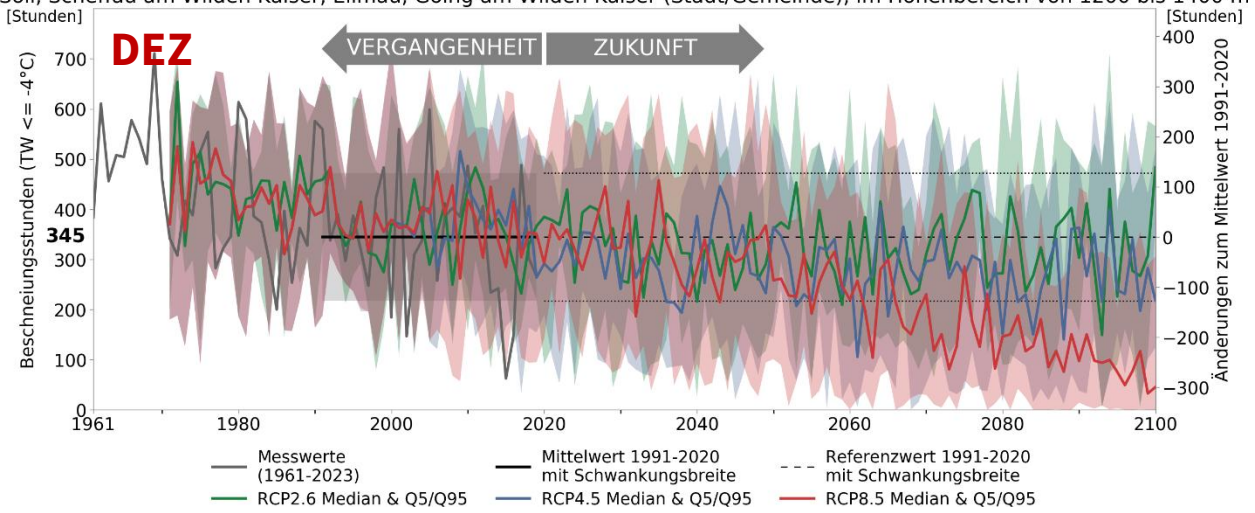
Entwicklung der Beschneistunden in der Höhenstufe 1200 – 1400 m

GeoSphere Austria

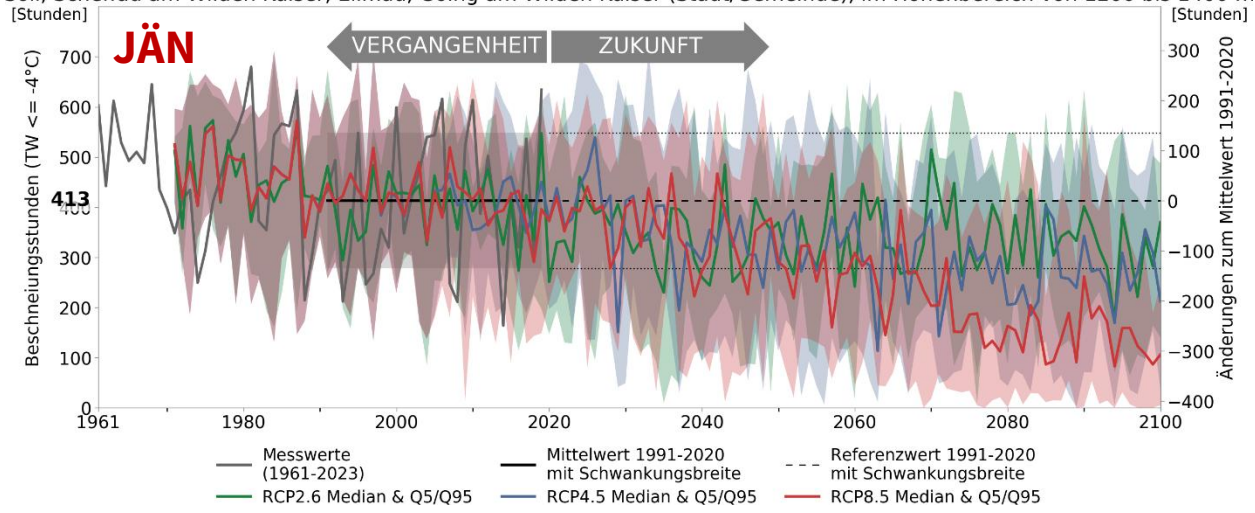
Söll, Scheffau am Wilden Kaiser, Ellmau, Going am Wilden Kaiser (Stadt/Gemeinde), im Höhenbereich von 1200 bis 1400 m



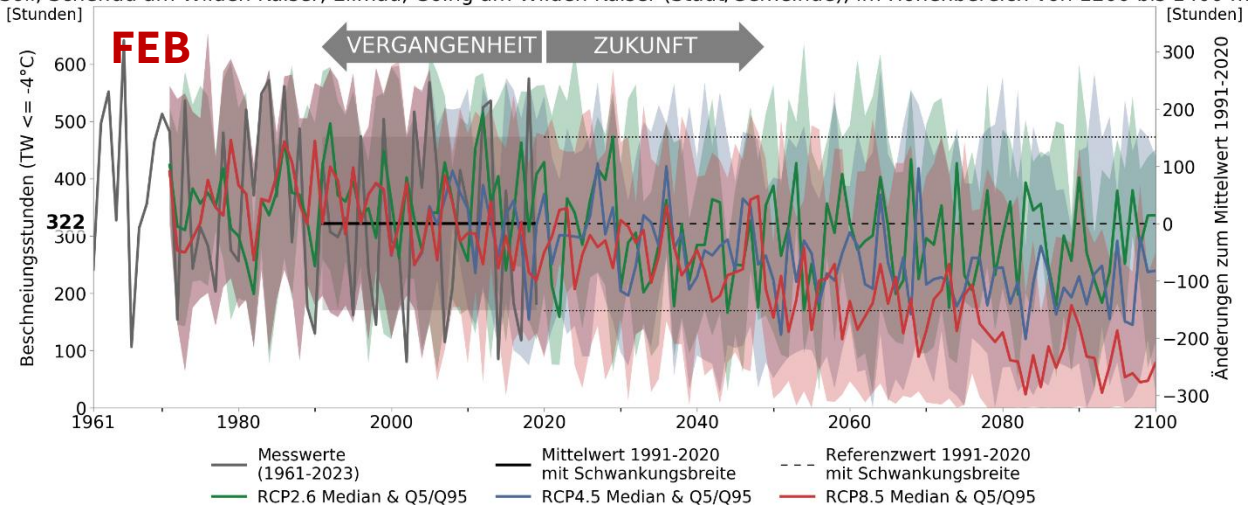
Söll, Scheffau am Wilden Kaiser, Ellmau, Going am Wilden Kaiser (Stadt/Gemeinde), im Höhenbereich von 1200 bis 1400 m



Söll, Scheffau am Wilden Kaiser, Ellmau, Going am Wilden Kaiser (Stadt/Gemeinde), im Höhenbereich von 1200 bis 1400 m



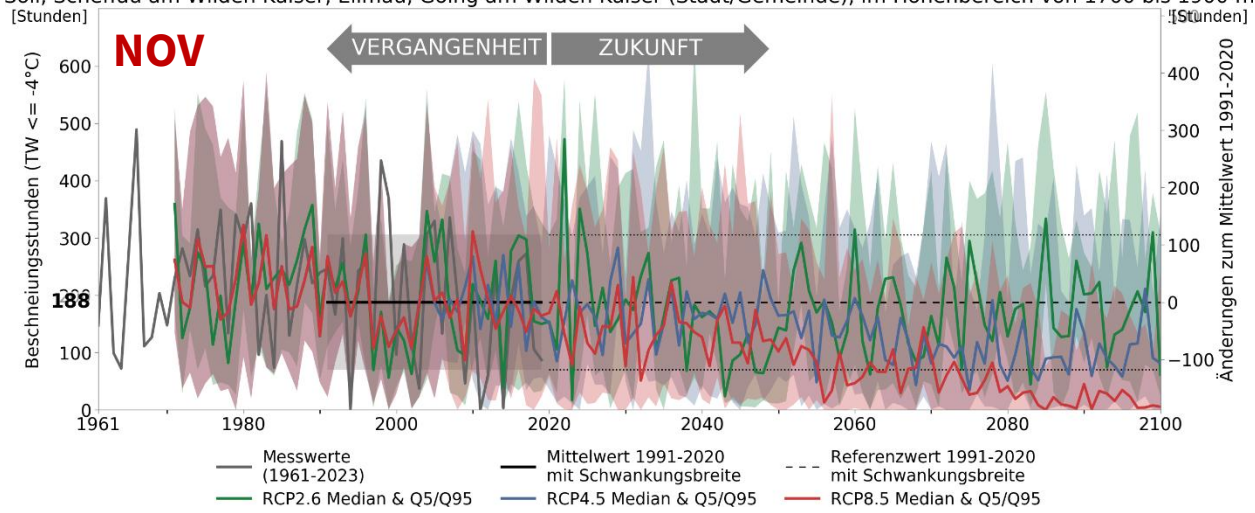
Söll, Scheffau am Wilden Kaiser, Ellmau, Going am Wilden Kaiser (Stadt/Gemeinde), im Höhenbereich von 1200 bis 1400 m



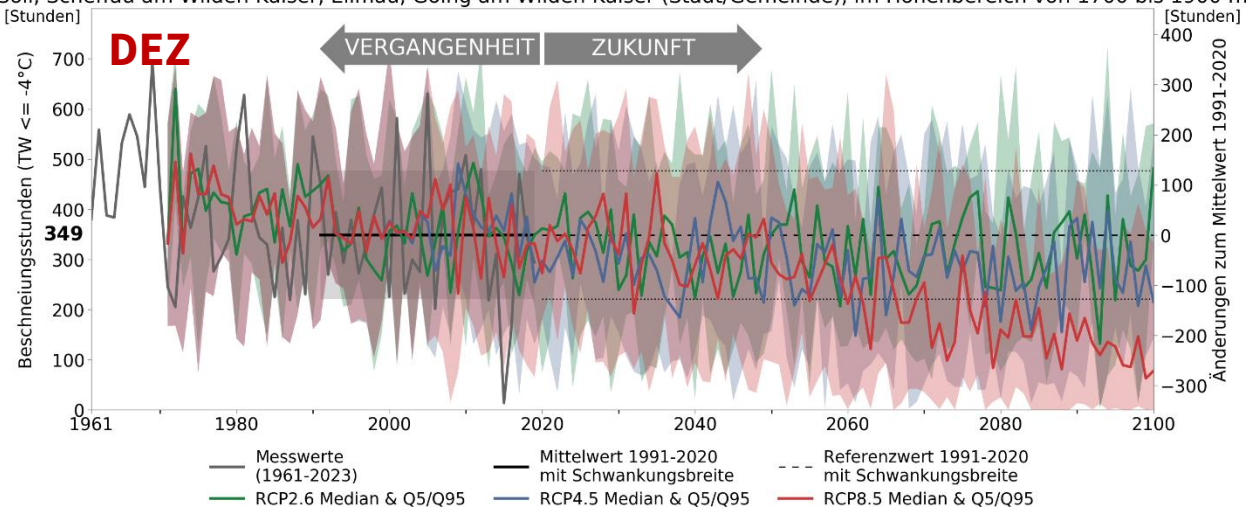
Entwicklung der Beschneistunden in der Höhenstufe 1700 – 1900 m

GeoSphere Austria

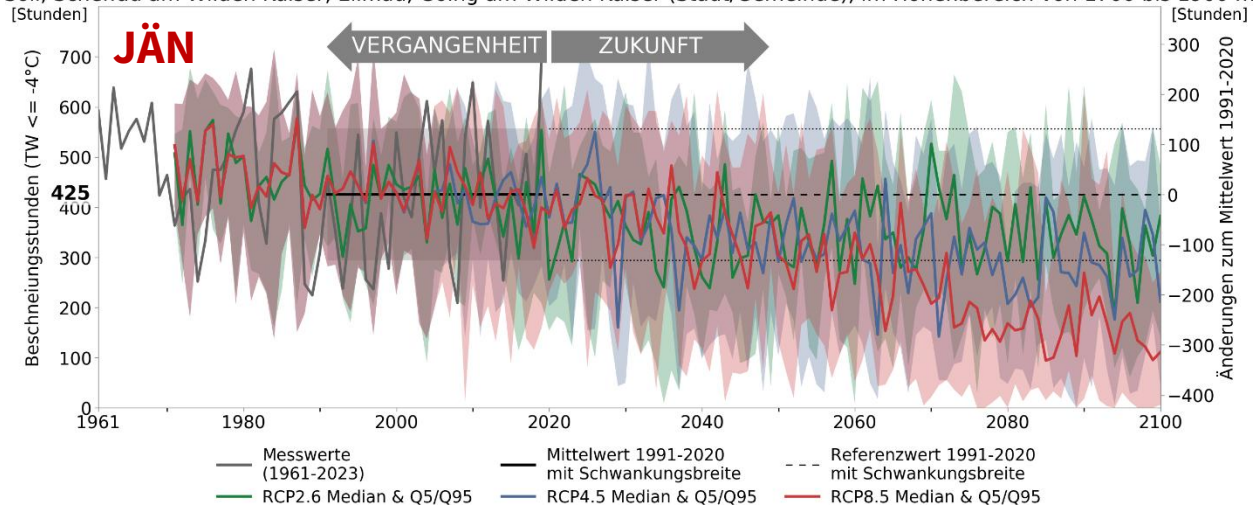
Söll, Scheffau am Wilden Kaiser, Ellmau, Going am Wilden Kaiser (Stadt/Gemeinde), im Höhenbereich von 1700 bis 1900 m



Söll, Scheffau am Wilden Kaiser, Ellmau, Going am Wilden Kaiser (Stadt/Gemeinde), im Höhenbereich von 1700 bis 1900 m



Söll, Scheffau am Wilden Kaiser, Ellmau, Going am Wilden Kaiser (Stadt/Gemeinde), im Höhenbereich von 1700 bis 1900 m



Söll, Scheffau am Wilden Kaiser, Ellmau, Going am Wilden Kaiser (Stadt/Gemeinde), im Höhenbereich von 1700 bis 1900 m

