



Schneisaison 2022/23

Beschneigungsprotokoll



Wasser-/ Energiebilanz

Verfasser: BE

Inhaltsverzeichnis

1. **Einleitung**
- 1.1. Ausgangslage
2. **Datenregistrierung/- Protokollierung**
3. **Datenauswertung**
4. **Schlussbemerkung**

Beilagen:

- A Schneidatenvergleich
- B1 Schachtstatistik
- B1a Schneeerzeuger-/Schneilanzenstatistik
- B1b Meteostationenstatistik
- B1c Wasserlinie in Betrieb/ Wasserfluss Kanonen
- B1d Statistik Diagramm Schneeerzeuger/Schneelanzen Saisonvergleich 20/21 – 21/22 – 22/23
- B2a Temperaturdaten 01.11.22 – 01.03.23 Meteostation [MS0001] Schneeflucht [1'550 m ü. M.]
- B2b Temperaturdaten 01.11.22 – 01.03.23 Meteostation [MS0002] Täli [1'780 m ü. M.]
- B2c Temperaturdaten 01.11.22 – 01.03.23 Meteostation [MS0003] Schneeflucht [1'500 m ü. M.]
- B3 Daten Automatische Messstation Malbun [Meteogroup] 01.11.2022 – 01.03.2023
- B4 Morgentemperaturen Monatsmittel 01.11.2022 – 01.03.2023
- B5 Neuschneemengen pro Winter [2006/07 – 22/23]
- B6 Neuschneemengen/Schneehöhen Winter 22/23
- B7 Übersicht Beschneigungsfläche
- B8 Übersicht Beschneigungsanlage

Beschneigungsanlage Malbun

Beschneigungsprotokoll / Wasser-/ Energiebilanz

Schneisaison 2022/23

1. Einleitung

1.1. Ausgangslage

Mit der Entscheidung vom 13. Juli 2005, RA 2005/1793-8604, hat die Regierung die Umweltverträglichkeit des Projektes „Beschneigungsanlage Malbun“ unter Einhaltung von verschiedenen Auflagen festgestellt und das Projekt genehmigt. Eine der erwähnten Auflagen ist die jährliche Einreichung des Beschneigungsprotokolls (vgl. RA 2005/1793-8604; Pkt. 17) sowie einer Energie- und Wasserbilanz (vgl. RA 2005/1793-8604, Pkt. 20) welche durch die Regierung veröffentlicht wird.

2. Datenregistrierung/- Protokollierung

Die Beschneigungsanlage verfügt über eine Software, welche es erlaubt, einerseits die Anlageprozesse zu steuern, andererseits verschiedenste Betriebsdaten zu erfassen und die gespeicherten Daten zu analysieren. Es werden folgende Daten registriert:

a) Meteorologische Stationen:

In drei Meteostationen werden folgende Werte gemessen:

- Lufttemperatur [°C]
- Relative Luftfeuchtigkeit [%]
- Windgeschwindigkeit [m/s]

Im System werden aus den Werten der Lufttemperatur und der relativen Feuchte schliesslich die zugehörigen Werte der Feuchtkugeltemperatur [°C] errechnet. Diese Daten werden während der ganzen Schneiperiode gemessen, also auch ausserhalb des Anlagenbetriebs.

Die dritte Meteostation [MS0003] in der Schneeflucht ist für die Schneilanzen [für die unteren drei Lanzen zusammen], welche aber nur Lufttemperatur und relative Feuchte misst.

b) Schneeerzeuger/Schneilanzen:

Für die 14 im Einsatz stehenden Schneeerzeuger [7 Stk. Typ M18, 3 Stk. Typ TR 10, 3 Stk. Typ M12, 1 Stk Typ TF 10 Mobil] und 6 Schneilanzen [Typ V3ee] werden folgende Werte registriert:

- Lufttemperatur [°C]
- Relative Feuchte [%]
- Wasserverbrauch [m³]
- Energieverbrauch [kWh]

Im System werden aus den Werten der Lufttemperatur und der relativen Feuchte schliesslich die zugehörigen Werte der Feuchtkugeltemperatur [°C] errechnet. Diese Daten werden während des Anlagenbetriebs gemessen.

c) Schneischächte:

Über die jeweils angeschlossenen Schneeerzeuger werden für die 41 Schneischächte schachtspezifisch folgende Werte registriert:

- Lufttemperatur [°C]
- Relative Feuchte [%]
- Wasserverbrauch [m³]
- Energieverbrauch [kWh]
- Schneeerzeugernummer

Im System werden aus den Werten der Lufttemperatur und der relativen Feuchte schliesslich die zugehörigen Werte der Feuchtkugeltemperatur [°C] errechnet. Diese Daten werden gemessen solange ein Schneeerzeuger vom jeweiligen Schacht aus kommuniziert also auch ausserhalb des Anlagenbetriebs.

d) Pumpstation:

Von der Pumpstation werden u.a. folgende Daten registriert:

- Wasserverbrauch/ Wasserförderung [m³]
- Energieverbrauch [kWh]
- Temperatur Schneiwasser [°C]

Diese Daten werden während des Anlagebetriebs gemessen. Zusätzlich zur automatischen Datenregistrierung wird der Schneibetrieb händisch durch das Betriebspersonal rapportiert [Schneizeiten, zuständiges Schneipersonal, Beobachtungen, etc.].

Im Weiteren standen folgende Daten zur Verfügung:

- Monatsbulletin 2022/23 der automatischen Messstation Malbun [Meteogroup]
[Temperatur, Niederschlag, Wind, etc.]
- Schnee- und Temperaturmessungen [Morgentemperaturen, Neuschneehöhen, Schneehöhen, Schneetemperaturen] der Vergleichsstation Malbun [SLF Davos]
- Temperaturdaten der Meteostationen Schneeflucht und Täli [Beschneigungsanlage]

3. Datenauswertung

Die in Kap. 2 erwähnten Daten wurden statistisch ausgewertet und in den Beilagen A bis B8 zusammengestellt.

Nachfolgend die wichtigsten Daten und deren Vergleich mit den entsprechenden Angaben im Technischen Bericht des Bau- und Detailprojektes sowie mit der Schneisaison 2021/22:

	Projektannahmen	Schneisaison 2021/22	Schneisaison 2022/23
Schneiperiode	15. Nov. - 01. März	01. Nov. - 01. März	01. Nov. - 01. März
Beschneite Fläche	9.8 ha	21.34 ha	21.34 ha
Anzahl Schneitage	20 Tage	32 Tage	49 Tage
Schneizeit	120 Std.	510 Std.	732 Std.
Mittlere Lufttemperatur		-5.4°C	-0.1°C
Mittlere rel. Feuchte	60%	82.5%	72.9%
Mittlere Feuchtkugeltemperatur ¹⁾		-6.8°C	-6.8°C
Mittlere Temperatur Schneiwasser¹⁾	1 °C	1.9°C	1.3°C
Wasserverbrauch pro Saison	17'000 m ³	42 045m ³	58147m ³
Max. Wasserverbrauch pro Tag	1'800 m ³	3 880m ³	3778m ³
Max. Wasserverbrauch pro Sek.		55.0l/s	55.0l/s
Stromverbrauch			
PW+Kanonen+Kühlturm	90'000 kWh	247460kWh	339 961kWh
Pumpwerk		157 417	198 803
Kanonen		84 843	134 608
Kühlturm		5 200	6550

¹⁾ Die Temperaturen sind während des Anlagebetriebes gemessen.

Die im Projekt ausgewiesenen Wasserverbräuche (17'000 m³) und demzufolge auch der ausgewiesene Stromverbrauch (90'000 kWh) sowie die Schneizeiten wurden überschritten. Der Wasserverbrauch liegt mit 58 147m³ rund 38 % über dem Vorjahreswert.

Die mittlere Schneiwassertemperatur im Kühlbecken lag mit 1.3 °C unter dem Vorjahreswert. Die Kühltürme schalten bei tiefen Lufttemperaturen ab -10° C selbst aus und kühlen nicht mehr. Das heisst bei sehr kalten Temperaturen und hohen Fördermengen geht das Wasser direkt von der Zuleitung ins Kühlbecken und zu der Pumpe. Der Gesamtstromverbrauch war diese Saison deutlich höher. Durch die milden Temperaturen konnte erst Ende November und Anfang Dezember beschneit werden und auf Grund, dass so wenig Naturschnee fiel, musste sehr lange nachbeschneit werden. Dies führte schlussendlich zu dem hohen Energieverbrauch. Wie schon im letzten Winter haben wir auch diesen Winter drei neue Schneeerzeuger dazu gemietet, um effizienter zu sein. Der Unterschied der Maschinen ist in allen Belangen deutlich bemerkbar. Weniger Stromverbrauch, weniger Lärm und grössere Leistung auch an den Randtemperaturen.

Die Schneizeit mit 49 Tagen und 732 Stunden an denen geschneit wurde ist sehr hoch und auf die milden Temperaturen und schwierigen Wetterbedingungen zurückzuführen. Sie sind deshalb um einiges höher gegenüber dem Vorwinter. Die theoretische technische Gesamtschneeproduktion beträgt rund 133'729 m³, woraus eine theoretische mittlere technische Schneehöhe von 62 cm resultiert.

a) Meteorologie

Monatsdurchschnittstemperaturen	SS 20/21	SS 21/22	SS 22/23
November	3.1°C	0.8°C	2.6°C
Dezember	-1.2°C	-1.3°C	-0.8°C
Januar	-5.0°C	-2.5°C	-2.7°C
Februar	-0.5°C	-1.9°C	-1.3°C

Die Beschneigungsanlage wurde am 19. November in Betrieb genommen. Sie war dann bis Ende November immer wieder mit Unterbrüchen und mässigen Temperaturen in Betrieb. Vom 1. – 17. Dezember dasselbe, Betrieb der Anlage mit Unterbrüchen. Zwischendurch auch Zeitfenster mit guten Voraussetzungen und auch sehr kalten Temperaturen. Aber weiterhin sehr wenig Naturschnee. Bis zum 26. Dezember keine Beschnehlung möglich sehr milde Temperaturen. Dann konnte wieder bis am 28. beschneit werden aber nicht optimal zusätzlich ein paar wenige cm Naturschnee bis Ende Jahr. Im Januar wurde dann vom 9. bis zum 25. wieder beschneit, es musste ein zweites Mal Nachbeschneit werden da weiterhin sehr wenig Naturschnee auf den Pisten lag. Am 25. Januar wurde die Schneesanlage abgestellt. Alle Pisten und der Kinderpark im Täli und der Schneeflucht waren fertig. Auf die Rails und Boxen im Täli wurde verzichtet, da es weitere Schneitage benötigt hätte, die mit sehr viel Aufwand und Kosten verbunden gewesen wären. Da weiterhin sehr wenig Schnee Naturschnee lag.

Niederschlag	SS 20/21	SS 21/22	SS 22/23
November	20.0mm	108.2mm	60.2mm
Dezember	102.0mm	116.8mm	84.4mm
Januar	155.0mm	61.2mm	47.2mm
Februar	46.6mm	125.8mm	62.8mm
Summe Nov. – Febr.	324.2mm	412.0mm	mm

Über den ganzen Winter kann zusammenfassend gesagt werden es war viel zu mild und wir hatten sehr wenig Niederschlag. Zum offiziellen Saisonstart konnte die SesselbahnTäli und unsere Anfängerbereiche mit Skibetrieb geöffnet werden. Alle Pisten, welche nicht beschneit werden können, mussten mehrmals geschlossen werden, weil zu wenig Schnee lag. Die Sesselbahn Hohegg nahm ihren Betrieb auch erst an Weihnachten auf, aber nur mit der Querfahrt ins Täli. Die Rennpiste kann-

te erst am 25. Januar freigegeben werden ebenso der Fun Park. Wir hatten zumindest die ganze Saison ein Pistenangebot für unsere Gäste zur Verfügung, wenn auch teils reduziert.

Der Gesamtniederschlag in diesem Winter (1. Nov. 22 - 30. Apr 2023) lag mit 450 cm nochmals ca. 95 cm, unter dem des Vorjahres welches auch nicht sehr viel war. Zudem viel rund 60 cm erst gegen Ende April, also nach unserem Saisonschluss.

Der Bau des beliebten Fun - Parks (Wellen / Hügelbahnen / Steilkurven / Tunnel) im Vaduzer Täli, und den Park in der Schneeflucht für die Kleinsten, wäre ohne technisch produzierten Schnee gar nicht möglich gewesen.

Beschneite Fläche

Die effektiv beschneite Fläche betrug 21.34 ha. [siehe Plan Beschneigungsfläche im Anhang].

4. Schlussbemerkung

Die natürliche Neuschneebildung im Winter 2022/23 war weit unter dem Mittel der Vorjahre. Die kumulierte Neuschneebildung betrug 450 cm. Gemäss den Erfahrungen aus den letzten Jahren, können wir die optimalen Zeitfenster für die Beschneigung leider nicht voll ausschöpfen. Uns fehlt das Wasser und die Anlage sollte optimiert werden. Dadurch könnte die Schneizeit stark reduziert werden.

Zur Gewährleistung akzeptabler Schnee-/ Pistenverhältnisse kann heute auf eine technische Beschneigung nicht mehr verzichtet werden. Die Schneiwassermenge betrug 58 147 m³. Dies sind 16 102 m³ mehr als im Vorjahr. Die Schneiwassermenge betrug im Schnitt der Jahre 06/07 bis 21/22: 42418 m³. Somit lag sie in der Saison 22/23 weit über dem Mittel. Die rechnerisch technische mittlere Schneihöhe betrug 62 cm.

Eine schwierige Wintersaison mit sehr wenig Naturschnee und milden Temperaturen zu den Hauptferienzeiten. Alle Beschneiten Pisten konnten die ganze Saison in einem sehr guten Zustand gehalten werden.

Alle anderen Pistenverbindungen und Querungen sowie alle Pisten am Sareis, welche nur mit Naturschnee präpariert werden hatten es schwer, diese mussten mehrmals in der Saison für den Skibetrieb geschlossen werden. Wir konnten nur wenige Wochen als gut bezeichnen. Durch den sehr guten Saisonvorverkauf können wir auf der Umsatzseite zufrieden sein. Auf der Kostenseite sieht es aber leider nicht mehr so gut aus. Vor allem die Beschneigung, welche wir im Januar noch sehr viel in Betrieb hatten, schmerzt uns sehr. Da die Energiekosten ab Januar sehr stark gestiegen sind. Ohne dieses Nachschneien wäre es aber nicht möglich gewesen unseren Skibetrieb aufrecht zu erhalten. Es kann gesagt werden ohne Beschneigungsanlage hätte diesen Winter in Malbun kein Skibetrieb stattgefunden.

Beschneigungsanlage der Bergbahnen Malbun AG

Schneidatenvergleich 2019/20 - 2020/21 - 2021/22 - 2022/23

A

	Projektannahmen	Schneisaison 2019/20	Schneisaison 2020/21	Schneisaison 2021/22	Schneisaison 2022/23
Schneiperiode	15. Nov. - 01. März ¹⁾	09. Nov. - 12. Feb.	20. Nov. - 08. Jan.	01. Nov. - 01. März.	01. Nov. - 01. März
Beschneite Fläche	9.8 ha	21.34 ha	21.34 ha	21.34 ha	21.34 ha
Anzahl Schneitage	20 Tage	45 Tage	32 Tage	32 Tage	49 Tage
Schneizeit	120 Std.	729 Std.	639 Std.	510 Std.	732 Std.
Mittlere Lufttemperatur		0.4°C	-1.0°C	-5.4°C	-0.1°C
Mittlere rel. Feuchte	60.0%	66.8%	72.3%	82.5%	72.9%
Mittlere Feuchtkugeltemperatur ²⁾		-6.8°C	-6.8°C	-6.8°C	-6.8°C
Mittlere Temperatur Schneiwasser	1 °C	3.2°C	2.8°C	1.9°C	1.3°C
Wasserverbrauch pro Saison	17'000 m ³	49 149m ³	39 985m ³	42 045m ³	58 147m ³
Max. Wasserverbrauch pro Tag	1'800 m ³	3 374m ³	3 940m ³	3 880m ³	3 778m ³
Max. Wasserverbrauch pro Sekunde		47,0l/s	47,0l/s	55,0l/s	55,0l/s
Stromverbrauch PW+Kanonen+Kühlturm	90'000 kWh	316 528 kWh	334 552kWh	247 460kWh	339 961kWh
Pumpwerk		213 598	220 708	157 417	198 803
Kanonen		98 930	110 044	84 843	134 608
Kühlturm		4 000	3 800	5 200	6 550

¹⁾ Schneiperiode gem. Baugesetz LGBl-Nr. 2017.294 .R-Nr. 701.0 (Art. 66 Abs 4)

²⁾ Die Temperaturen sind während des Anlagebetriebes gemessen

Beschneigung Malbun - Schneizehlen Winter 2022/23 **Schachtstatistik: B1**

Schacht-Nr.	Lufttemperatur [°C]			Feuchtkugeltemperatur [°C]			Rel. Feuchte [%]			Stromverbrauch [kWh]	Betriebsstunden [h]	Wasserdurchsatz [m³]	Schneeproduktion [m³]
	min	mittel	max	min	mittel	max	min	mittel	max				
1	-13.9	-4.0	0.6	-14.4	-4.7	-1.0	21.0	77.0	100.0	673.0	263.5	921.0	2.118.0
2	-12.9	-3.8	0.5	-13.4	-4.5	-1.4	21.0	77.0	100.0	659.0	258.5	930.0	2.139.0
3	-17.9	-4.1	0.6	-30.0	-4.8	-1.3	21.0	77.0	100.0	683.0	266.8	949.0	2.182.0
4	-13.3	-3.8	1.8	-13.6	-4.6	-1.4	16.0	79.0	100.0	673.0	264.8	988.0	2.272.0
5	-12.9	-3.6	1.8	-13.4	-4.3	-1.4	16.0	79.0	100.0	3762.0	451.8	1302.0	2.994.0
6	-13.1	-3.7	1.8	-13.6	-4.4	-1.4	16.0	79.0	100.0	1403.0	339.4	1461.0	3.360.0
7	-13.6	-4.6	1.6	-5.6	-14.1	-1.5	25.0	75.0	100.0	6467.0	427	1517.0	3.489.0
8	-11.0	-4.7	-0.5	-11.8	-5.5	-1.5	27.0	82.0	98.0	3480.0	225.2	1085.0	2.495.0
9	-8.0	-3.7	0.0	-9.0	-4.7	-1.6	30.0	76.0	96.0	2984.0	152.2	950.0	2.185.0
10	-8.9	-4.2	-0.9	-9.3	-5.0	-2.4	21.0	80.0	97.0	2751.0	144.2	948.0	2.180.0
11	-8.2	-3.7	9.9	-9.2	-4.8	4.9	21.0	72.0	98.0	4354.0	223.7	1.458.0	3.353.0
12	-8.1	-3.3	0.9	-8.6	-4.4	-1.8	22.0	72.0	100.0	4111.0	215.2	1.354.0	3.114.0
13	-14.7	-5.8	0.4	-15.2	-6.6	-1.3	20.0	80.0	100.0	4764.0	266.9	1.987.0	4.570.0
14	-7.2	-3.0	2.4	-7.7	-4.2	-2.0	16.0	72.0	100.0	5494.0	237.3	1.362.0	3.132.0
15	-8.7	-3.6	2.6	-9.5	-5.1	-2.0	10.0	67.0	97.0	6170.0	276.8	1.867.0	4.294.0
16	-9.3	-4.7	-0.5	-9.9	-6.4	-3.6	32.0	66.0	94.0	2188.0	103.7	804.0	1.849.0
17	-11.1	-6.6	-2.2	-11.8	-7.5	-4.0	47.0	81.0	98.0	1169.0	68	542.0	1.246.0
18	-12.6	-4.3	3.4	-13.0	-5.9	-1.8	7.0	66.0	100.0	6180.0	320.8	2.140.0	4.922.0
19	-9.5	-4.8	0.6	-9.9	-6.0	-3.0	24.0	72.0	95.0	2965.0	156.9	1.287.0	2.960.0
20	-7.7	-3.3	3.2	-8.3	-4.7	-2.0	16.0	68.0	96.0	2849.0	192.3	620.0	1.426.0
21	-14.3	-8.1	-0.6	-15.2	-9.3	-3.5	49.0	79.0	95.0	2.377.0	104.5	987.0	2.270.0
22	-14.4	-4.7	2.1	-15.4	-6.1	-2.4	8.0	66.0	95.0	6.333.0	285.8	2.498.0	5.745.0
23	-5.6	-4.1	2.1	-10.3	-5.6	-2.1	26.0	66.0	99.0	875.0	57.4	307.0	706.0
24	-13.5	-5.3	0.9	-13.9	-5.7	-0.7	13.0	73.0	100.0	2.714.0	157	924.0	2.125.0
25	-14.2	-6.3	-1.4	-14.8	-7.3	-2.4	42.0	77.0	95.0	1.725.0	89.7	587.0	1.350.0
26	-16.1	-6.6	-0.7	-16.9	-7.9	-2.4	40.0	72.0	93.0	4.851.0	238.2	2.314.0	5.322.0
27	-15.4	-6.9	-0.6	-16.0	-7.9	-1.9	37.0	75.0	100.0	4.139.0	229.2	2.076.0	4.774.0
28	-15.5	-6.5	-0.1	-15.9	-7.8	-2.6	37.0	72.0	96.0	3.831.0	207.9	1.621.0	3.728.0
29	-14.3	-5.8	-0.2	-15.4	-7.6	-2.2	35.0	68.0	94.0	2.621.0	181.3	978.0	2.249.0
30	-13.7	-5.8	1.8	-14.4	-6.8	-1.9	22.0	70.0	96.0	4.575.0	233.9	2.789.0	6.414.0
31	-12.0	-5.1	2.6	-13.2	-6.6	-1.9	12.0	65.0	95.0	5.105.0	224.8	2.761.0	6.350.0
32	-13.6	-6.2	3.0	-14.3	-7.3	0.4	18.0	69.0	97.0	4.472.0	226.5	2.015.0	4.634.0
33	-12.7	-5.8	2.7	-13.1	-6.8	-1.4	8.0	69.0	100.0	3.985.0	231.3	2.591.0	5.959.0
34	-9.9	-4.1	2.8	-10.2	-5.7	-2.1	13.0	67.0	98.0	4.016.0	207	2.168.0	4.986.0
35	-13.0	-4.1	4.2	-13.6	-6.0	-1.7	8.0	68.0	100.0	4.579.0	194.2	2.471.0	5.683.0
36	-10.5	-4.4	1.9	-10.8	-6.6	-2.4	13.0	71.0	96.0	1.295.0	67.3	855.0	1.989.0
37	-9.5	-3.6	3.6	-11.6	-6.2	-2.1	7.0	63.0	100.0	2.426.0	118.9	1.154.0	2.654.0
38	-9.7	-3.9	3.0	-11.4	-5.8	-2.1	14.0	67.0	98.0	2.526.0	171.1	857.0	1.971.0
39	-11.3	-4.8	3.4	-11.8	-6.8	-2.2	6.0	63.0	97.0	4.450.0	203.2	2.438.0	5.607.0
40	-9.1	-3.6	5.1	-9.8	-5.4	-2.0	16.0	54.0	94.0	596.0	41.8	247.0	568.0
41	-13.6	-6.4	0.9	-14.1	-7.6	-2.4	35.0	72.0	93.0	2.144.0	112.1	1027.0	2.362.0
Summe	-11.9	-4.8	1.6	-12.7	-6.2	-1.8	21.7	71.8	97.6	133.414.0	8.428.1	58.147.0	133.726.0
Durchschnitt										659.0	205.6	1.418.2	3.261.6
													Ann. 435kg/m3

Beschneung Malbun - Schneezahlen Winter 2022/23

Schneeerzeuger/Schneelanzenstatistik: B1a

Nr.	Kanone Typ	Lufttemperatur [°C]			Feuchtkugeltemperatur (in Betrieb) [°C]			Rel. Feuchte [%]			Stromverbrauch [kWh]	Betriebsstunden [h]	Wasserdurchsatz [m³]	Schneeproduktion [m³]				
		min	mittel	max	min	mittel	max	min	mittel	max								
1	M12	-14.9	0.3	14.1	-15.9	-2.2	7.3	16.0	66.0	98.0	7.430.0	506.8	2.342.0	5.386.0				
2	M18	-14.7	0.5	15.9	-15.4	-1.5	7.8	22.0	73.0	96.0	9.698.0	497.2	3.640.0	8.372.0				
3	M12	-14.5	0.1	15.4	-15.1	-1.7	7.7	25.0	75.0	100.0	6.522.0	461.0	2.309.0	5.310.0				
4	M18	-15.5	0.1	14.6	-16.1	-2.0	7.2	13.0	71.0	98.0	11.743.0	605.7	3.679.0	8.461.0				
5	M18	-15.2	-3.5	6.1	-15.6	-5.0	1.5	13.0	74.0	97.0	9.387.0	491.2	4.020.0	9.246.0				
6	M18	-13.6	-0.1	14.7	-14.1	-2.1	7.4	22.0	72.0	95.0	9.759.0	507.2	3.701.0	8.512.0				
7	M18	-13.6	-0.1	14.7	-14.1	-2.1	7.4	22.0	72.0	95.0	8.430.0	488.8	3.589.0	8.254.0				
8	M18	-15.3	0.3	13.0	-15.2	-1.5	7.0	8.0	71.0	100.0	5.656.0	385.7	1.940.0	4.462.0				
9	M12	-13.9	-1.4	10.1	-14.5	-3.2	4.9	14.0	74.0	99.0	9.094.0	527.3	3.501.0	8.052.0				
10	M18	-15.9	-1.5	10.5	-16.5	-3.3	7.4	4.8	7.0	100.0	9.422.0	481.5	3.879.0	8.921.0				
11	M18	-14.2	0.1	13.7	-14.8	-1.8	7.4	18.0	74.0	100.0	673.0	263.5	927.0	2.132.0				
12	V3EEW	-17.9	0.5	14.2	-18.9	-1.3	8.0	21.0	77.0	100.0	659.0	258.5	953.0	2.191.0				
13	V3EEW	-19.5	0.5	14.2	-14.5	-1.3	7.9	21.0	77.0	100.0	683.0	266.8	936.0	2.152.0				
14	V3EEW	-18.1	0.5	14.2	-30.0	-2.5	7.9	21.0	77.0	100.0	673.0	264.8	928.0	2.134.0				
15	V3EEW	-14.5	0.1	15.5	-14.8	-1.5	8.2	16.0	79.0	100.0	625.0	246.2	902.0	2.074.0				
16	V3EEW	-14.5	0.1	15.5	-14.7	-1.5	8.2	16.0	79.0	100.0	652.0	255.8	954.0	2.194.0				
17	V3EEW	-14.5	0.1	15.4	-14.7	-1.5	8.2	15.0	79.0	100.0	9.195.0	392.1	4.238.0	9.747.0				
18	TF 10	-13.4	1.3	14.3	-13.9	-1.1	7.6	8.0	70.0	100.0	11.478.0	518.1	5.182.0	11.918.0				
19	TR 10	-16.1	0.0	16.3	-16.9	-2.6	7.4	6.0	65.0	97.0	11.438.0	510.5	5.209.0	11.980.0				
20	TR 10	-14.4	0.6	14.1	-15.4	-1.9	6.8	8.0	65.0	95.0	11.391.0	510.9	5.318.0	12.231.0				
21	TR 10	-14.3	-0.2	15.6	-15.2	-2.5	7.2	7.0	68.0	98.0								
Summe											134.608.0	8.439.6	58.147.0	133.729.0				
Durchschnitt											6.730.4	422	2.907.4	Ann: 435kg/m³				
Gesamtstromverbrauch:											Anzahl Schneitage [h/Schneitage]				Spezifischer Wasserverbrauch:			
Pumpwerk: 198803kWh											49				1187 [m³/Schneitage]			
Kanonen: 134608kWh											8.6				2725 [m³/ha]			
Kühltürme: 6550kWh															272 [l/m²]			
Total: 339961kWh															Spezifischer Stromverbrauch: 15930 [kWh/ha]			
															Schneefläche [ha] 21.34			
															Schneihöhe [cm] 62			

Mit der neuen Software wird nur noch die Feuchtkugeltemperatur während des Anlagenbetriebs gemessen. Die Lufttemperatur beim Maximum und Mittelwert ist nicht mehr relevant weil sie solange gemessen wird solange der Schneeerzeuger kommuniziert, das heisst auch wenn wir wegen zu warmen Temperaturen keinen technischen Schnee produzieren und der Schneeerzeuger angeschlossen ist wird die Temperatur in das System mit einberechnet. Ebenso kann man das System so programmieren, dass es bei -2.5°C Feuchtkugeltemperatur von selbst stoppt, denn bei höheren Temperaturen lohnt es sich nicht mehr technischen Schnee zu produzieren. Darum sind bei Feuchtkugeltemperatur Maximum überall dieselben Werte.

Beschneigung Malbun - Schneizahlen Winter 2022/23 (01.11.2022 - 01.03.2023)

Meteostationenstatistik B1b

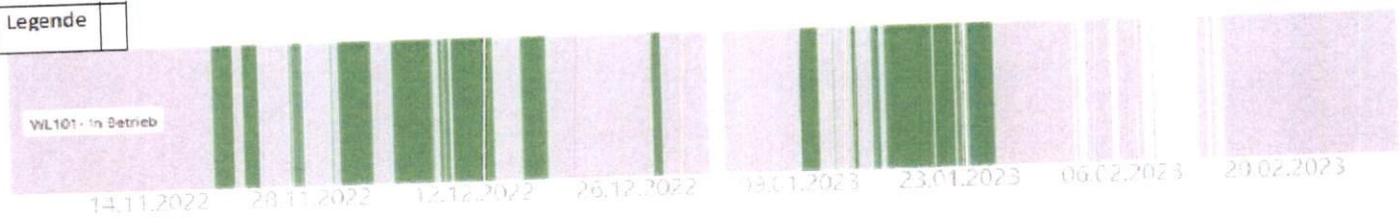
Stations-Nr.	Lufttemperatur [°C]			Feuchttaugtemperatur [°C]			Rel. Feuchte [%]			Windgeschwindigkeit [m/h]		
	min	mittel	max	min	mittel	max	min	mittel	max	min	mittel	max
M50001	-14.5	0.1	15.4	-14.8	-1.6	8.2	16.0	79.0	100.0	0.0	3.6	44.1
M50002	-15	-0.2	12.8	-15.1	-2.2	7.4	7.0	69.0	100.0	0.0	3.3	54.2
M50003	-17.9	0.4	14.2	-18.9	-1.3	8	21.0	72.0	100.0	0	0	0
Summe												
Durchschnitt	-15.8	0.1	56.7	-16.3	-1.7	7.9	14.7	73.3	100.0			

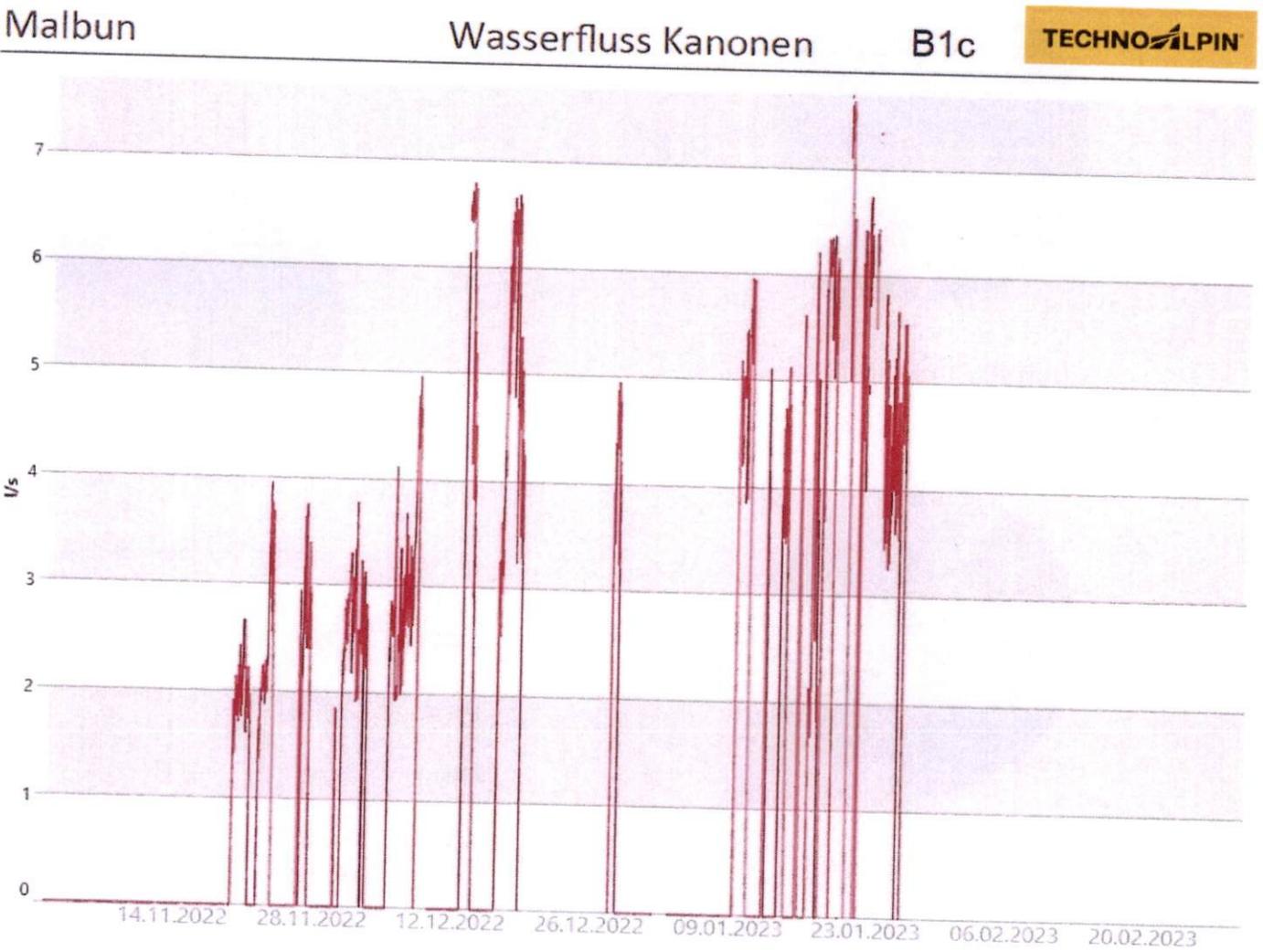
Malbun Wasserlinie in Betrieb B1c

Erfasster Bereich:

01.11.2022 23:59:00 – 01.03.2023 23:59:00

Legende



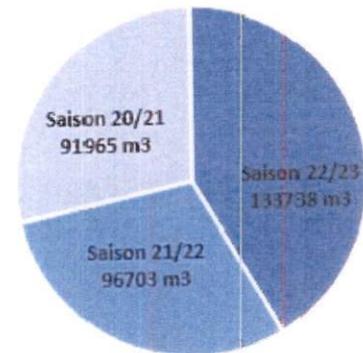


Statistik Schneeerzeuger/Schneelanzen

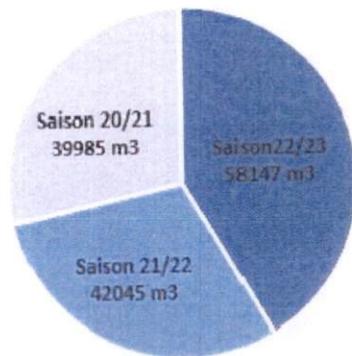
B1d

	Wassermenge (m3)	Schneemenge (m3)	Strom (kWh)
Saison 22/23	58147	133738	134608
Saison 21/22	42045	96703	84843
Saison 20/21	39985	91965	110044

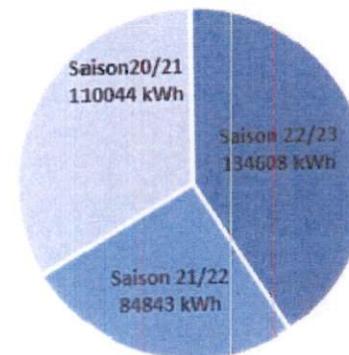
Schneemenge (m3)



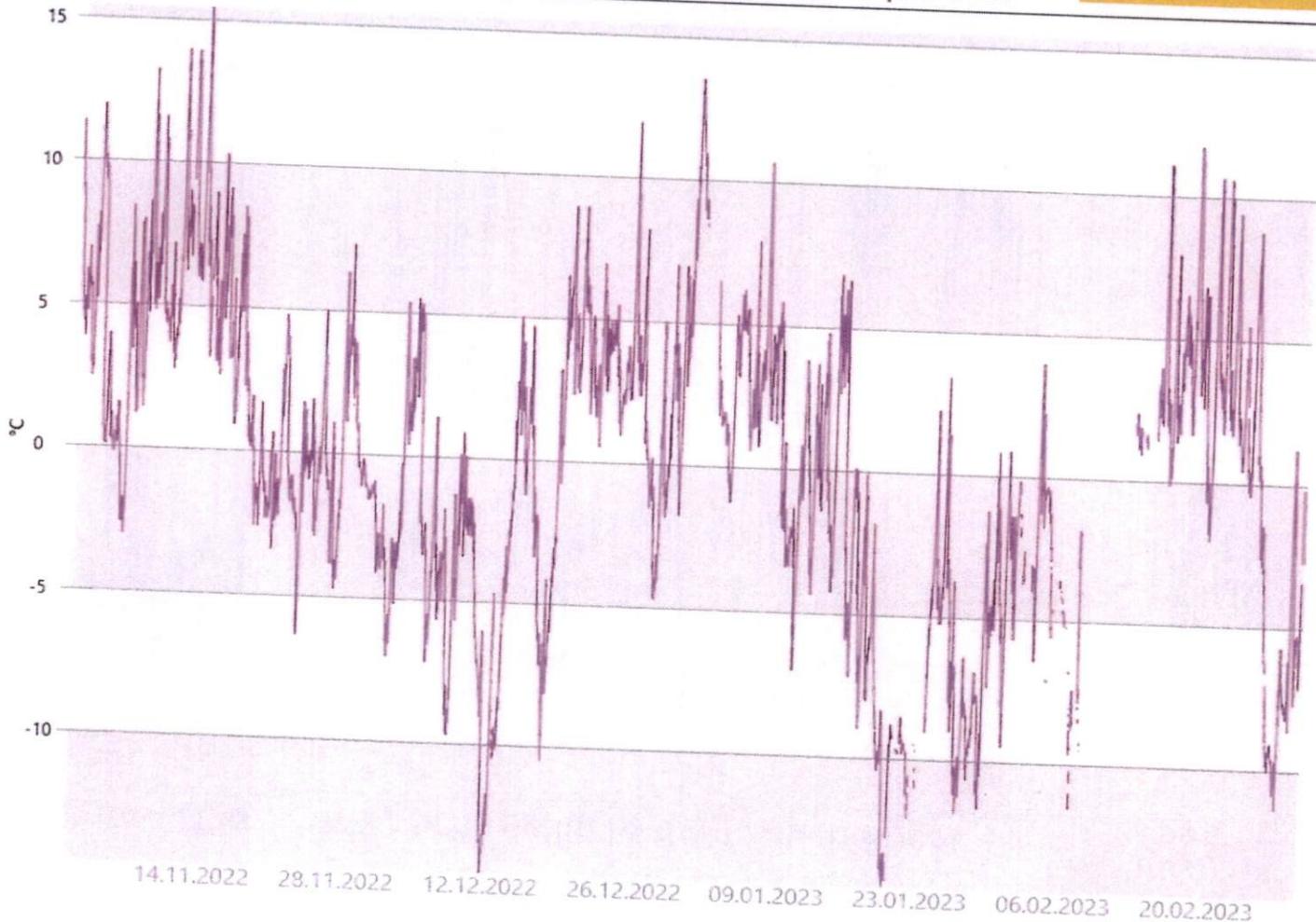
Wassermenge (m3)



Stromverbrauch (kWh)

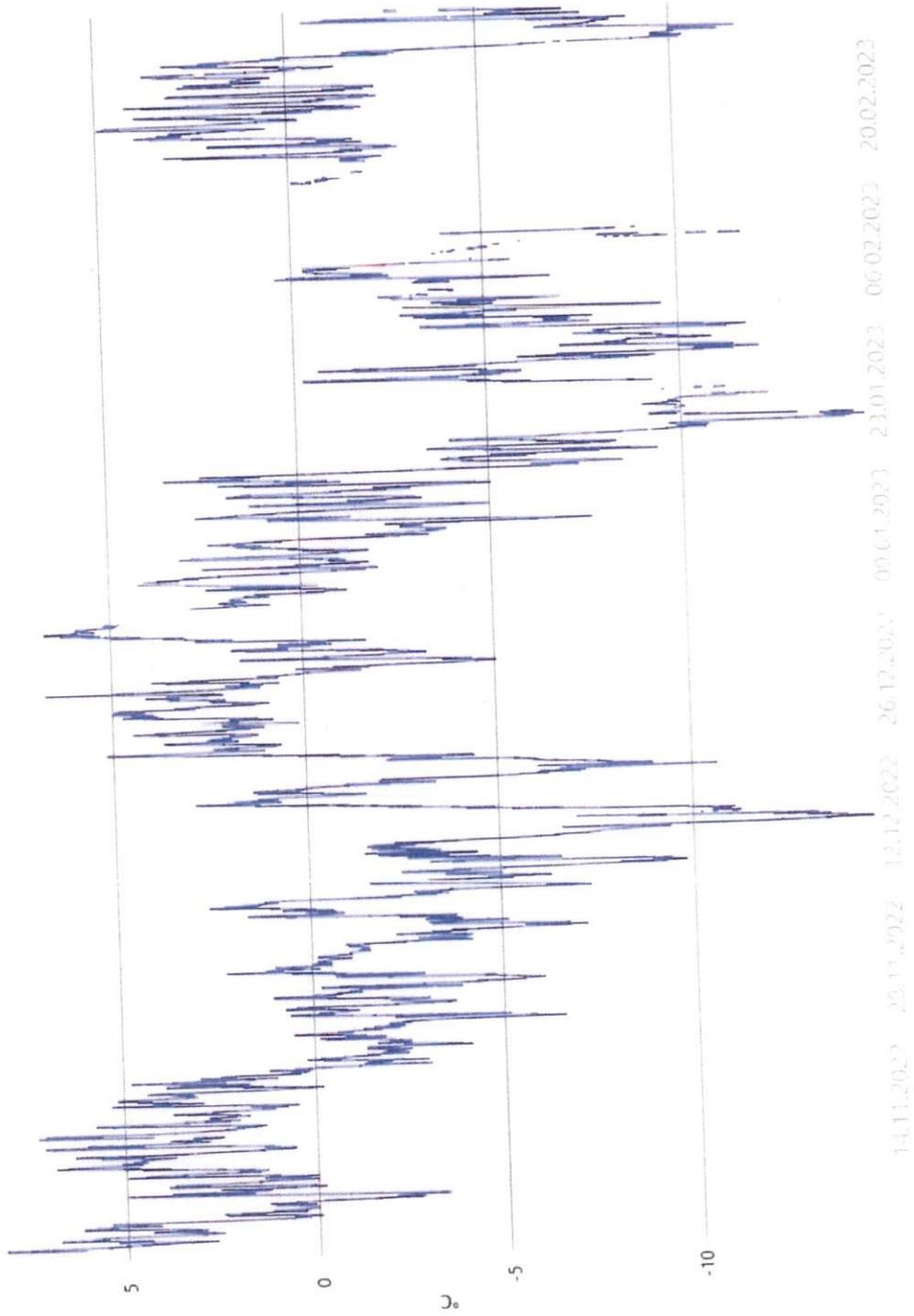


Malbun B2a MS1 Schneeflucht Berg Lufttemperatur

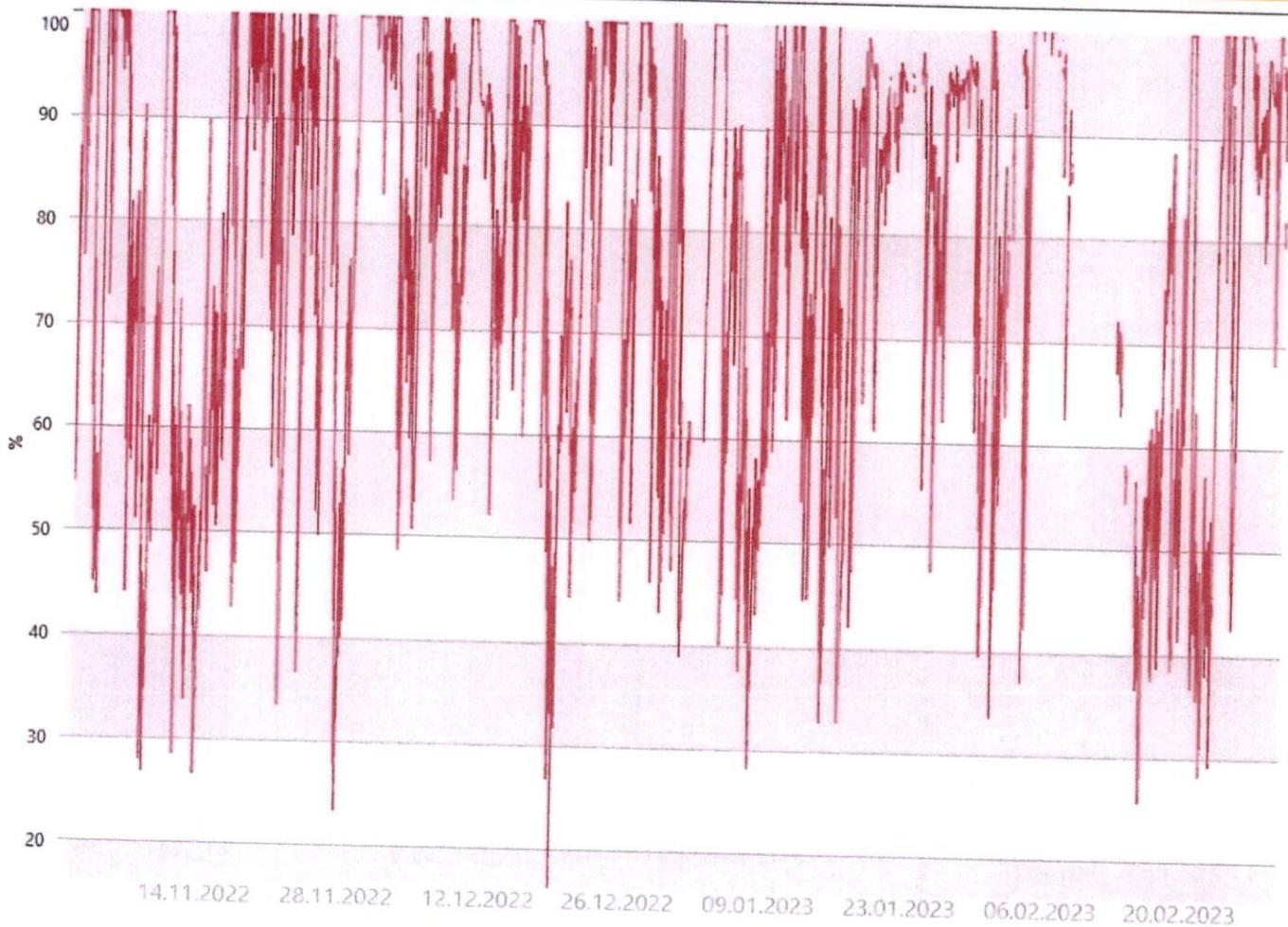
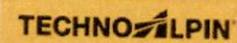


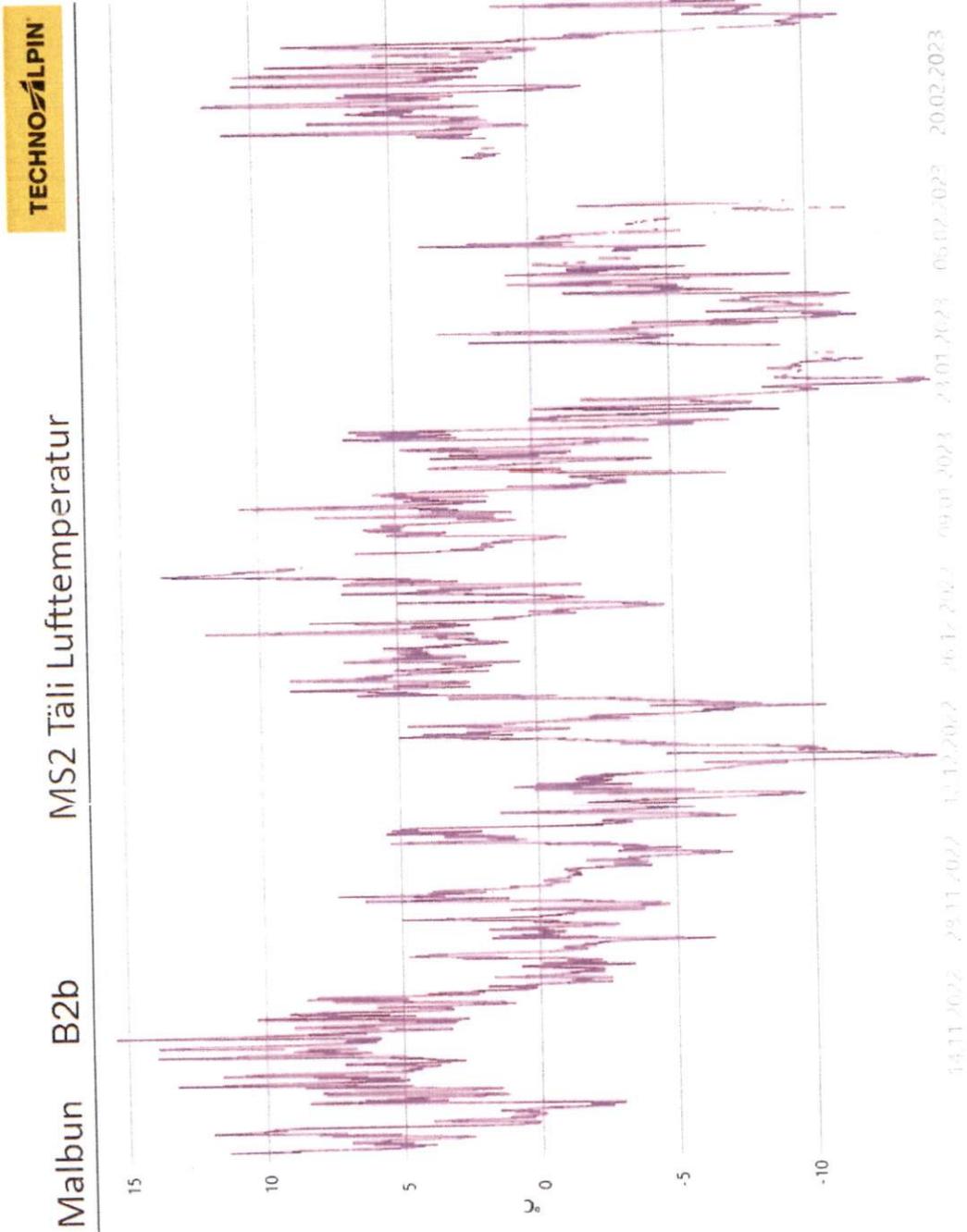


Malbun B2a MS1 Schneeflucht Berg Feuchtkugel



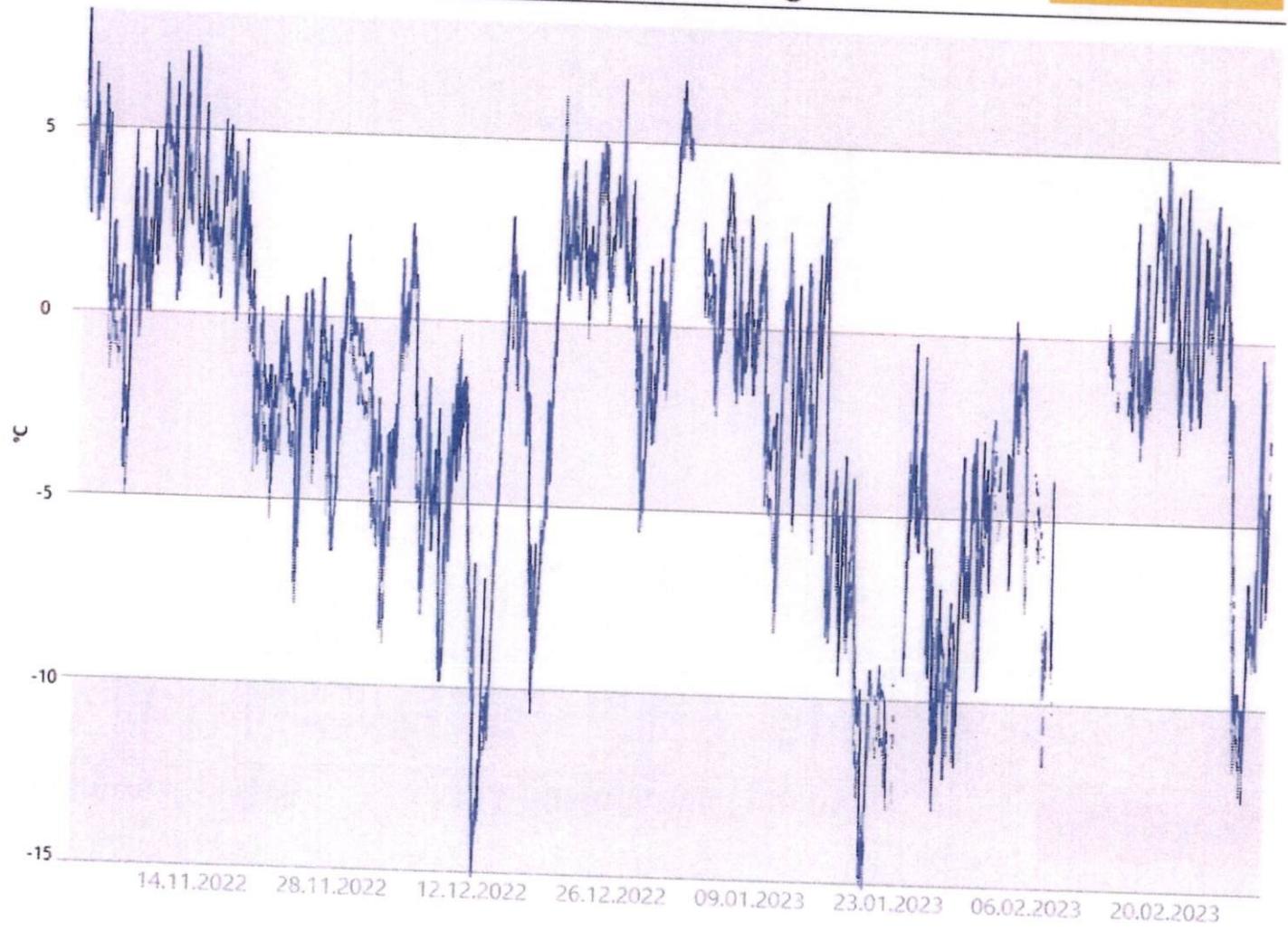
Malbun B2a MS1 Schneeflucht Berg Relative Feuchte

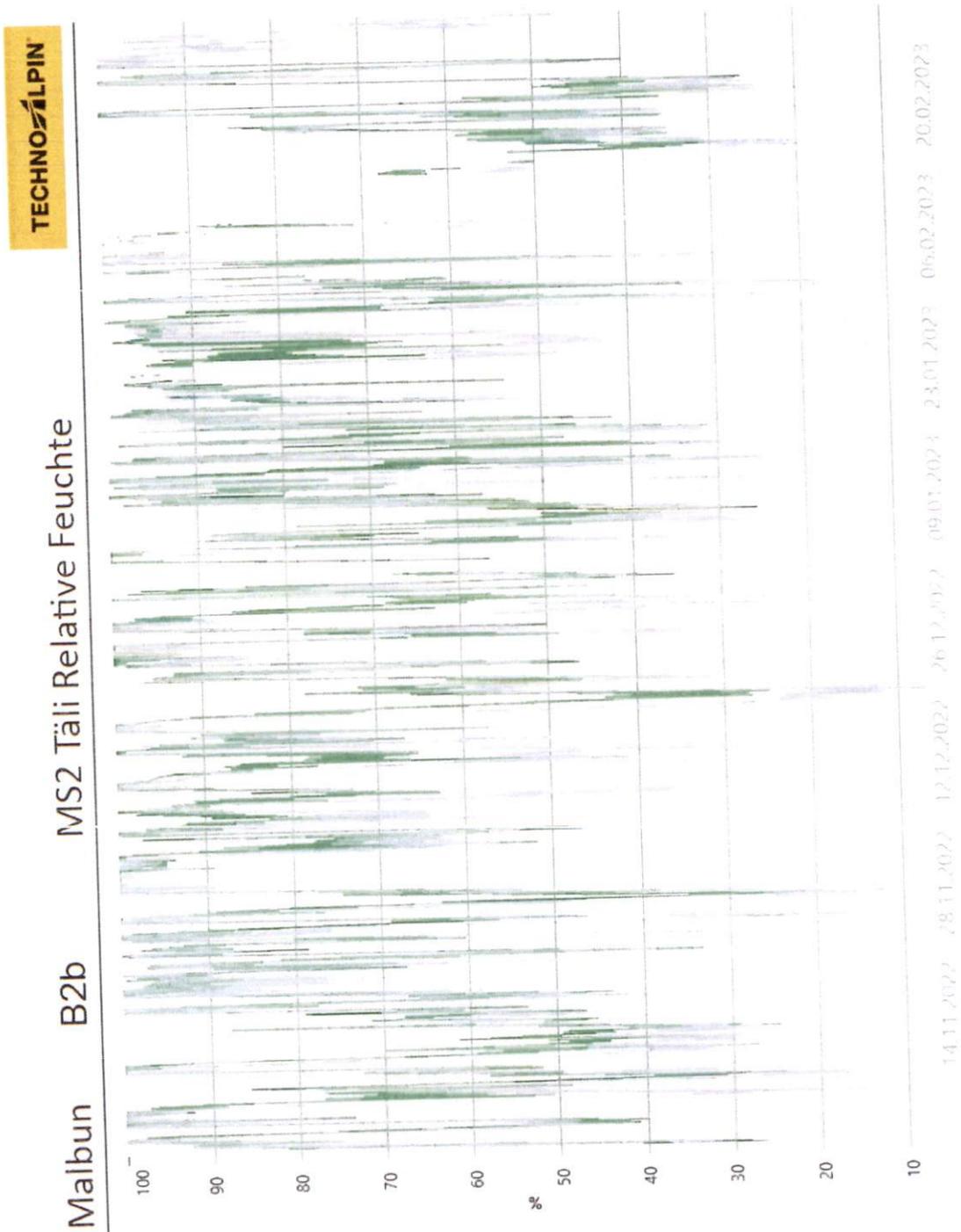






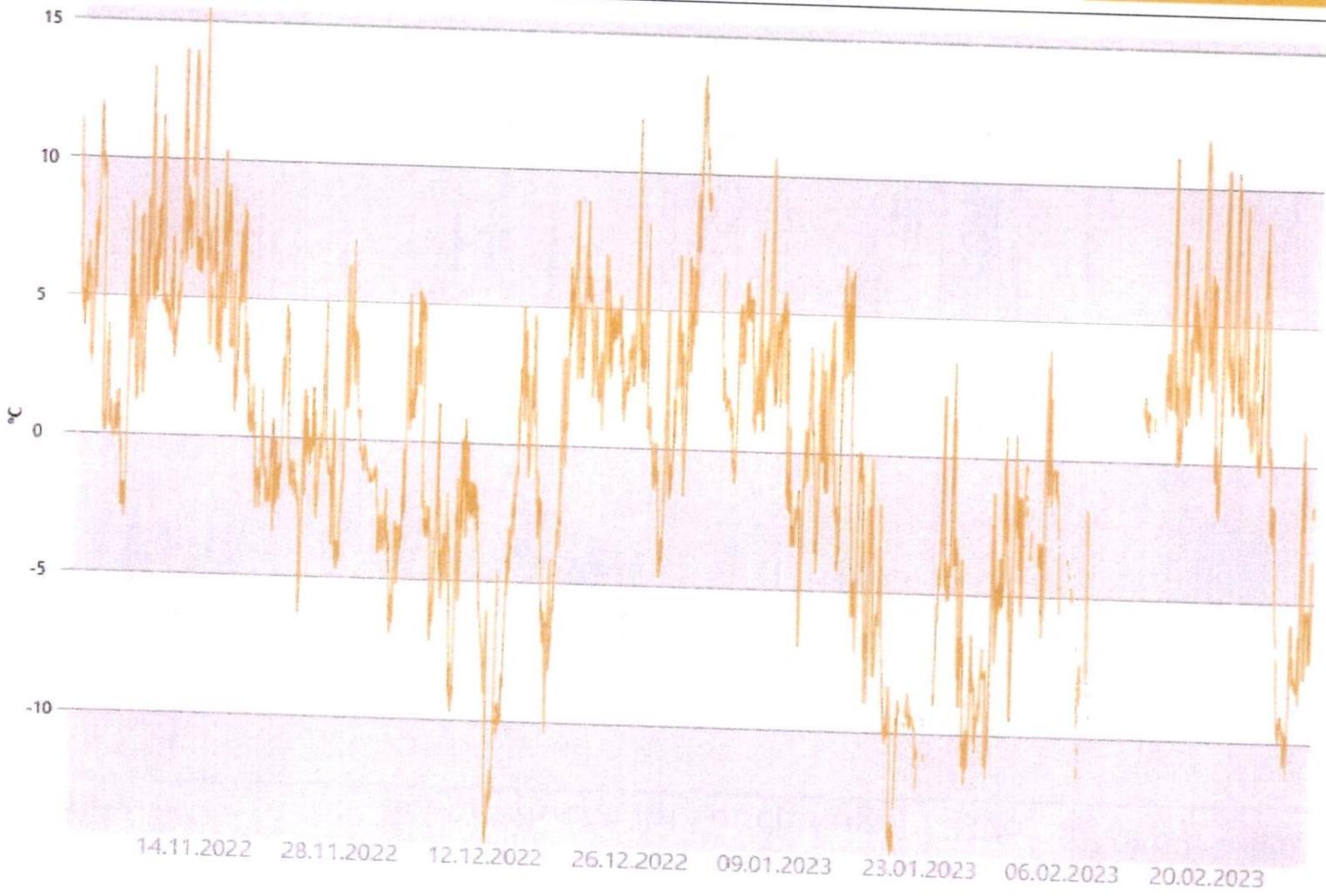
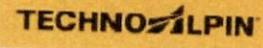
Malbun B2b MS2 Täli Feuchtkugel





Malbun

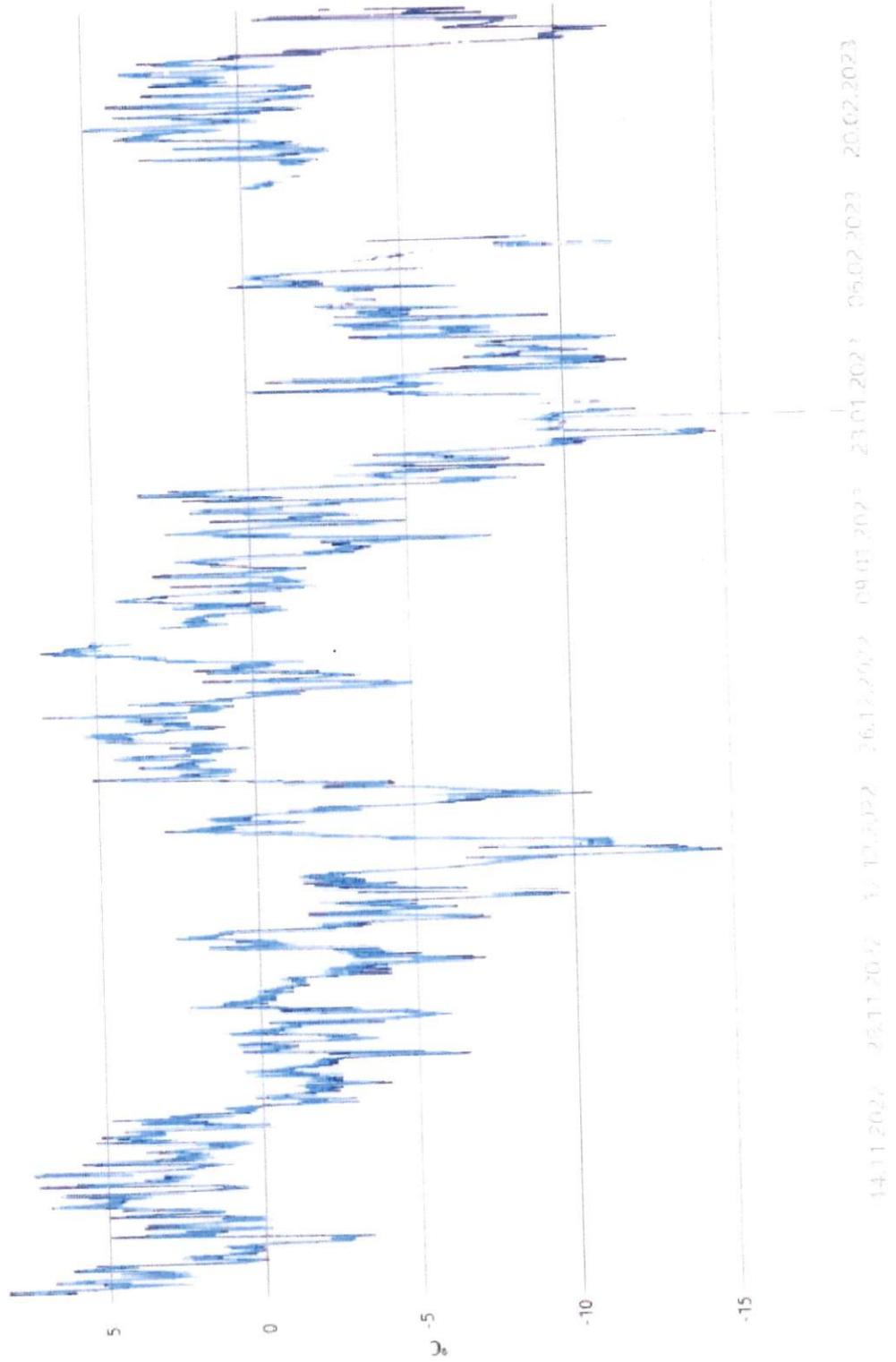
Schneeflucht Tal Lufttemperatur B2c



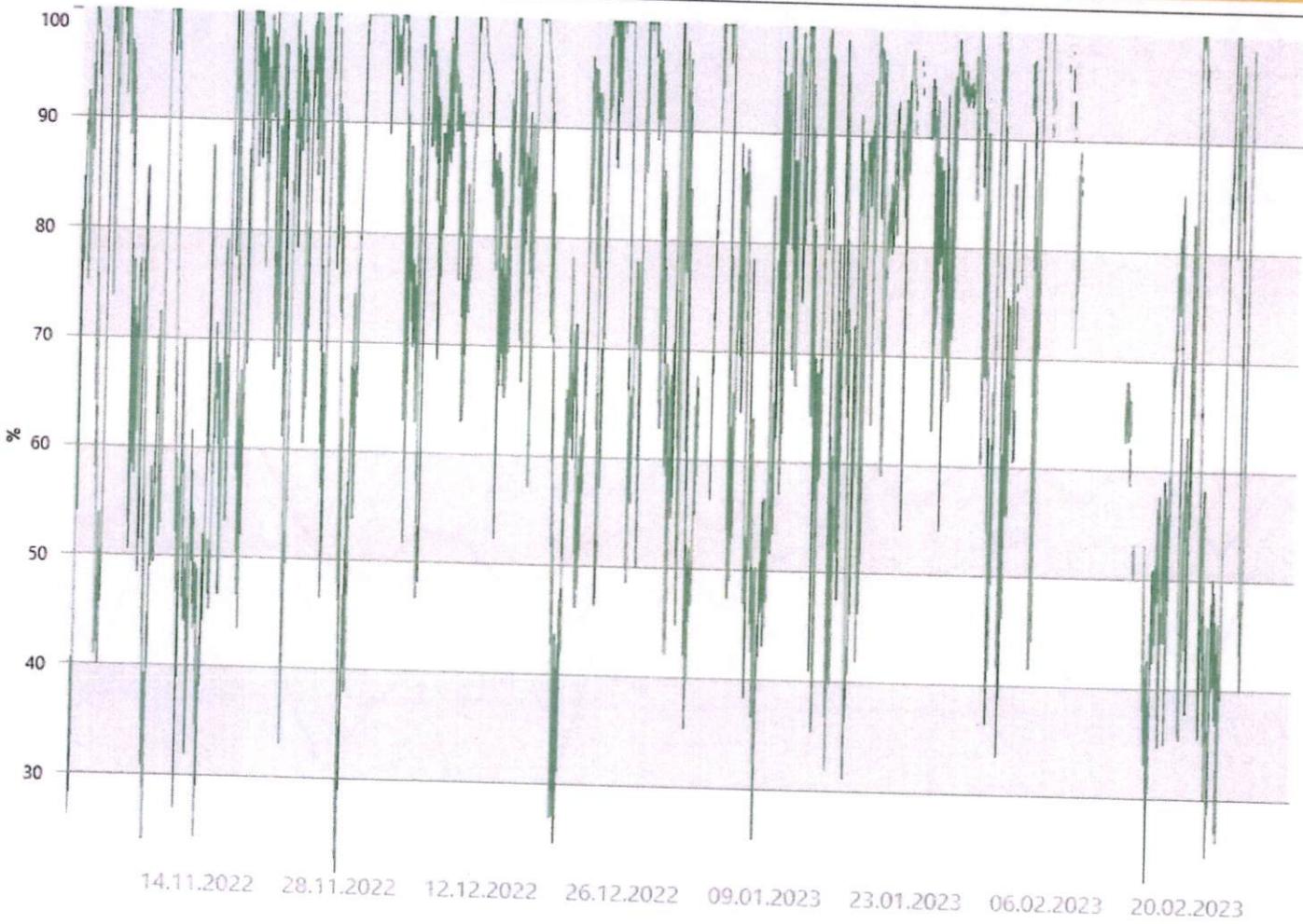


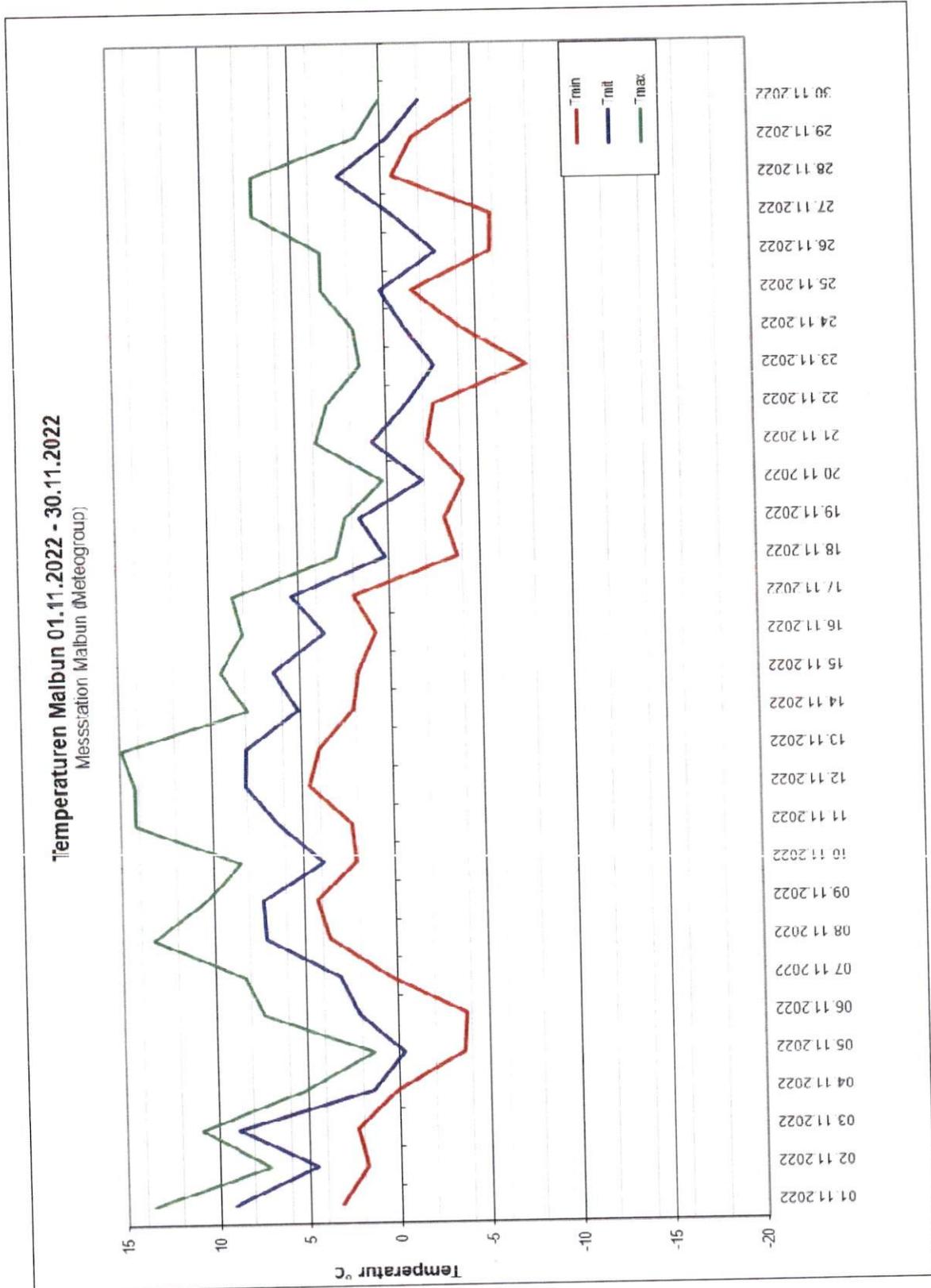
Schneeflucht Tal Feuchtkugel B2c

Malbun



Malbun Schneeflucht Tal Relative Feuchte B2c **TECHNO LPIN**





Monatsstatistik : November 2022

Niedrigste Temperatur (Tmin): -7,7 °C

Mittlere Temperatur (Tmit): 2,6 °C

Höchste Temperatur (Tmax): 14,9 °C

Gesamtdauer Sonnenschein (Sges): - Stunden

Gesamtregenmenge (Rges): 60,2 mm oder l/qm

Minimum-Bodentemperatur (Tbod): - °C

Minimale Luftfeuchtigkeit (RFmin): 21 %

Mittlere Luftfeuchtigkeit (RFmit): 73,6 %

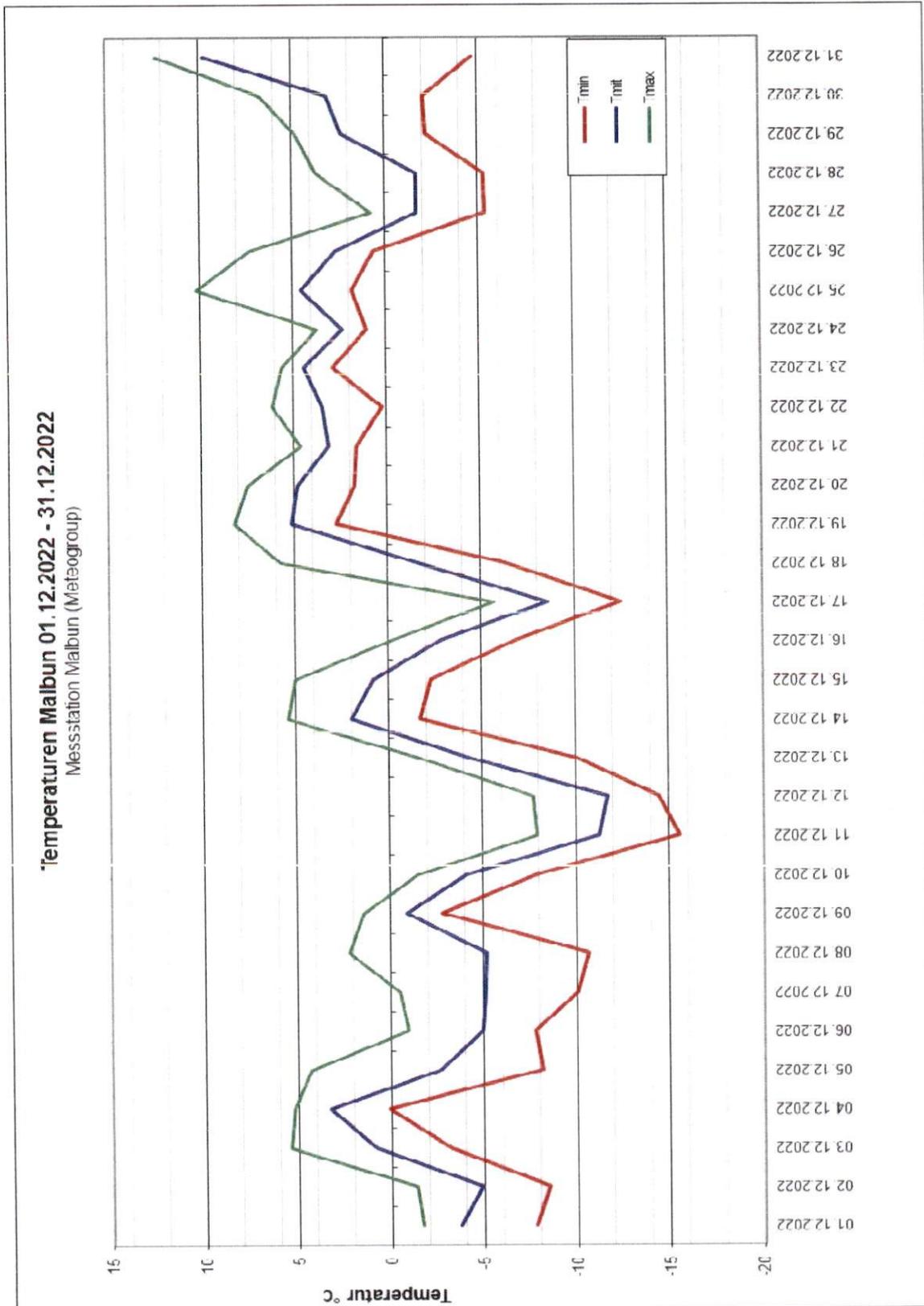
Maximale Luftfeuchtigkeit (RFmax): 96 %

Mittlerer Wind (Wmit): 6 km/h

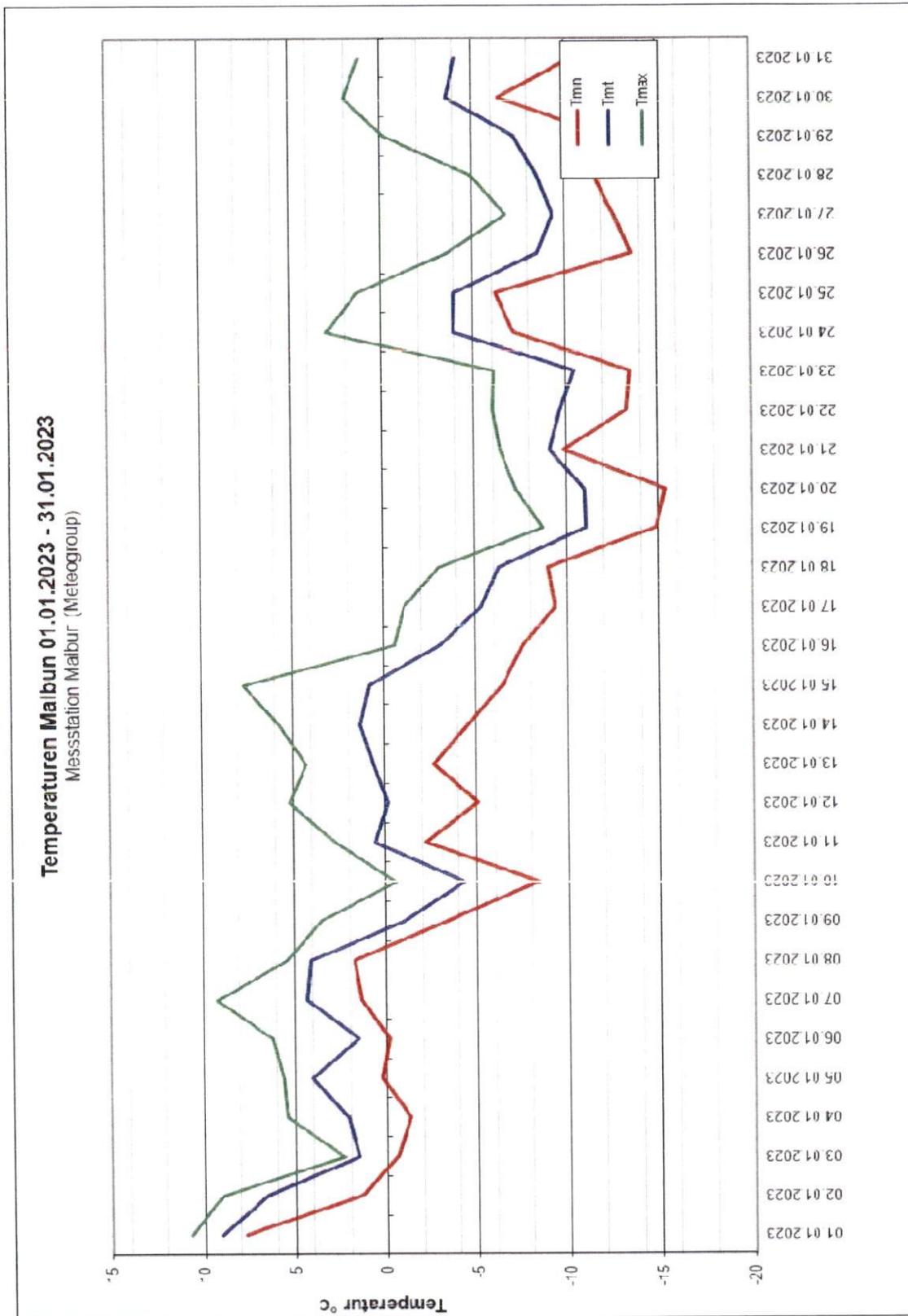
Maximale Windboe (WBmax): 93 km/h

Heizgradtagzahl (20/12) : 520,4

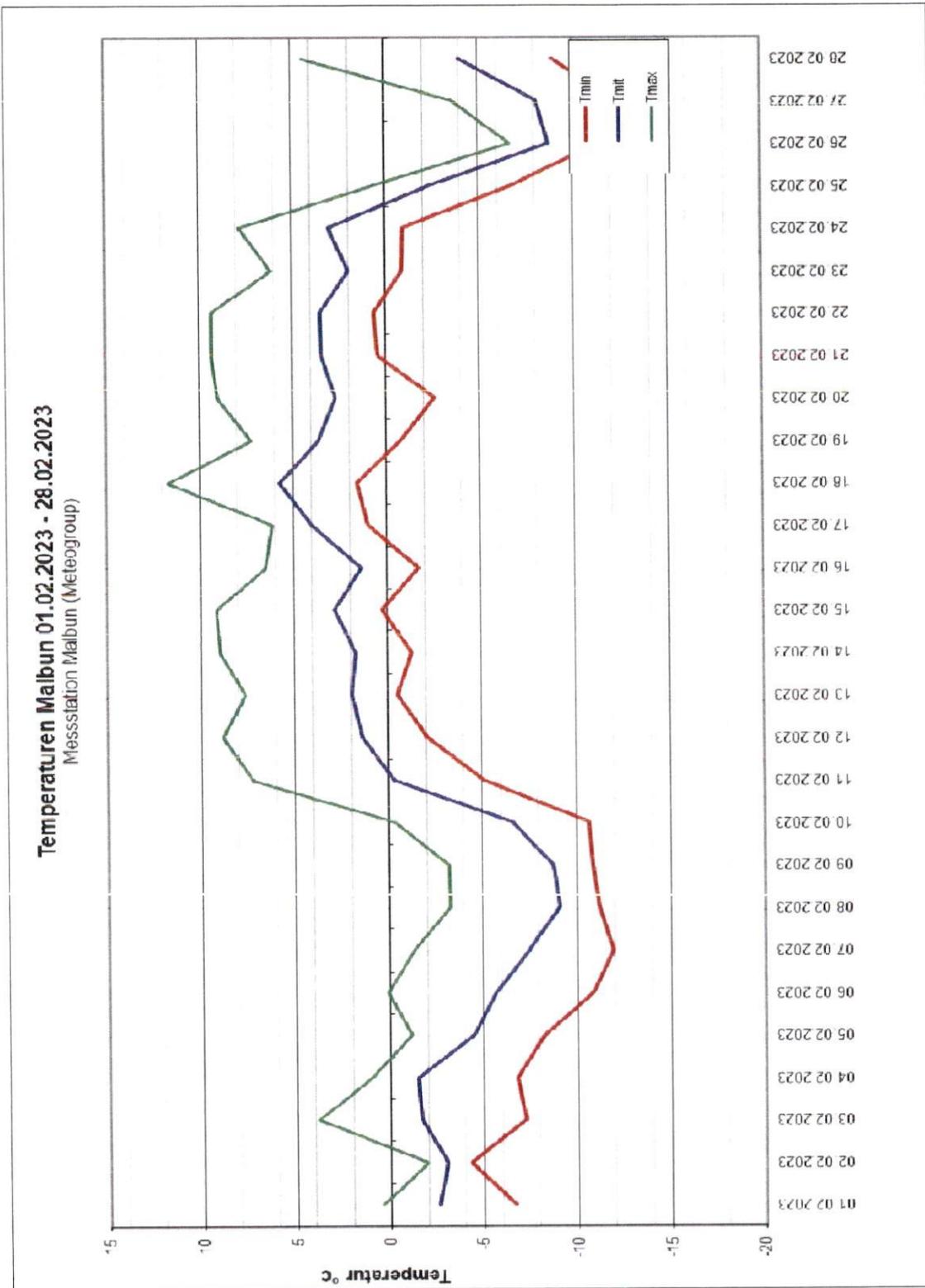
Heizgradtagzahl (20/15) : 520,4



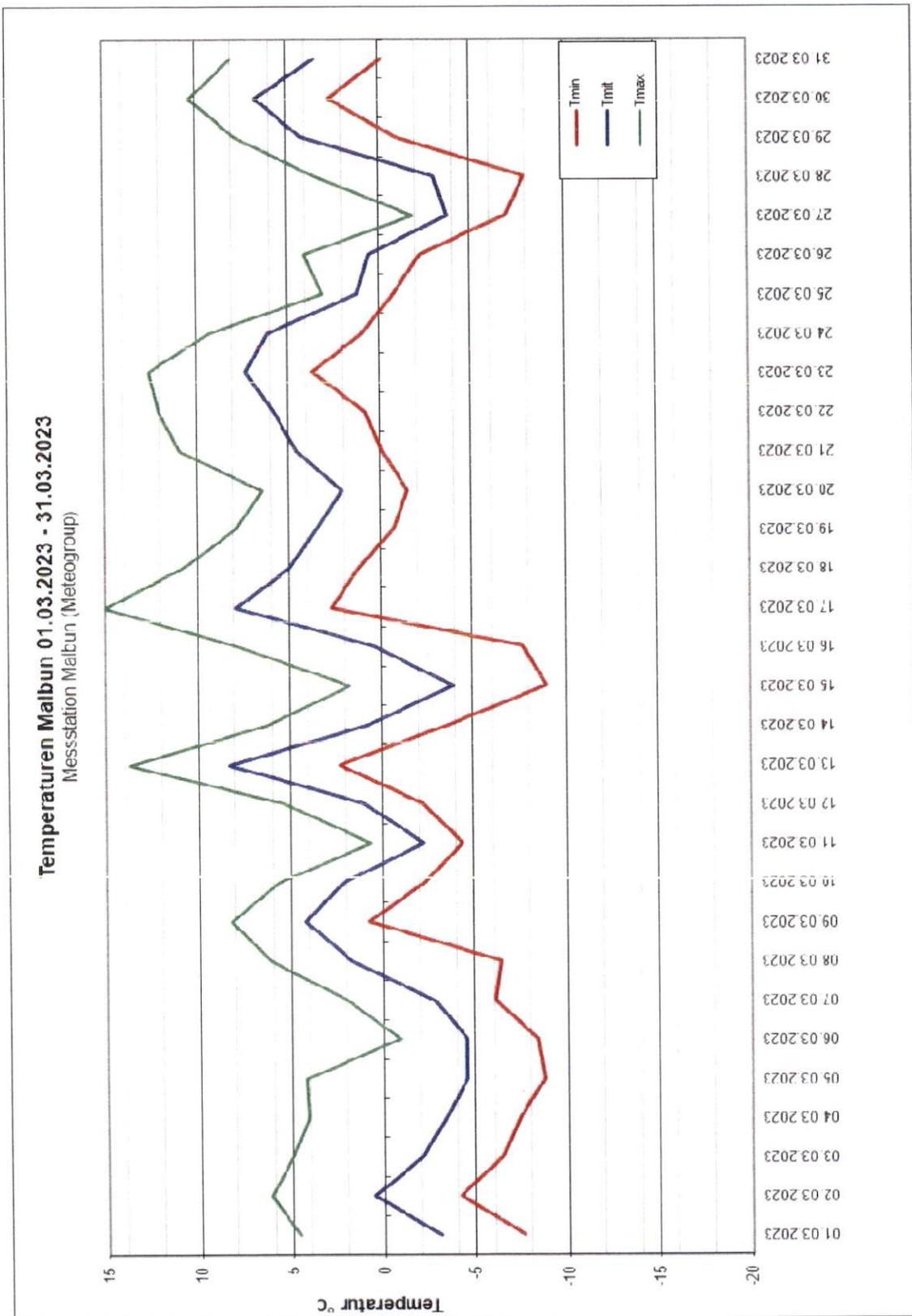
Monatsstatistik : Dezember 2022	
Niedrigste Temperatur (Tmin):	-15,6 °C
Mittlere Temperatur (Tmit):	-0,8 °C
Höchste Temperatur (Tmax):	12,3 °C
Gesamtdauer Sonnenschein (Sges):	- Stunden
Gesamtregenmenge (Rges):	84,4 mm oder l/qm
Minimum-Bodentemperatur (Tbod):	- °C
Minimale Luftfeuchtigkeit (RFmin):	28 %
Mittlere Luftfeuchtigkeit (RFmit):	76,3 %
Maximale Luftfeuchtigkeit (RFmax):	95 %
Mittlerer Wind (Wmit):	5 km/h
Maximale Windboe (WBmax):	93 km/h
Heizgradtagzahl (20/12) :	643,3
Heizgradtagzahl (20/15) :	643,3



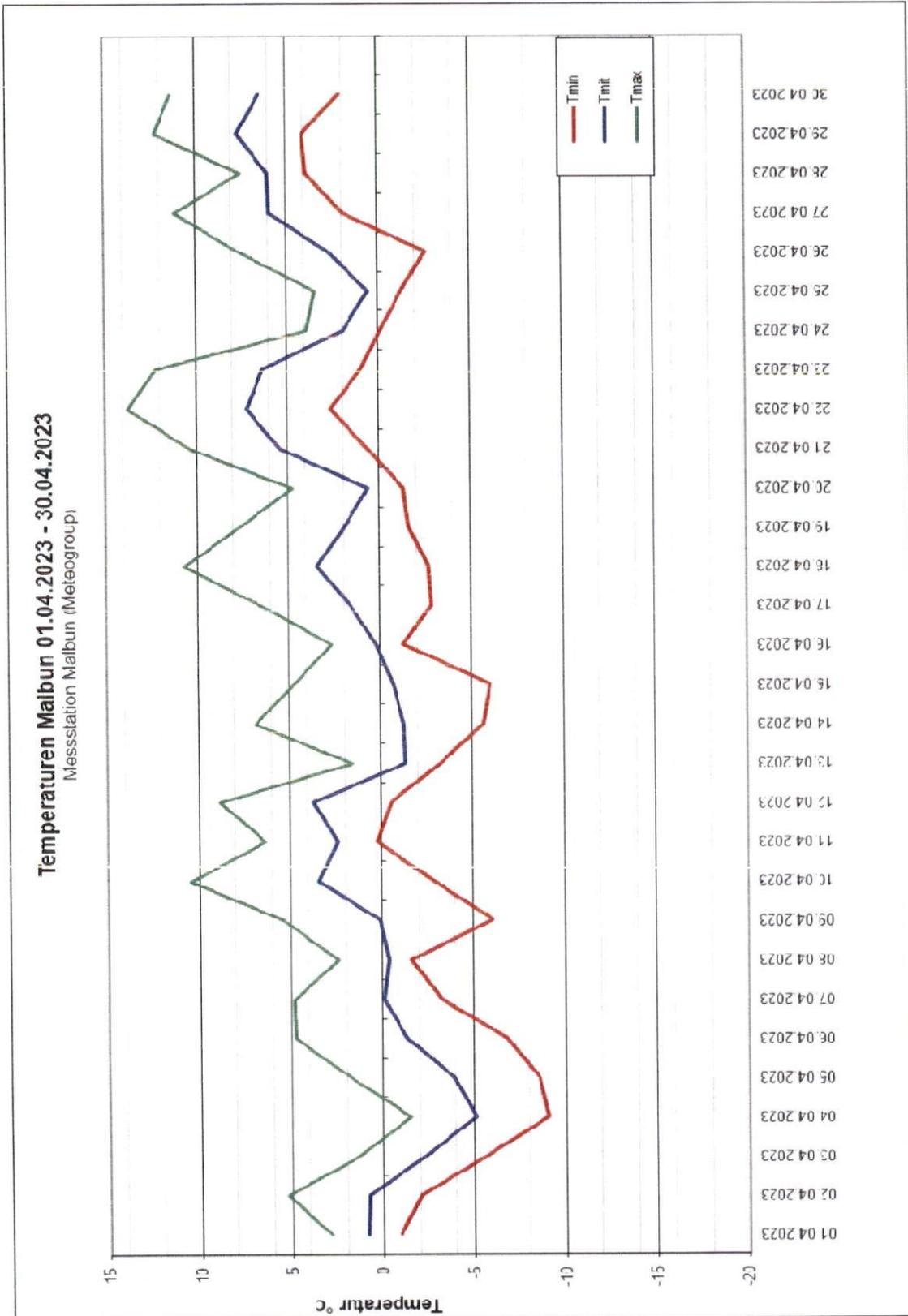
=====	
Monatsstatistik	: Januar 2023
Niedrigste Temperatur (Tmin):	-15,4 °C
Mittlere Temperatur (Tmit):	-2,7 °C
Höchste Temperatur (Tmax):	10,7 °C
Gesamtdauer Sonnenschein (Sges):	- Stunden
Gesamtregenge (Rges):	47,2 mm oder l/qm
Minimum-Bodentemperatur (Tbod):	- °C
Minimale Luftfeuchtigkeit (RFmin):	33 %
Mittlere Luftfeuchtigkeit (RFmit):	74,3 %
Maximale Luftfeuchtigkeit (RFmax):	96 %
Mittlerer Wind (Wmit):	7 km/h
Maximale Windboe (WBmax):	106 km/h
Heizgradtagzahl (20/12)	: 704,8
Heizgradtagzahl (20/15)	: 704,8



=====	
Monatsstatistik	: Februar 2023
Niedrigste Temperatur (Tmin):	-12,2 °C
Mittlere Temperatur (Tmit):	-1,3 °C
Höchste Temperatur (Tmax):	11,7 °C
Gesamtdauer Sonnenschein (Sges):	- Stunden
Gesamtregenmenge (Rges):	62,8 mm oder l/qm
Minimum-Bodentemperatur (Tbod):	- °C
Minimale Luftfeuchtigkeit (RFmin):	35 %
Mittlere Luftfeuchtigkeit (RFmit):	70,8 %
Maximale Luftfeuchtigkeit (RFmax):	96 %
Mittlerer Wind (Wmit):	3 km/h
Maximale Windboe (WBmax):	59 km/h
Heizgradtagzahl (20/12)	: 597,6
Heizgradtagzahl (20/15)	: 597,6

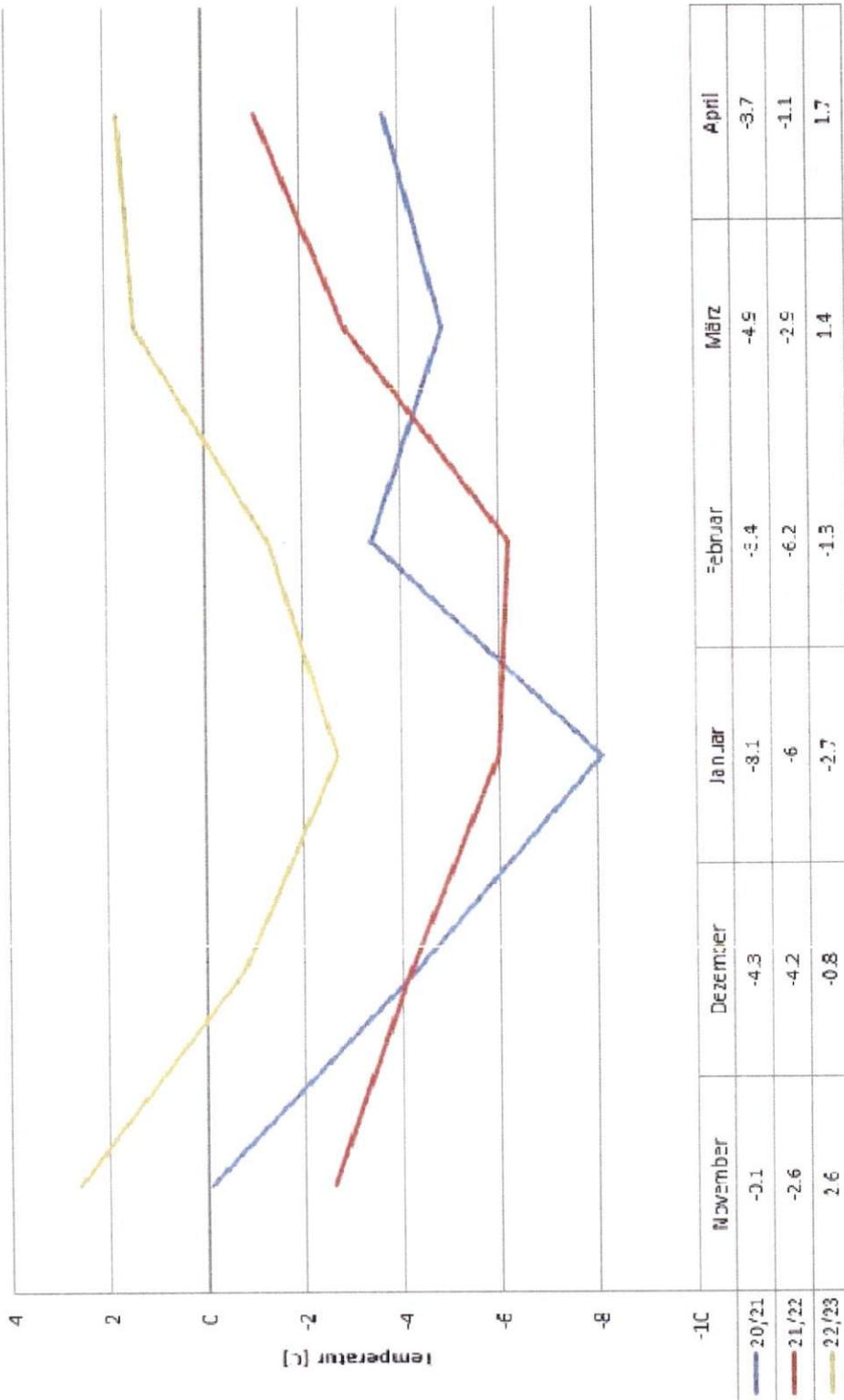


=====	
Monatsstatistik	: März 2023
Niedrigste Temperatur (Tmin):	-9,0 °C
Mittlere Temperatur (Tmit):	1,4 °C
Höchste Temperatur (Tmax):	15,0 °C
Gesamtdauer Sonnenschein (Sges):	- Stunden
Gesamtregenmenge (Rges):	149,6 mm oder l/qm
Minimum-Bodentemperatur (Tbod):	- °C
Minimale Luftfeuchtigkeit (RFmin):	26 %
Mittlere Luftfeuchtigkeit (RFmit):	73,2 %
Maximale Luftfeuchtigkeit (RFmax):	95 %
Mittlerer Wind (Wmit):	6 km/h
Maximale Windboe (WBmax):	128 km/h
Heizgradtagzahl (20/12)	: 576,1
Heizgradtagzahl (20/15)	: 576,1

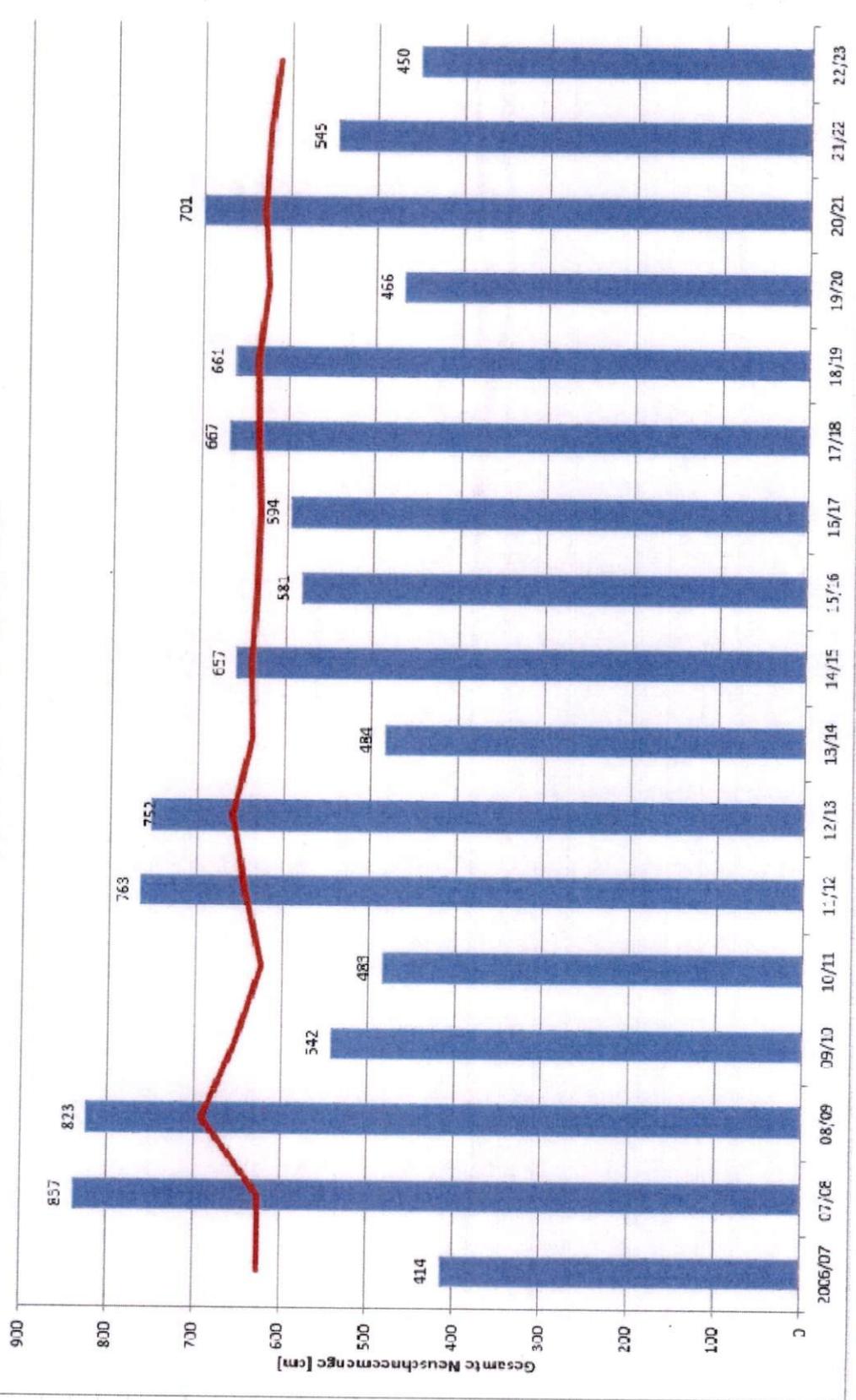


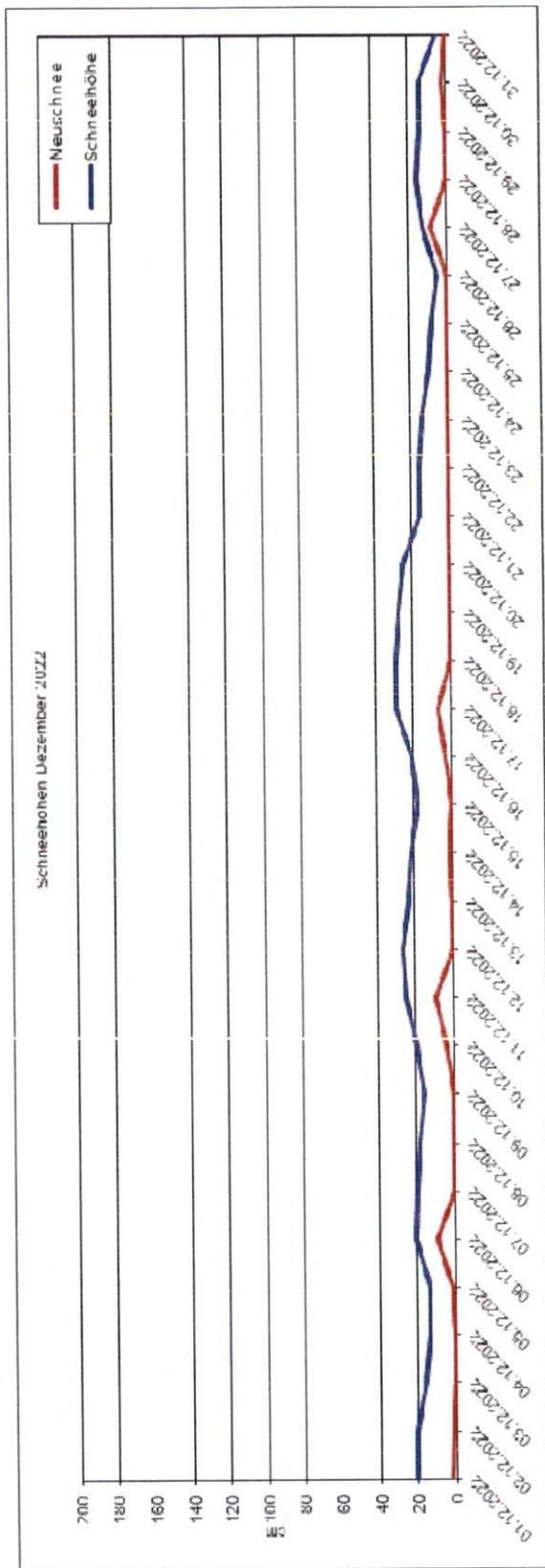
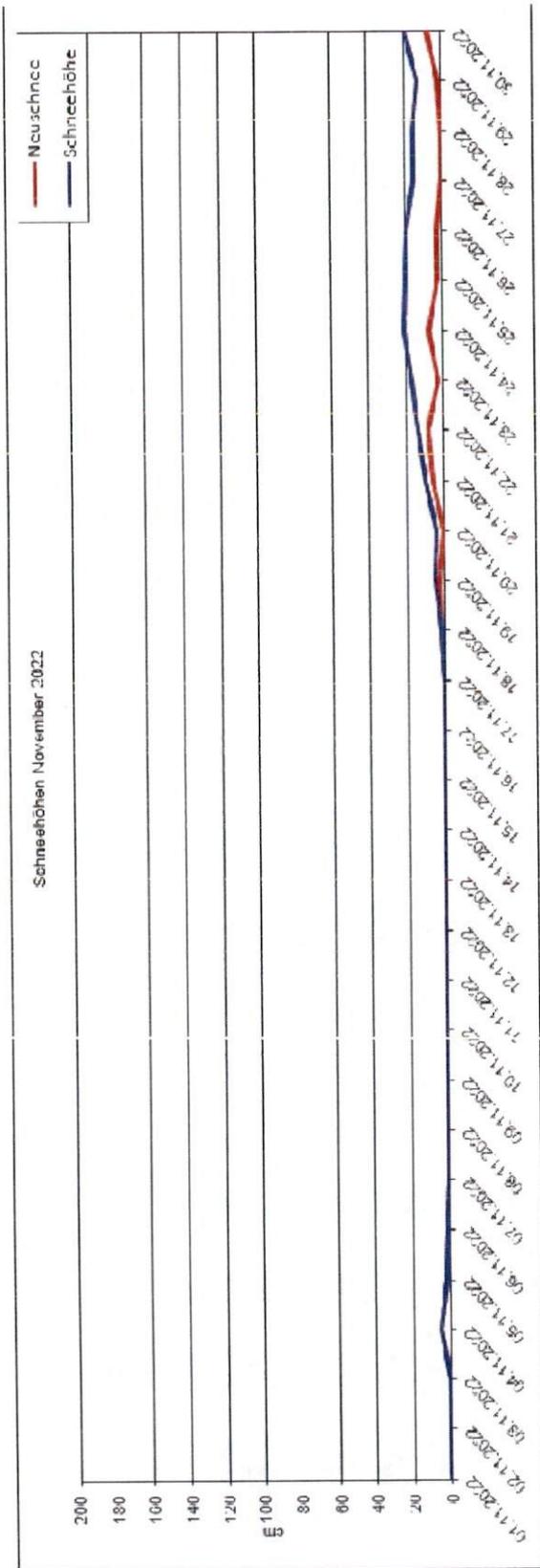
Monatsstatistik : April 2023	
Niedrigste Temperatur (Tmin):	-9,1 °C
Mittlere Temperatur (Tmit):	1,7 °C
Höchste Temperatur (Tmax):	13,7 °C
Gesamtdauer Sonnenschein (Sges):	- Stunden
Gesamtregenmenge (Rges):	199,0 mm oder l/qm
Minimum-Bodentemperatur (Tbod):	- °C
Minimale Luftfeuchtigkeit (RFmin):	27 %
Mittlere Luftfeuchtigkeit (RFmit):	81,0 %
Maximale Luftfeuchtigkeit (RFmax):	97 %
Mittlerer Wind (Wmit):	3 km/h
Maximale Windboe (WBmax):	57 km/h
Heizgradtagzahl (20/12) :	547,8
Heizgradtagzahl (20/15) :	547,8

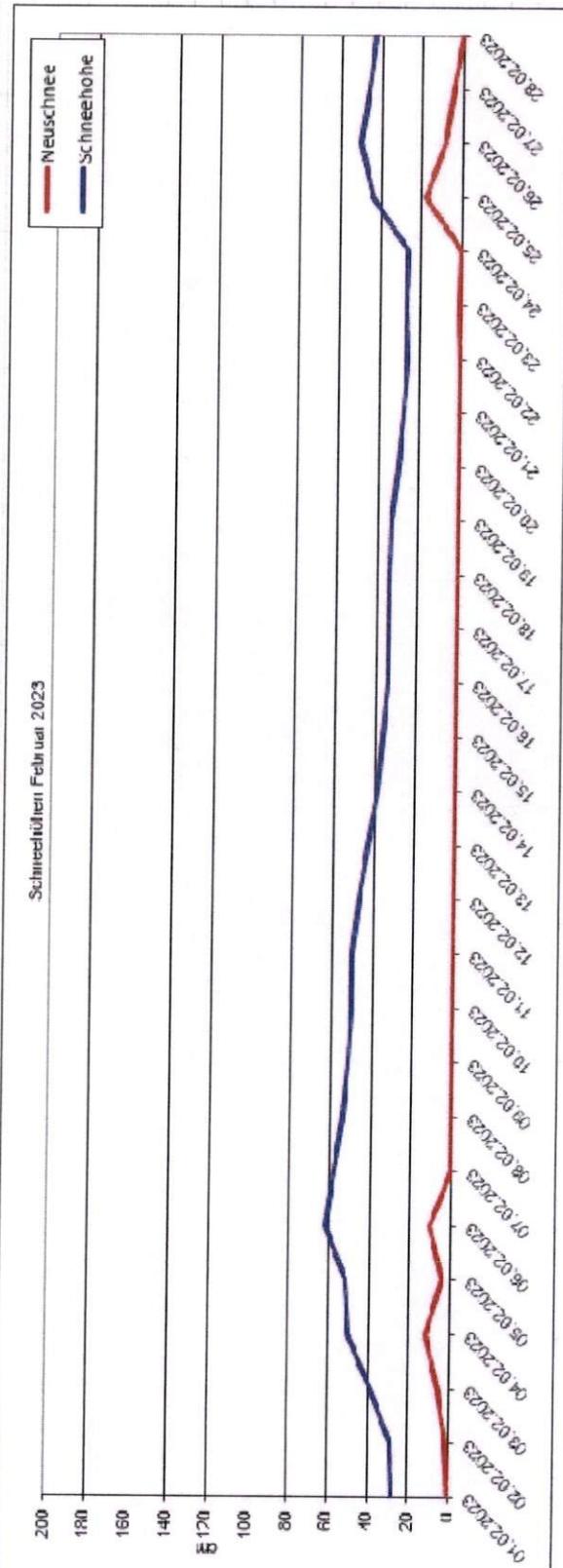
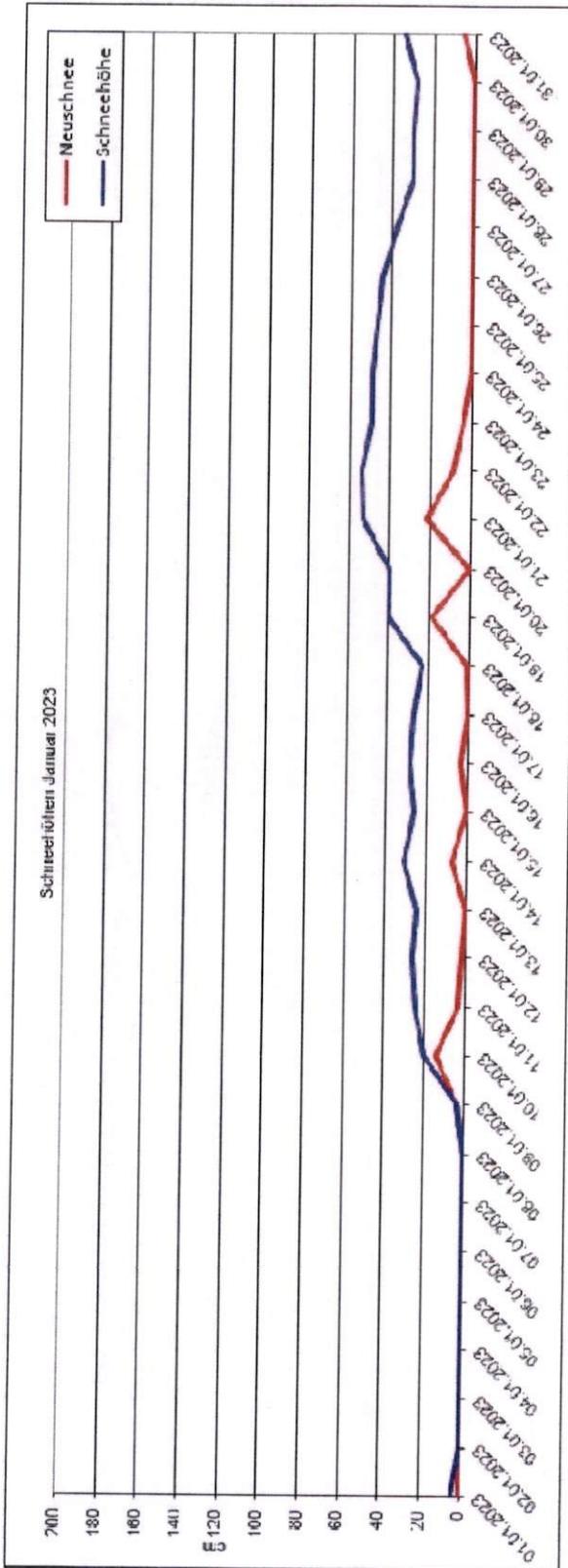
Malbun - Temperatur (Morgenmessung: 7.00 Uhr) - Monatsmittel B4

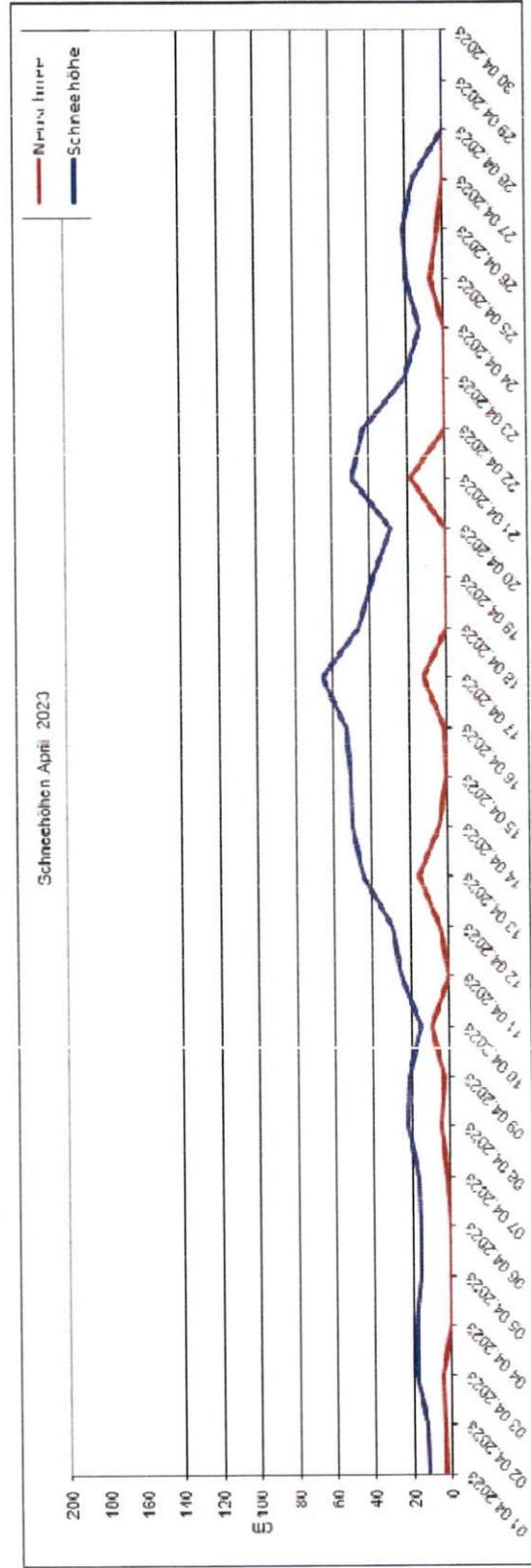
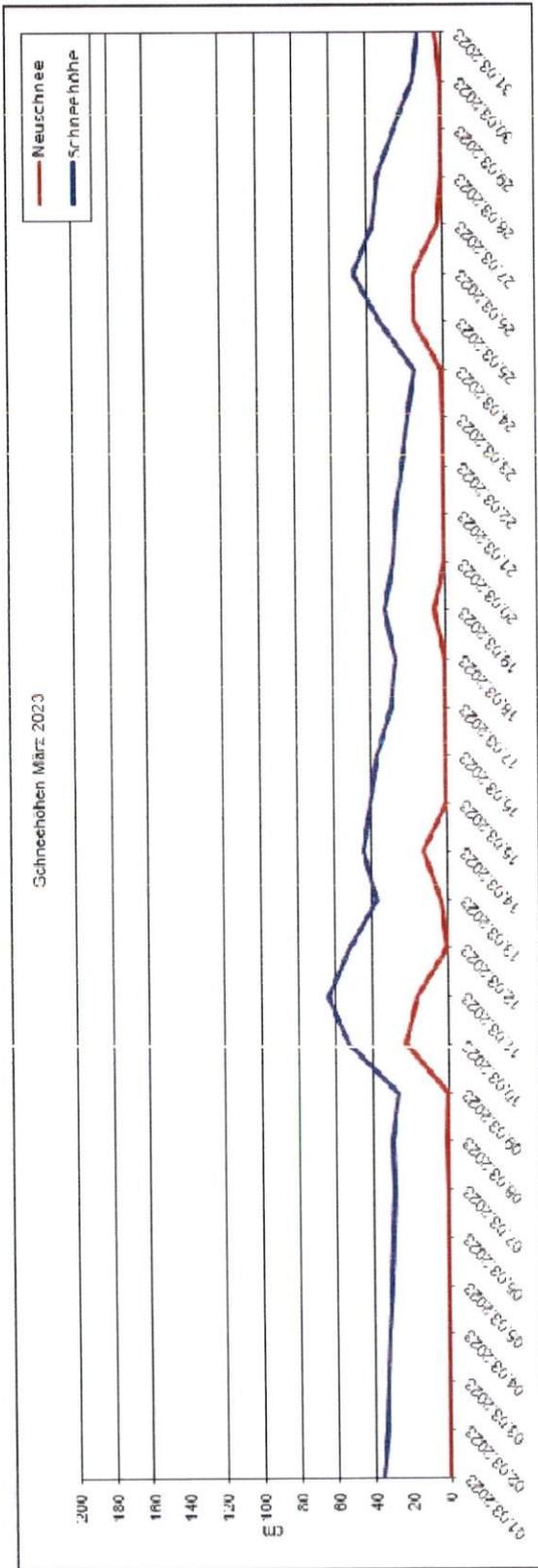


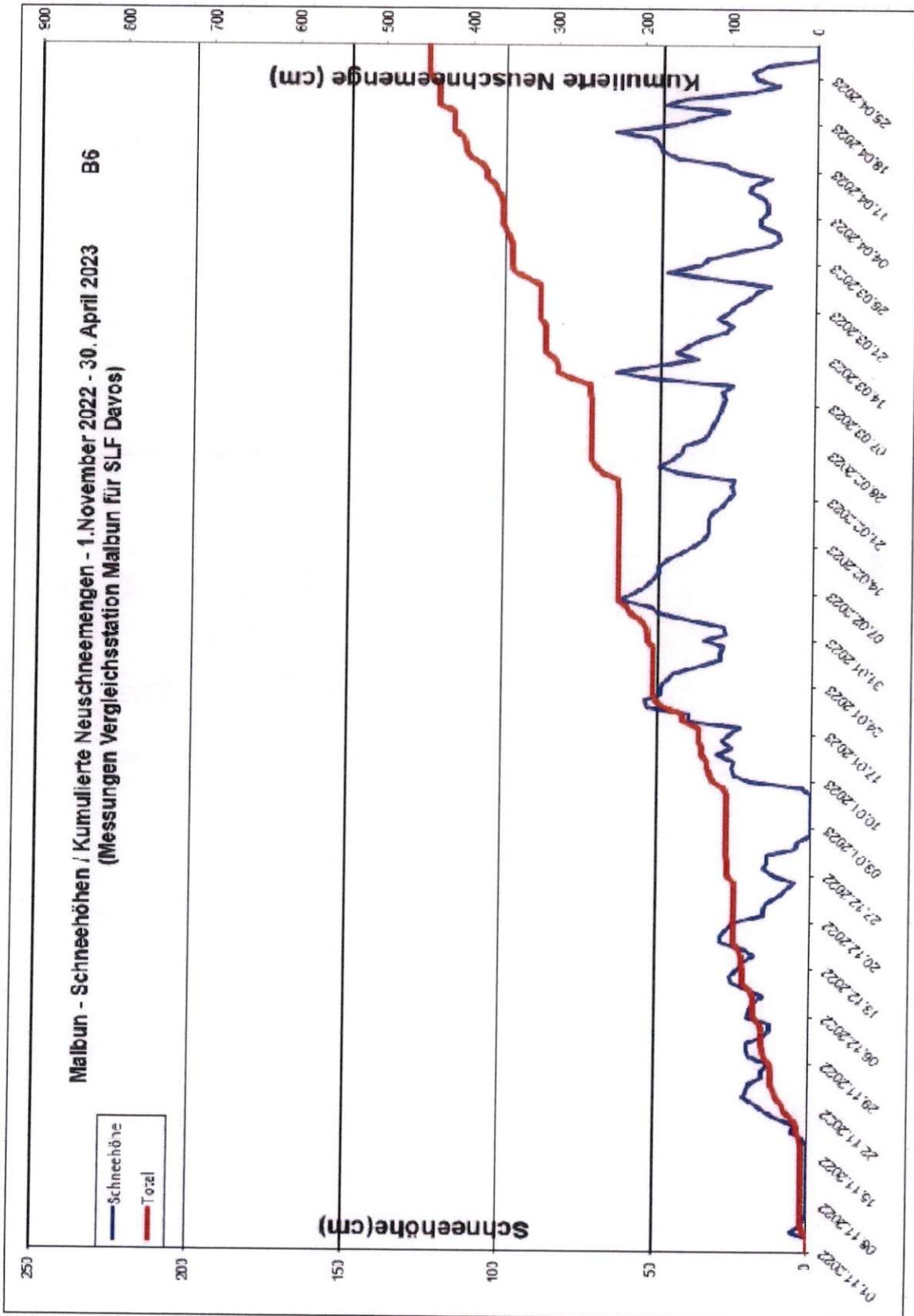
Malbun - Neuschneemengen pro Winter 06/07 - 22/23 B5
Messfeld Malbun 1610m ü.M.

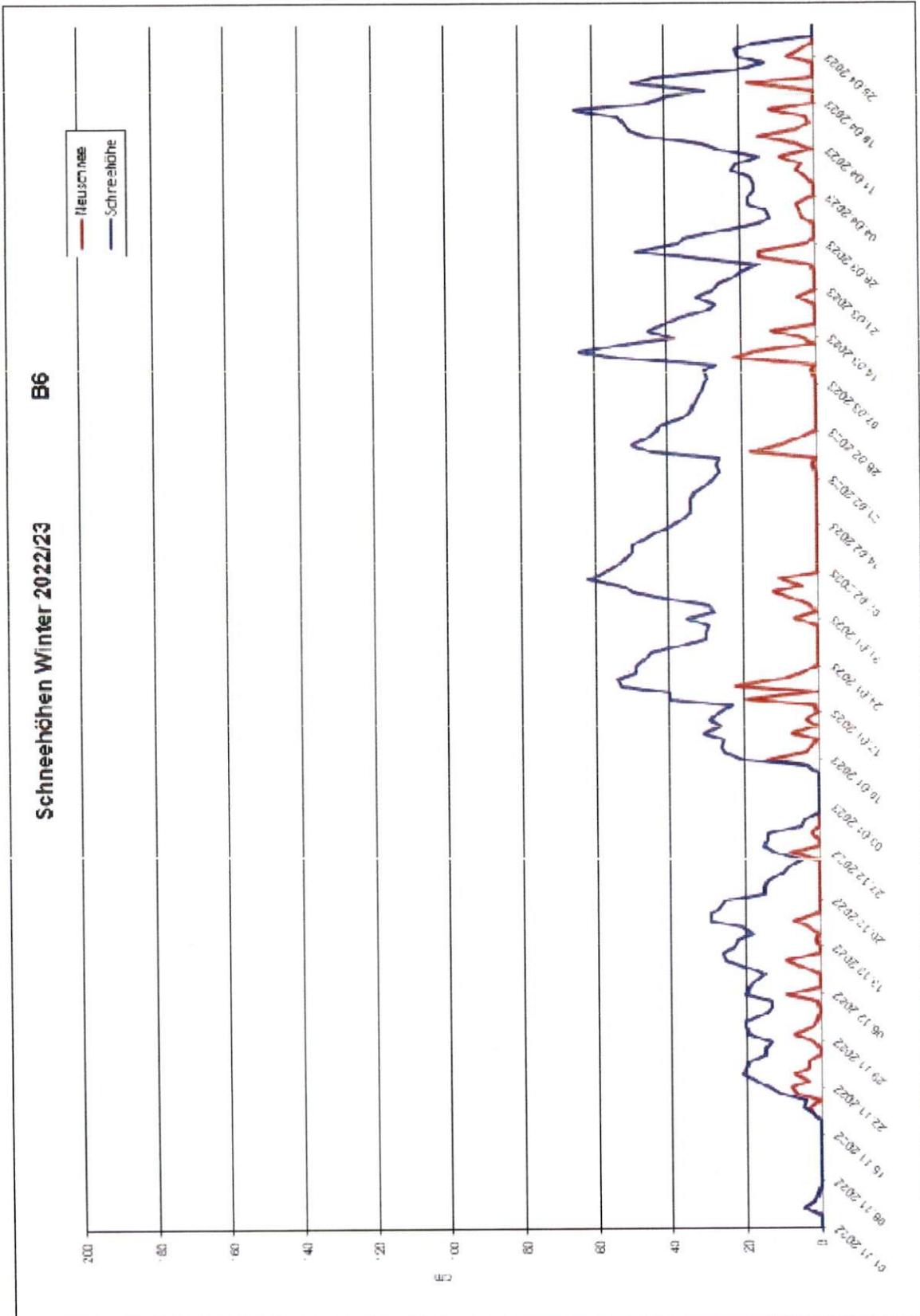


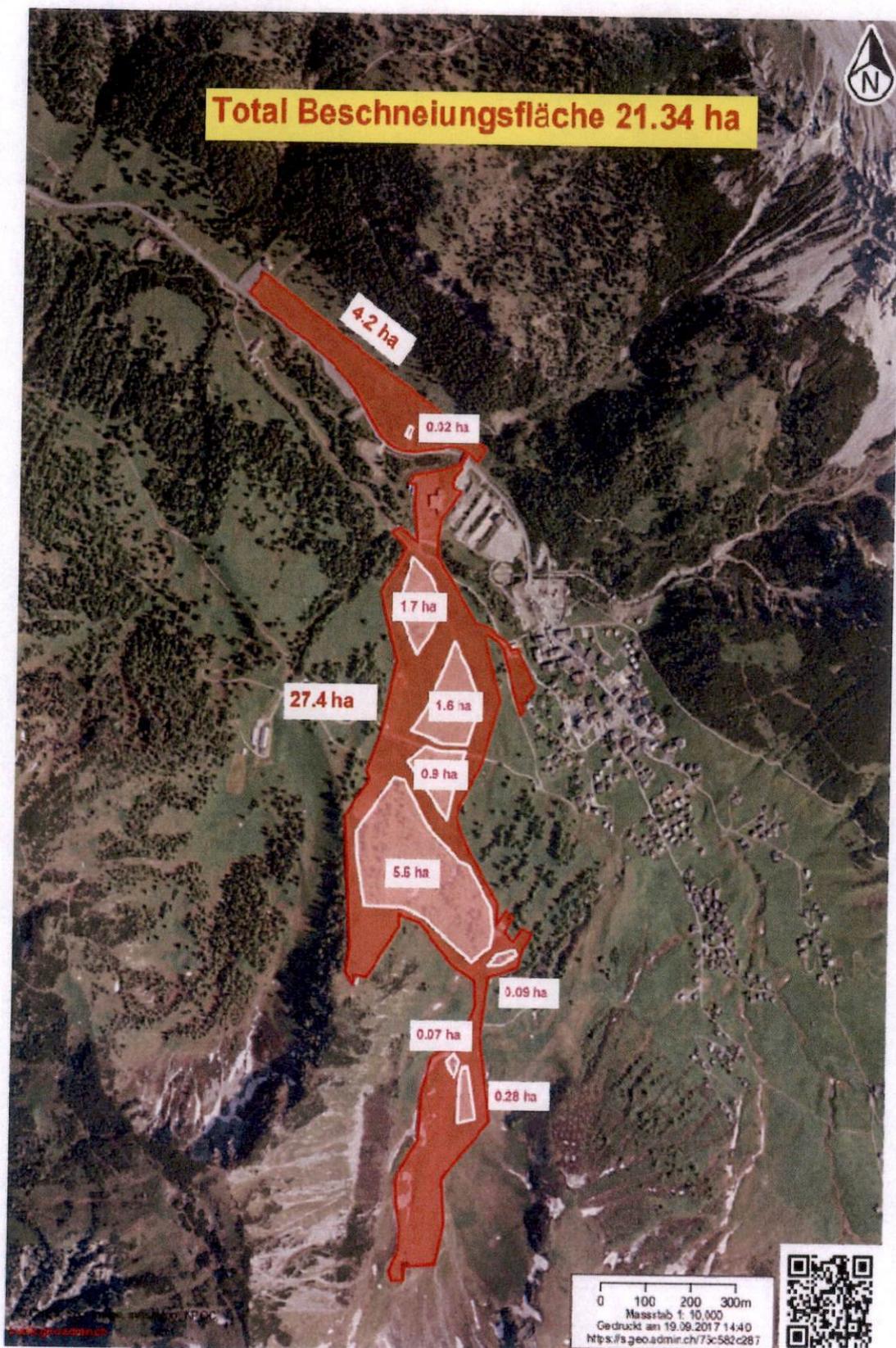












Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederaziun Svizra
Confederaziun svizra
In collaboration with the cantons

www.geo.admin.ch ist ein Portal zur Einsicht von geolokalisierten Informationen, Daten und Diensten, die von öffentlichen Einrichtungen zur Verfügung gestellt werden.
 Haftung: Obwohl die Bundesbehörden mit dieser Schrift auf die Richtigkeit der veröffentlichten Informationen achten, kann hinsichtlich der inhaltlichen Richtigkeit, Genauigkeit, Aktualität, Zuverlässigkeit und Vollständigkeit dieser Informationen keine Gewährleistung übernommen werden. Copyright, Haftung: Diese Daten kommen von einem Drittanbieter. Veröffentlicht wird durch Drittanbieter gewährleistet. Es gelten zusätzlich die Bedingungen der entsprechenden Datenbanken.

