

ÄUSSERES MULLWITZKEES

MASSENHAUSHALT 2024/2025



Jahresbericht des Vereins Gletscher und Klima und des Instituts für
Interdisziplinäre Gebirgsforschung der Österreichischen Akademie der
Wissenschaften

DR. M. STOCKER-WALDHUBER, PD DR. A. FISCHER
06.11.2025



im Auftrag von:

Hydrographischer Dienst Tirol
Herrengasse 1–3
A–6020 Innsbruck, Austria
hydrographie@tirol.gv.at
Tel.: +43(0)512 508 4251
Fax.: +43(0)512 508 4205

Nationalpark Hohe Tauern
Nationalparkverwaltung Tirol
Kirchplatz 2
A–9971 Matrei i. O., Austria
Tel.: +43(0)4875 5161 0
Fax.: +43(0)4875 5161 20

Durchführung der Arbeit

Dr. Martin Stocker-Waldhuber^{1,2}
martin.stocker-waldhuber@oeaw.ac.at
Tel.: +43(0)512 507 49457
Fax.: +43(0)512 507 49499

PD Dr. Andrea Fischer^{1,2}
andrea.fischer@oeaw.ac.at
Tel.: +43(0)512 507 49451
Fax.: +43(0)512 507 49499

- 1 Institut für Interdisziplinäre Gebirgsforschung
Österreichische Akademie der Wissenschaften
Innrain 25, 3.OG, A–6020 Innsbruck, Österreich
www.mountainresearch.at
- 2 Verein Gletscher und Klima
Adolf-Pichler-Platz 10, A–6020 Innsbruck, Österreich
www.gletscher-klima.at

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeines	4
2. Methode	6
3. Durchgeführte Arbeiten	7
3.1. Pegelablesungen	7
3.2. Frühjahrsbegehung	7
3.3. Herbstbegehung	7
3.4. Wetterstation und Totalisator	7
4. Auswertung	10
4.1. Definitionen	10
4.2. Winterbilanz	12
4.3. Jahresbilanz	15
5. Zusammenfassung der Ergebnisse	19
6. MitarbeiterInnen	22
A. Anhang	23

Äußeres Mullwitzkees, Massenhaushalt 2024/2025.

Jahresbericht des Vereins Gletscher und Klima und des Instituts für Interdisziplinäre Gebirgsforschung der Österreichischen Akademie der Wissenschaften.

Der vorliegende Bericht gibt eine Zusammenfassung über den Massenhaushalt des Mullwitzkees im hydrologischen Jahr 2024/25. Das Projekt wurde im Auftrag des Nationalparks Hohe Tauern und des Hydrographischen Dienstes (HD) der Abteilung Wasserwirtschaft beim Amt der Tiroler Landesregierung im September 2006 gestartet. Die Messungen werden mit Hilfe der direkten glaziologischen Methode durchgeführt. Ziel dieser Messungen ist es, den Zusammenhang zwischen dem Massenhaushalt des Gletschers und dem lokalen Klima aufzuzeigen.

1. Allgemeines

Das Mullwitzkees befindet sich in der Venedigergruppe in der Kernzone des Nationalparks Hohe Tauern. Der obere Teil des Gletschers (Äußeres Mullwitzkees) ist nach Süden ausgerichtet, während der untere Teil (Zettalunitzkees) und speziell die Zunge nach Süd-West bzw. West-Süd-West zeigen. Die Ergebnisse erlauben Rückschlüsse auf andere Gletscher südlich des Alpenhauptkammes.

Die Gletschergrenzen der südlichen Gletscher der Venedigergruppe wurden auf Grundlage der Gletscherränder von 1998 und von Orthofotos für die Jahre 2009, 2012, 2015, 2018 und 2022 (Datenquelle Orthofotos: Land Tirol – data.gv.at) neu kartiert.

Fläche 1998: 3,24 km^2	Fläche 2015: 2,78 km^2
Fläche 2009: 2,93 km^2	Fläche 2018: 2,56 km^2
Fläche 2012: 2,80 km^2	Fläche 2022: 2,35 km^2

Die Höhe der Gletscherzunge lag 1998 auf 2610 m und ist im Zuge der Auswertung für das Jahr 2007 auf 2690 m aktualisiert worden. Für das Jahr 2008 wurde die Höhe der Zunge nicht korrigiert. Auch 2015 lag der tiefste Punkt des Gletschers, trotz des Rückgangs noch auf 2690 m . Der Gletscher erstreckt sich bis in eine Höhe von 3400 m , knapp unterhalb des Hohen Zauns (3450 m). Mit der Neukartierung der Gletschergrenze für das Jahr 2022 änderte sich die Höhe der Gletscherzunge auf 2750 m . Seit 2025 wird als Grundlage für die Massenhaushaltsberechnung das Höhenmodell 2023 verwendet. Der Gletscher bedeckte im Jahr 2022 eine Fläche von 2,35 km^2 . Aus Messungen im Rahmen des Gletscherinventars von 1998 ist bekannt, dass die Gletscherdicke

im größten Teil des Gletschers nur zwischen 50 und 70 m beträgt. Die geringen Eisdicken bestätigen sich durch die Ausaperung immer neuer Felsinseln im Sommer 2022 und 2023 im Zentralbereich des Gletschers. Das Mullwitzkees hat kein tiefes Firnbecken, sondern die Eisdicke wird nach oben hin eher kleiner. Dies und seine südseitige Ausrichtung lassen erwarten, dass der Gletscher auf Klimaänderungen besonders sensibel reagiert. Abbildung 1 gibt einen Überblick über das Einzugsgebiet des Dorferbachs im oberen Dorfertal, mit dem Orthofoto von 2022 (Datenquelle: Land Tirol – data.gv.at) und den Gletschergrenzen der Inventare von 1998 und 2009 (Fischer et al., 2015) sowie 2018, bzw. 2022 am Mullwitzkees.

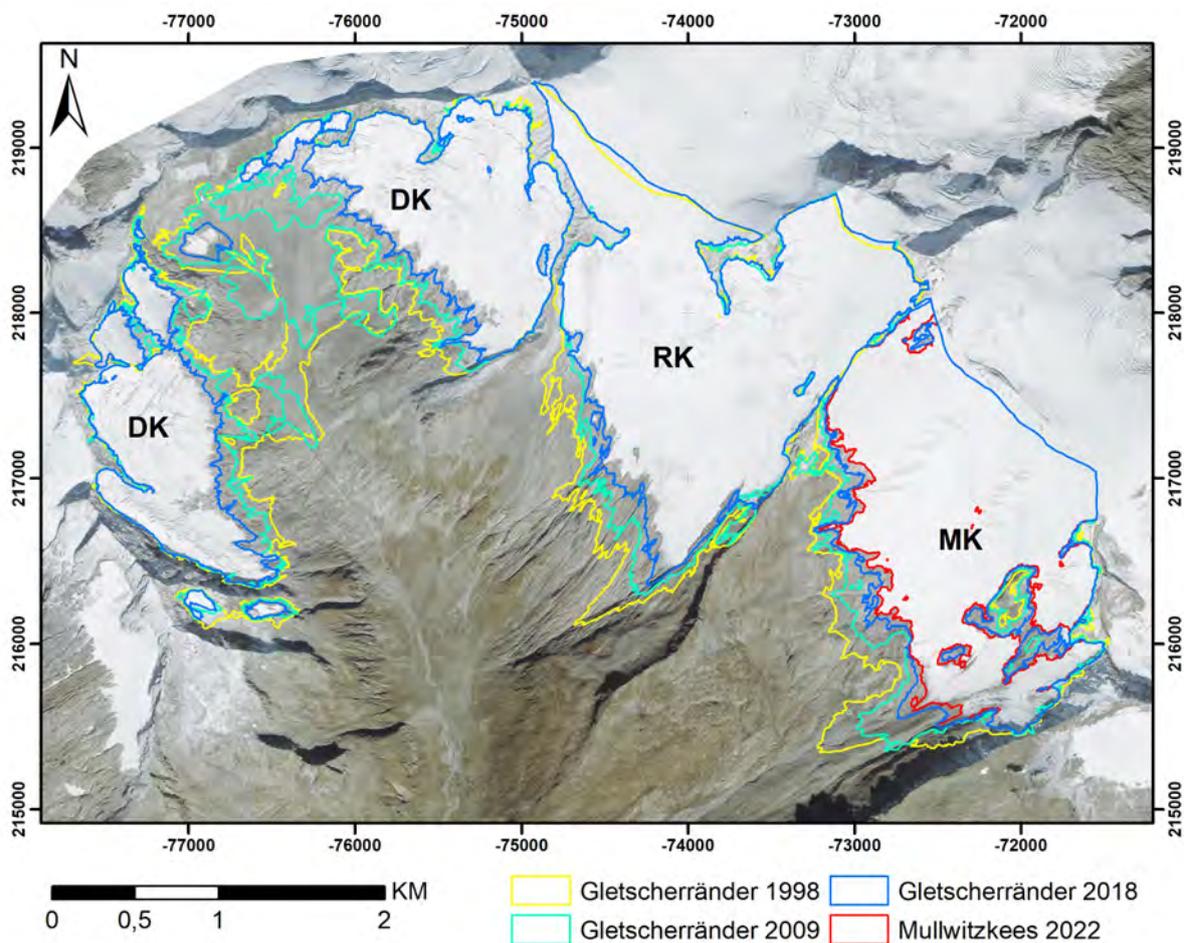


Abbildung 1: Einzugsgebiet des Dorferbachs im oberen Dorfertal, Koordinatensystem: MGI Austria GK Central, Orthofoto 2022 (Datenquelle: Land Tirol – data.gv.at). DK: Dorfer Kees, RK: Rainer Kees (Inneres Mullwitzkees), MK: Mullwitzkees (Äußeres Mullwitzkees, die Zunge wird auch als Zettalunitzkees bezeichnet.).

2. Methode

Zur Bestimmung des Massenhaushalts wird die direkte glaziologische Methode mit fixem Haushaltsjahr verwendet. Dabei wird bestimmt, wie viel Masse der Gletscher im Laufe eines Jahres verliert bzw. gewinnt. Mit einem Jahr ist das hydrologische Jahr gemeint, welches am 01.10. beginnt und am 30.09. des Folgejahres endet. Bei dieser Methode wird davon ausgegangen, dass, speziell in den Alpen, während der Akkumulationsphase 01.10. bis 30.04. der Gletscher an Masse gewinnt und während der Ablationsphase 01.05 bis 30.09 an Masse verliert. Daher wird auch von Winter-, Sommer- und Jahresbilanz gesprochen. Um die Ablation zu bestimmen, werden Pegel gebohrt, deren freie Enden mehrmals im Jahr abgelesen werden, um so den Abschmelzbetrag an diesen Punkten zu messen. Im Akkumulationsgebiet werden im Frühjahr und Herbst Schächte gegraben, um den Massenzuwachs zu erfassen. Der Massenzuwachs errechnet sich aus der Tiefe des Schachtes (bis zum Firn, also dem Schnee des Vorjahres) und der gemessenen Dichte des Schnees (Abb. 2 und Abb.10).



Abbildung 2: Abmessung Totalisator und Arbeiten im Frühjahrsschacht 3 am 01.05.2025 (Fotos: G. Bertolotti).

3. Durchgeführte Arbeiten

3.1. Pegelablesungen

Die bereits vorhandenen Pegel wurden in der Ablationsperiode 2025 regelmäßig abgelesen. Pegel 2, 3, 14 und 16 wurden im Sommer 2025 neu gebohrt. Aufgrund der fortschreitenden Ausaperung ist Pegelposition Nr. 12, im Zentralbereich des Gletschers mittlerweile eisfrei. Somit sind aktuell 12 Ablationspegel am Mullwitzkees installiert. Die Pegelbohrungen und Ablesungen fanden am 19.07.2025, 15.08.2025 und im Rahmen der Herbstbegehung am 19.09.2025 statt.

3.2. Frühjahrsbegehung

Zur Bestimmung der Winterbilanz müssen am Ende des Winters Schneeschächte gegraben werden. Weiters ist es wichtig, die räumliche Verteilung der Schneehöhe am Gletscher zu kennen. Die Frühjahrsbegehung wurde am 01. Mai 2025 durchgeführt. Im Rahmen der Begehung wurden 2 Schneeschächte gegraben, sowie Sondierungen der Schneehöhen am Gletscher durchgeführt. Generell lag die Schneebedeckung Anfang Mai deutlich unter dem langjährigen Durchschnitt und ist vergleichbar mit jener im Jahr 2007 mit der bisher geringsten Winterbilanz. Das Wetter zum Zeitpunkt der Frühjahrsbegehung: Nahezu wolkenlos, wenig Wind und ca. 6°C auf 3000 *m*.

3.3. Herbstbegehung

Bei der Herbstbegehung werden zur Bestimmung der Jahresbilanz Schneeschächte gegraben, Sondierungen durchgeführt und die Ablationspegel abgelesen. Die Herbstbegehung fand am 18-19. September 2025, im Anschluss an die Herbstbegehung am Venedigerkees (17-18. September) statt. Zum Zeitpunkt der Herbstbegehung war die maximale Ausaperung des Gletschers erreicht. Winterschneerücklagen waren nur auf sehr kleinen unzusammenhängenden Flächen vorhanden. Es wurden alle Pegel abgelesen bzw. teilweise neu gebohrt. Alle Schachtpositionen waren schneefrei. Die Ablationsperiode endete am 24/25. September mit dem Durchzug einer Kaltfront und Schneefall bis unter 2000 *m*. Das Wetter zum Zeitpunkt der Herbstbegehung: Nahezu wolkenlos, wenig Wind und sehr warm mit einer Maximaltemperatur von ca. 14°C auf 3000 *m*.

3.4. Wetterstation und Totalisator

Wichtige Parameter, die das Haushaltsjahr des Gletschers bestimmen sind unter anderem die Temperatur und der Niederschlag. Diese werden in der Wetterhütte und am Totalisator in der Nähe des Defreggerhauses gemessen (für den Niederschlag am Totalisator s. Tab. 1). Im

August 2020 wurde die Wetterhütte am Defreggerhaus zur vollautomatischen Wetterstation ausgebaut und mit zusätzlichen Instrumenten ausgestattet, sowie 2021 zur Energiebilanzstation mit Strahlungsmessung erweitert (Abb. 12). Die Daten werden über das Mobilfunknetz übertragen und sind über die Datenbank „Wiski“ des Landes Tirol verfügbar (Abb. 3). Der zusätzliche Temperaturfühler (Hobo) in der Wetterhütte wurde 2025 nicht ausgetauscht (aktuelle SN.: 21828508). Die Jahresmitteltemperatur (01.10.2024-30.09.2025) betrug $-1,9^{\circ}\text{C}$ an der Wetterstation (Min: $-19,8^{\circ}\text{C}$; Max: $15,2^{\circ}\text{C}$). Im Rahmen der Herbstbegehung wurde die Wetterhütte neu gestrichen.

	Messung [cm]					Bemerkung	Niederschlag [mm]
Datum	1	2	3	4	5		
07.10.2024	66,8	66,8	66,8	66,7	66,7	neu befüllt	0
01.05.2025	50,1	50,1	50,1	50,0	50,0		545
17.06.2025	40,5	40,5	40,5	40,4	40,4		856
15.08.2025	29,8	29,8	29,8	29,7	29,7		1206
18.09.2025	24,9	24,9	24,9	24,8	24,8		1367
18.09.2025	67,3	67,3	67,3	67,2	67,2	neu befüllt	

Tabelle 1: Auslesung Totalisator (Abstichmaß von oben) und Niederschlag.

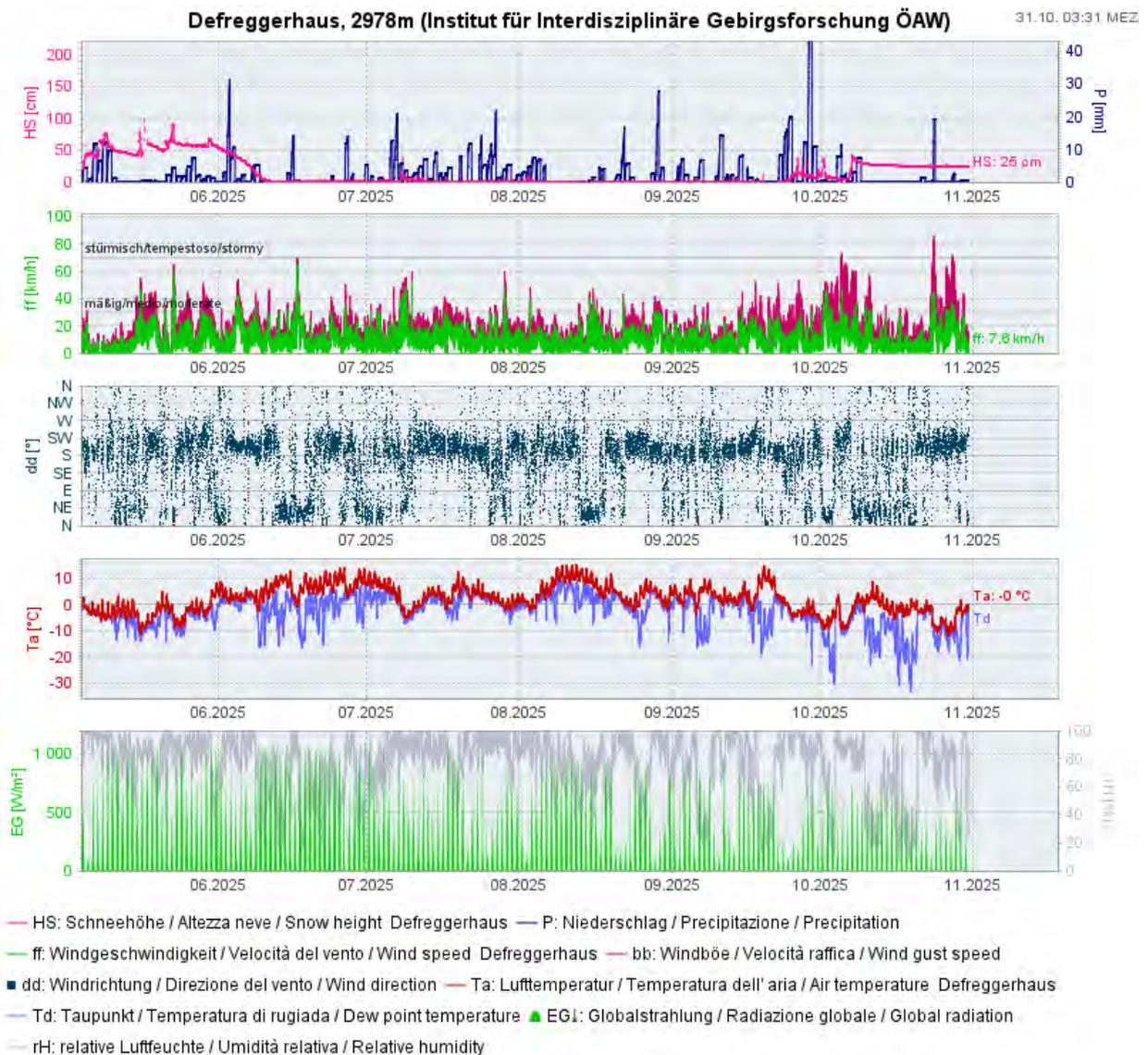


Abbildung 3: Ausschnitt Sommer 2025 der über die Datenbank „Wiski“ des Landes Tirol veröffentlichten Parameter der Wetterstation (www.lawis.at/station).

4. Auswertung

4.1. Definitionen

S	gesamte Gletscherfläche	B	Gesamtjahresbilanz
b	spezifische Massenbilanz	S_a	Fläche des Ablationsgebietes
B_a	Gesamtbilanz Ablationsgebiet	b_a	spezifische Bilanz Ablationsgebiet
S_c	Fläche des Akkumulationsgebietes	B_c	Gesamtbilanz Akkumulationsgebiet
b_c	spezifische Bilanz Akkumulationsgebiet	wi	als Index bedeutet Winter
so	als Index bedeutet Sommer	ELA	Höhe der Gleichgewichtslinie
S_c/S	Verhältnis Akkumulations- Gesamtfläche	WW	Wasserwert

Tabelle 2: Notationen, die in dieser Arbeit verwendet werden.

$$S = S_c + S_a \quad (1) \qquad B = B_c + B_a \quad (2)$$

Für die spezifischen Bilanzen gelten folgende Beziehungen:

$$b = b_{wi} + b_{so} \quad (3) \qquad b_{so} = b - b_{wi} \quad (4)$$

$$b_{wi} = B_{wi}/S \quad (5) \qquad b_{so} = B_{so}/S \quad (6)$$

$$b_c = B_c/S_c \quad (7) \qquad b_a = B_a/S_a \quad (8)$$

Tabelle 3: Zur Massenhaushaltsbestimmung gültige Beziehungen.

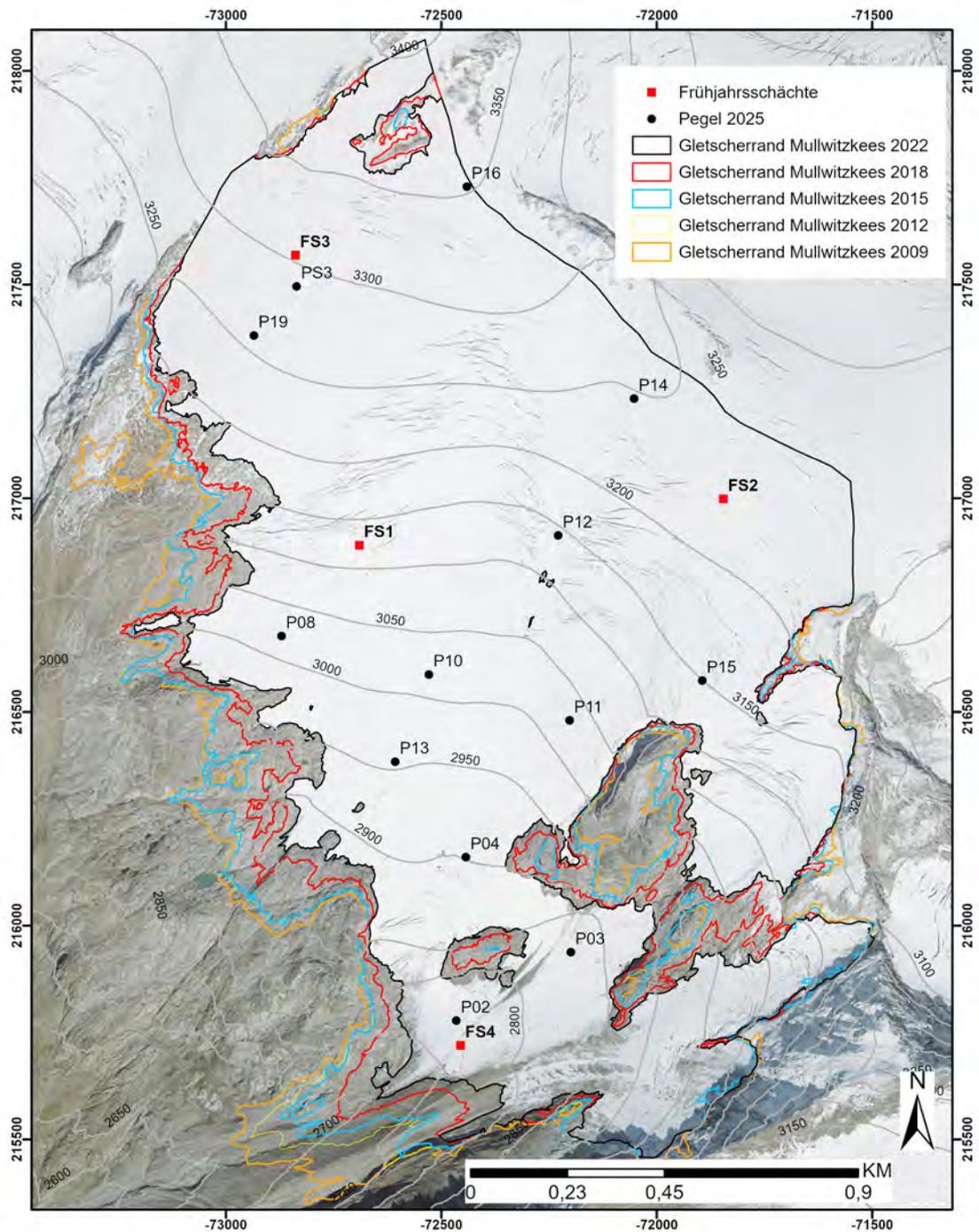


Abbildung 4: Mullwitzkees mit Gletschergrenzen von 2009, 2012, 2015, 2018 und 2022; Lage der Pegel und Frühjahrsschächte 2025. Hintergrund: Orthofoto 2022 (Datenquelle: Land Tirol – data.tirol.gv.at).

4.2. Winterbilanz

Um die Winterbilanz zu bestimmen, wird aus der ermittelten Dichte und Tiefe der Frühjahrsschächte der Wasserwert berechnet. Die Schneehöhe der Sondierungen wird ebenfalls mit der mittleren Dichte der Schächte in Wasseräquivalent umgerechnet. Aus Tabelle 4 sind die Wasserwerte und die mittlere Dichte der Frühjahrsschächte zu entnehmen, bzw. deren Lage aus Abbildung 4. Der korrigierte Wasserwert der Schneeschächte ist für die Akkumulationsperiode zwischen 01.10.2024 und 30.04.2025 gültig. An den Schachtpositionen 1 und 2 wurden Sondierungen durchgeführt.

Schachtnummer	Tiefe [m]	Dichte [kg/m^3]	Wasserwert [mm]	korr. Wasserwert [mm]
1*	3,75	344	1290	1211
2*	2,70	344	929	850
3	1,63	323	526	448
4	2,12	364	772	689

Tabelle 4: Tiefe, mittlere Dichte und Wasserwert bzw. korrigierter Wasserwert der Frühjahrsschächte. * Werte der Sondierungen und mittlere Schneedichte.

Aus Tabelle 5 sind die Werte der Winterbilanz, gültig von 01.10.2024 bis 30.04.2025, zu entnehmen. Die Winterbilanz $B_{wi} = 1619,8 \cdot 10^3 m^3$ ergibt sich aus der Summe der Bilanzwerte der einzelnen Höhenstufen. Für die Akkumulationsperiode 2024/25 ergab sich eine mittlere spezifische Bilanz von $b_{wi} = 690 mm$. In Abbildung 5 sind die Flächen gleichen Wasserwertes gültig für den 30.04.2025 sowie die Lage der Schächte und Punkte der Sondierungen am Mullwitzkees dargestellt. Der Verlauf der Nettobilanz, der Fläche und der mittleren spezifischen Bilanz pro Höhenstufe gültig für den Winter des hydrologischen Jahres 2024/25 sind in Abbildung 6 aufgezeichnet.

$$B_{wi} = 1619,8 \cdot 10^3 m^3$$

$$b_{wi} = 690 mm$$

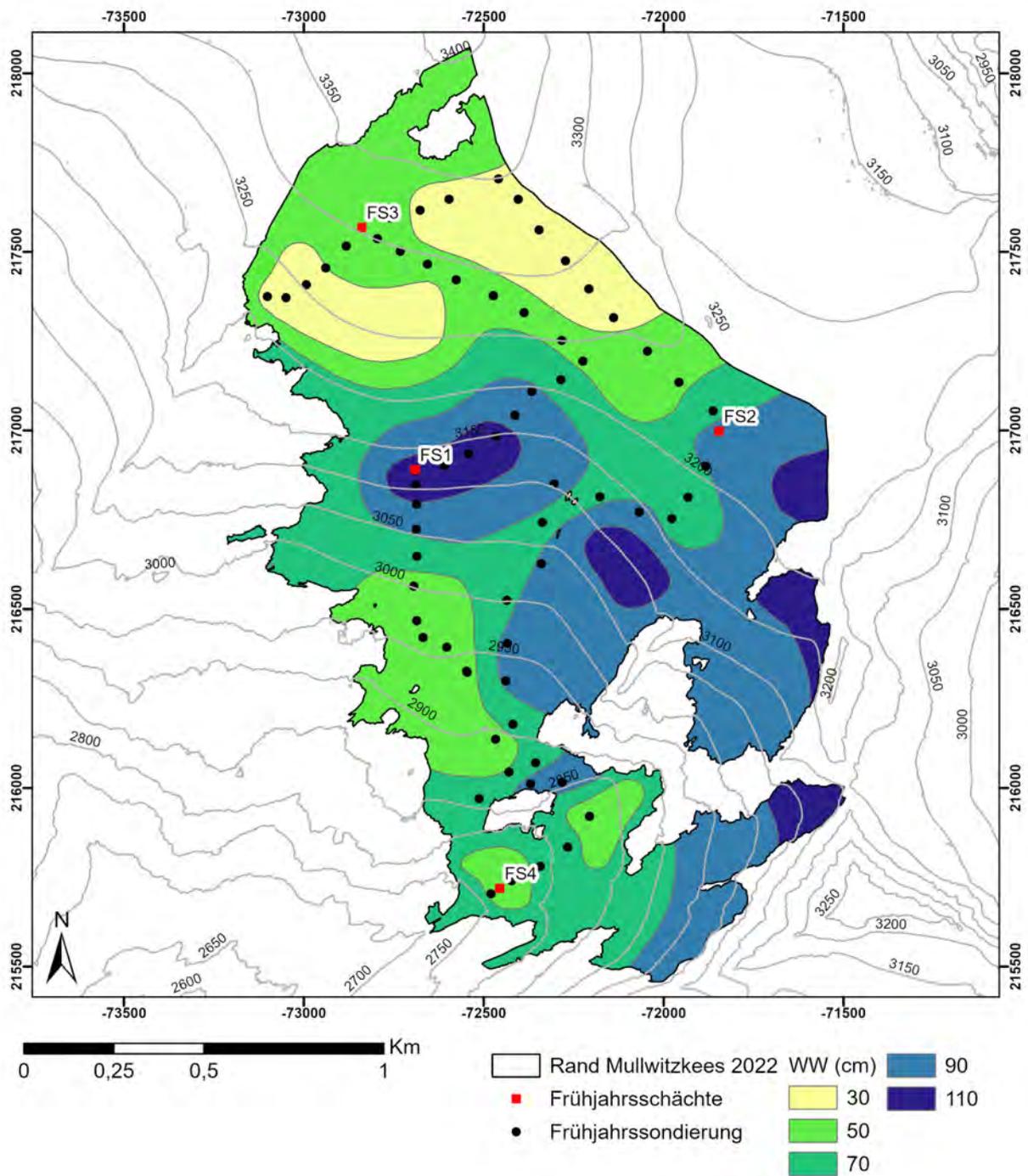


Abbildung 5: Flächen gleichen Wasserwertes der Winterbilanz gültig für den 30.04.2025 und für die Gletschergrenze 2022, sowie Punkte der Sondierungen und Schächte.

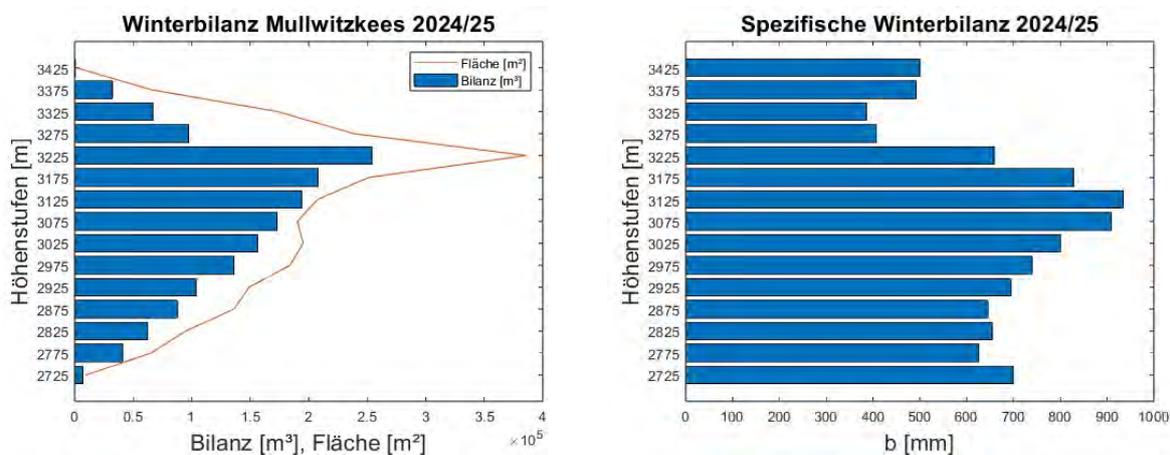


Abbildung 6: Nettobilanz [$10^5 m^3$] und Fläche [$10^5 m^2$] der Höhenstufen (links) und mittlere spezifische Bilanz [$mm ww$] der Höhenstufen (rechts) gültig für den Winter des hydrologischen Jahres 2024/25 am Mullwitzkees.

Höhenstufe	Fläche [km^2]	Bilanz [$10^3 m^3$]	Wasserwert [mm]
3425	0,001	0,7	500
3375	0,065	32,2	493
3325	0,174	67,0	386
3275	0,238	97,2	408
3225	0,386	254,1	659
3175	0,251	208,1	829
3125	0,208	194,1	935
3075	0,190	173,1	910
3025	0,195	156,1	800
2975	0,184	136,0	740
2925	0,149	103,6	695
2875	0,136	87,8	645
2825	0,095	62,1	654
2775	0,065	40,8	626
2725	0,010	6,9	700
Gesamt	2,347	1619,8	690

Tabelle 5: Flächen- und Winterbilanz- Höhenverteilung (Mittelwerte der Höhenstufen).

4.3. Jahresbilanz

Für die Jahresbilanz (01.10.2024 – 30.09.2025) sind sowohl die Ablationswerte als auch die Akkumulationswerte über diesen Zeitraum betrachtet von ausschlaggebender Bedeutung. Die Ablationswerte am Ende des hydrologischen Jahres, welche ja Messwerte in cm Eis darstellen, werden mit einer mittleren Dichte von Eis $\rho = 900 \text{ kg/m}^3$ in mm Wasserwert umgerechnet. Der zweite Term in der Jahresbilanz ist die Rücklage am Ende des hydrologischen Jahres. Sie wird ebenfalls in mm Wasser angegeben und wird gebildet aus dem Produkt der Schachttiefe und der mittleren Schneedichte des Schachtes. Am Ende der Ablationsperiode 2025 waren nur sehr kleine und unbedeutende Schneerücklagen des Vorwinters am Gletscher vorhanden. Die gemessenen Ablationswerte zum Zeitpunkt der Herbstbegehung (19. September) wurde bis zum Ende der Ablationsperiode (24. September) extrapoliert. Direkt bei Herbstschacht 3 wurde bereits wie in den Vorjahren die Ablation mit dem Pegel (PS3) bestimmt. An den Schächten 1 und 2 wurde als korrigierter Wasserwert der Mittelwert der jeweiligen Bilanzfläche aus Abbildung 8 eingetragen und stellt somit nur eine Näherung dar (Tab. 6).

Schachtnummer	Tiefe [m]	Dichte [kg/m^3]	Wasserwert [mm]	korr. Wasserwert [mm]
1	-	-	-	-750
2	-	-	-	-250
3	-	-	-	-711

Tabelle 6: Korrigierte Wasserwerte der Herbstschächte. Wert der Bilanzfläche aus Abb. 8 bei Schacht 1 und 2. Ablation am Pegel bei Schacht 3.

Pegelnummer	Wasserwert [mm]	Pegelnummer	Wasserwert [mm]
2	-3960	13	-2484
3	-3150	14	-1035
4	-2934	15	-1242
8	-2430	16	-549
10	-1566	19	-1485
11	-1566	PS3	-711
12	-765		

Tabelle 7: Wasserwerte der Ablation an den Pegeln (01.10.2024–30.09.2025), PS3: Pegel bei Schachtposition 3.

Mit Hilfe von Fotos, Satellitenbildern und den einzelnen Wasserwerten der Pegel, wird eine Karte (Abb. 8) mit Isolinien des Wasserwertes erstellt und die Jahresbilanz berechnet. Das Gebiet der Rücklage bzw. der geringeren Ablation (Blautöne) ist bestimmt durch die Schneeverfrachtung während des Jahres. Da der Wind hauptsächlich, besonders im Winter, aus Nord bzw. Nord-West weht, werden die größten Schneehöhen in den Mulden bzw. im Lee der überströmten Kanten gefunden. Das Maximum der Ablation wurde an Pegel Nr. 2 mit ca. 4,4 m Eisschmelze gefunden. Am höchstgelegenen Pegel Nr. 16 betrug die Ablation ca. 0,6 m Eis (Tab. 7) und im Mittel aller Pegel ca. 2 m Eis. Aus Tabelle 8 sind die Werte der Jahresbilanz zu entnehmen. Wie bereits bei der Winterbilanz wird über die jeweiligen Flächen integriert und anschließend mit der Gesamtfläche die spezifische Jahresmassenbilanz ermittelt. Die Flächen gleichen Wasserwertes gültig für den 30.09.2025, die Gletschergrenze von 2022 sowie die Lage der Pegel (keine Schächte) im Herbst 2025 sind in Abbildung 8 grafisch dargestellt. In Abbildung 7 ist der Verlauf der Fläche, der Jahresbilanz und der spezifischen Bilanz pro Höhenstufe aufgezeichnet. Die rote Linie (Gleichgewichtslinie) markiert den Übergang zwischen Akkumulations- und Ablationsgebiet bzw. zeigt diese die kleinen Rücklagenreste im Sommer 2025.

$$B = -3455,9 \cdot 10^3 \text{ m}^3$$

$$b = -1472 \text{ mm}$$

Um nun auf die Sommerbilanz zu schließen, wird die Winterbilanz von der Jahresbilanz subtrahiert. Dabei gelten die oben genannten Formeln:

$$B_{so} = B - B_{wi} \text{ und } b_{so} = b - b_{wi}$$

Für die Sommerbilanz ergeben sich daher folgende Werte:

$$B_{so} = -5075,7 \cdot 10^3 \text{ m}^3$$

$$b_{so} = -2162 \text{ mm}$$

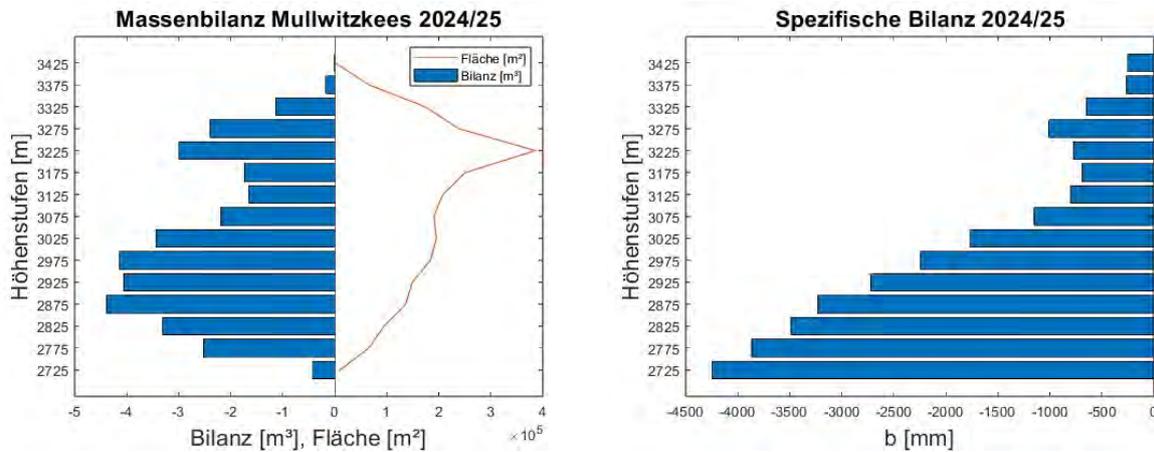


Abbildung 7: Nettobilanz [$10^5 m^3$] und Fläche [$10^5 m^2$] der Höhenstufen (links) und mittlere spezifische Bilanz [$mm ww$] der Höhenstufen (rechts) gültig für das hydrologische Jahr 2024/25 am Mullwitzkees.

Höhenstufe	Fläche [km^2]	Bilanz [$10^3 m^3$]	Wasserwert [mm]
3425	0,001	-0,3	-250
3375	0,065	-17,2	-263
3325	0,174	-112,7	-650
3275	0,238	-240,5	-1008
3225	0,386	-299,2	-776
3175	0,251	-173,2	-690
3125	0,208	-165,9	-799
3075	0,190	-219,1	-1151
3025	0,195	-344,2	-1764
2975	0,184	-413,6	-2249
2925	0,149	-406,0	-2723
2875	0,136	-439,1	-3229
2825	0,095	-330,6	-3487
2775	0,065	-252,2	-3867
2725	0,010	-41,9	-4250
Gesamt	2,347	-3455,9	-1472

Tabelle 8: Flächen- und Jahresbilanz- Höhenverteilung (Mittelwerte der Höhenstufen).

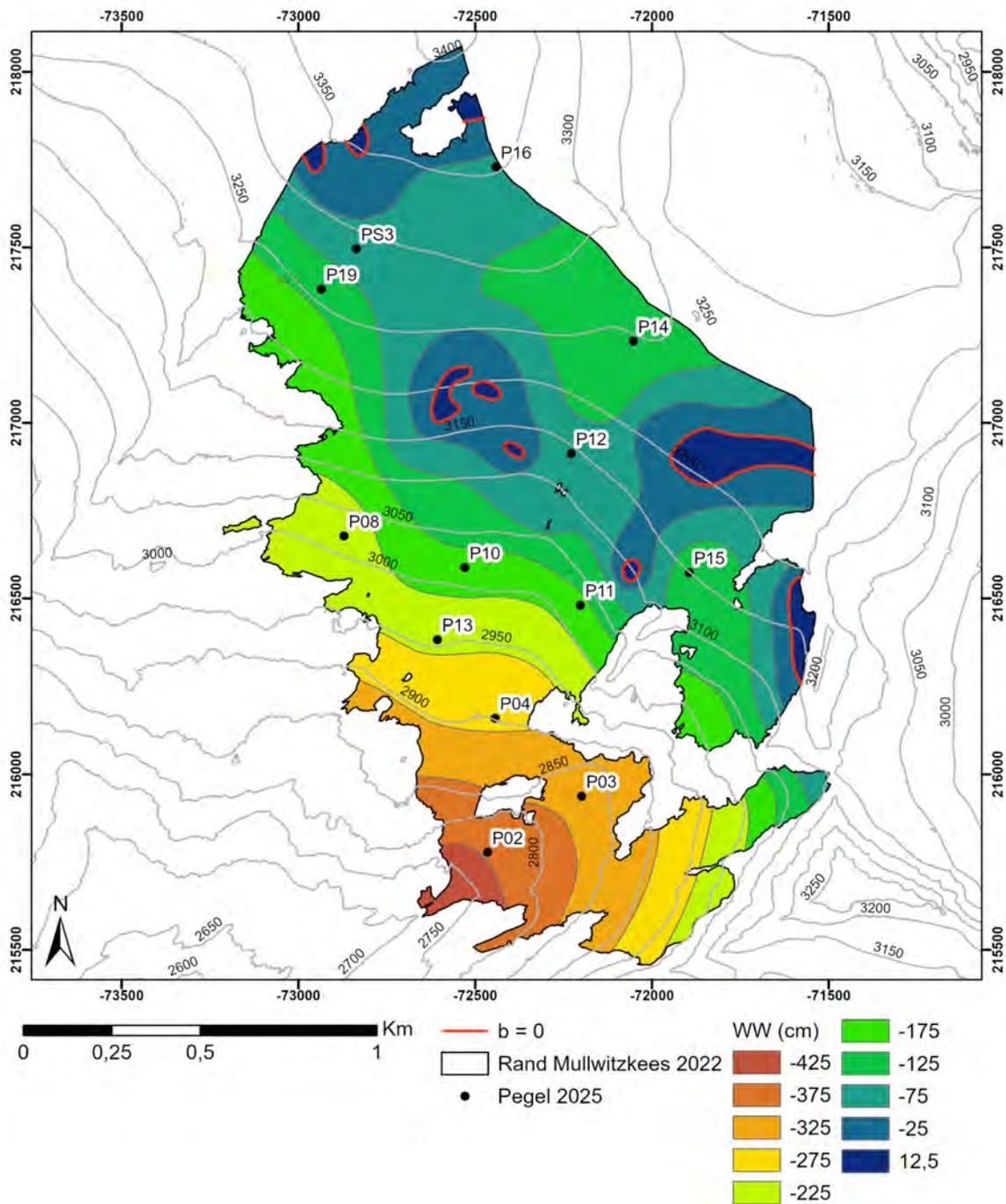


Abbildung 8: Flächen gleichen Wasserwertes der Jahresbilanz gültig für den 30.09.2025 und für die Gletschergrenze 2022, sowie die Positionen der Pegel im Herbst 2025.

5. Zusammenfassung der Ergebnisse

In Tabelle 9 sind die Ergebnisse der Jahres-, Winter- und Sommerbilanz, getrennt nach Ablations- und Akkumulationsgebiet zusammengefasst. Zwischen November 2024 und April 2025 lagen die Niederschlagssummen aller Monate teils deutlich unter dem langjährigen Durchschnitt. Somit lag zum Zeitpunkt der Frühjahrsbegehung am 01. Mai 2025 nur eine geringmächtige Schneedecke am Gletscher. Zusammen mit sehr geringen Schneedichten beträgt die spezifische Winterbilanz $b_{wi} = 690 \text{ mm}$ und zählt mit dem Jahr 2007 ($b_{wi} = 674 \text{ mm}$) zu den beiden geringsten bisher ermittelten Bilanzwerten. Im Mai und Juni ereigneten sich mehrere Neuschneefälle am Gletscher, welche den Beginn der Ablationsperiode noch bis Ende Juni verzögerten. Die Monate Juni, August und September waren überdurchschnittlich warm, einzelne Neuschneefälle verringerten die Ablation nur geringfügig. Ende August war die maximale Ausaperung nahezu erreicht. Die weitere Ablation wurde durch Neuschnee zum Monatswechsel bzw. Anfang September unterbrochen, setzte sich aber in der zweiten Septemberhälfte noch fort. Auffallend im Sommer 2025 war das verstärkte Ausschmelzen von Felsinseln im zentralen Gletscherbereich, sowie erstmals 2025 auch an der Gletscherzunge zwischen Pegel 2 und 3 (Abb. 15 und 16). Die Flächenänderung des Gletschers betrifft alle Höhenstufen und war aufgrund der generell sehr dünnen Eisbedeckung insbesondere in den Gletscherrandbereichen besonders augenscheinlich. Beendet wurde die Ablationsperiode durch eine Kaltfront am 24./25. September. Zum Ende des Haushaltsjahres waren nur sehr kleine, unzusammenhängende Winterschneerücklagen am Gletscher vorhanden (Abb. 19). Der Massenhaushalt am Mullwitzkees 2025 zählt mit einer spezifischen Bilanz von $b = -1472 \text{ mm}$ zu den fünf negativsten Bilanzjahren (Abb. 9) und liegt um ca. 40% über dem langjährigen Durchschnitt der 19-jährigen Messreihe (2007-2025).

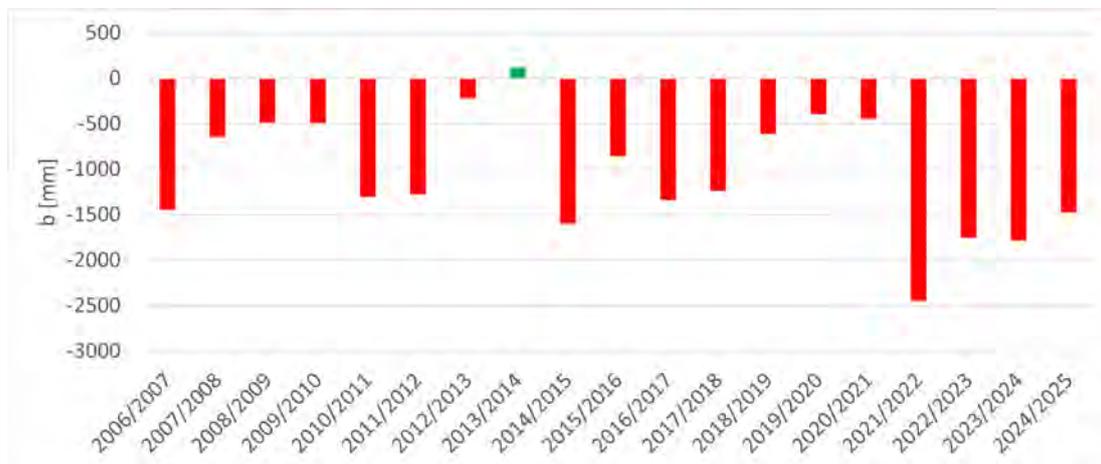


Abbildung 9: Jährliche spezifische Bilanz (b [mm]) am Mullwitzkees seit Beginn der Messungen im Jahr 2006/07.

	Jahresbilanz	Winterbilanz	Sommerbilanz	Einheit
S_c	0,080			km^2
B_c	9,9			$10^3 m^3$
b_c	125			mm
S_a	2,268			km^2
B_a	-3465,8			$10^3 m^3$
b_a	-1528			mm
S	2,347	2,347	2,347	km^2
B	-3455,9	1619,8	-5075,7	$10^3 m^3$
b	-1472	690	-2162	mm
S_c/S	0,034			
ELA	$> GN$			m

Tabelle 9: Kennzahlen der Jahres-, Winter- und Sommerbilanz 2024/25; $> GN$: über Gipfelniveau.

	S_c km^2	B_c $10^6 m^3$	b_c mm	S_a km^2	B_a $10^6 m^3$	b_a mm	S km^2	B $10^6 m^3$	b mm	b_s mm	b_w mm	ELA m	S_c/S
2006/07	0,639	0,436	682	2,444	-4,897	-2004	3,083	-4,461	-1447	-2121	674	3187	0,207
2007/08	1,220	0,932	764	1,864	-2,912	-1562	3,084	-1,980	-642	-2052	1410	3115	0,396
2008/09	1,110	0,452	408	1,916	-1,926	-1005	3,026	-1,474	-487	-2006	1519	3116	0,367
2009/10	1,003	0,424	423	2,023	-1,906	-942	3,026	-1,481	-490	-1797	1307	3105	0,332
2010/11	0,431	0,107	248	2,501	-3,926	-1570	2,931	-3,820	-1303	-2127	824	> GN	0,147
2011/12	0,326	0,064	197	2,605	-3,806	-1461	2,931	-3,741	-1276	-2772	1496	> GN	0,111
2012/13	1,207	0,618	512	1,725	-1,256	-728	2,931	-0,639	-218	-1664	1446	3119	0,412
2013/14	1,727	0,134	776	1,205	-0,998	-829	2,931	0,343	117	-1044	1161	3044	0,589
2014/15	0,238	0,047	143	2,471	-4,523	-1830	2,798	-4,476	-1599	-2966	1367	> GN	0,117
2015/16	0,631	0,205	325	2,145	-2,587	-1206	2,776	-2,382	-858	-1894	1036	3196	0,227
2016/17	0,084	0,012	140	2,692	-3,732	-1386	2,776	-3,721	-1340	-2378	1038	> GN	0,030
2017/18	0,362	0,123	339	2,414	-3,562	-1476	2,776	-3,440	-1239	-2387	1148	> GN	0,130
2018/19	0,570	0,192	337	1,995	-1,760	-883	2,565	-1,568	-611	-2362	1751	> GN	0,222
2019/20	1,045	0,397	380	1,519	-1,406	-925	2,565	-1,009	-393	-1741	1348	3130	0,408
2020/21	1,021	0,374	367	1,544	-1,520	-984	2,565	-1,146	-447	-1755	1308	3122	0,398
2021/22	0,017	0,002	125	2,548	-6,285	-2467	2,565	-6,282	-2449	-3265	816	> GN	0,007
2022/23	0,000	0,000	0	2,347	-4,107	-1750	2,347	-4,107	-1750	-2665	915	> GN	0,000
2023/24	0,000	0,000	0	2,347	-4,185	-1783	2,347	-4,185	-1783	-3051	1268	> GN	0,000
2024/25	0,080	0,010	125	2,268	-3,466	-1528	2,347	-3,456	-1472	-2162	690	> GN	0,034

Tabelle 10: Kennzahlen der Jahres-, Winter- und Sommerbilanz von 2006 bis 2025 (Hartl et al., 2024; Stocker-Waldhuber et al., 2016); > GN: über Gipfelniveau.

6. MitarbeiterInnen

Die Feldarbeiten bzw. Totalisatorablesungen wurden von G. Bertolotti, S. Conzelmann, B. Seiser und M. Stocker-Waldhuber durchgeführt. Die Auswertung und der Bericht, sowie die Fotos, falls nicht anders angegeben, stammen von M. Stocker-Waldhuber.

Literatur

Fischer, A., B. Seiser, M. Stocker-Waldhuber, C. Mitterer, und J. Abermann, 2015: Tracing glacier changes in Austria from the Little Ice Age to the present using a lidar-based high-resolution glacier inventory in Austria. *The Cryosphere*, **9**, 753–766.

Hartl, L., B. Seiser, M. Stocker-Waldhuber, A. Baldo, M. Lauria, und A. Fischer, 2024: Glaciological and meteorological monitoring at Long Term Ecological Research (LTER) sites Mullwitzkees and Venedigerkees, Austria, 2006–2022. *Earth System Science Data*, **16**, 4077–4101.

Stocker-Waldhuber, M., A. Fischer, und M. Kuhn, 2016: Glacier mass balances and elevation zones of Mullwitzkees, Hohe Tauern, Austria, 2006/2007 et seq.. doi:10.1594/PANGAEA.806662.

A. Anhang



Abbildung 10: Frühjahrsschächte Nr. 3 (links) und Nr. 4 (rechts) am 01.05.2025.



Abbildung 11: Arbeiten am Frühjahrsschacht 3 mit Blickrichtung Süden am 01.05.2025.



Abbildung 12: Fotostandort Pegel 16, mit Blickrichtung Süden am 01.05.2025.



Abbildung 13: Mullwitzkees am 17.06.2025.



Abbildung 14: Mullwitzkees am 15.08.2025.



Abbildung 15: Felsinseln im zentraler Gletscherbereich am 15.08.2025.



Abbildung 16: Neue Felsinseln sowie eingebrochene Gletscheroberfläche an der Gletscherzunge zwischen Pegel 2 und 3 am 15.08.2025.



Abbildung 17: Gletschereinstieg Höhe Defreggerhaus mit Blickrichtung Zentralpegel 8 bis 11 zum Zeitpunkt der Herbstbegehung am 19.09.2025.



Abbildung 18: Mullwitzkees zum Zeitpunkt der Herbstbegehung am 19.09.2025.



Abbildung 19: Sentinel Satellitenbild etwa zum Zeitpunkt der maximalen Ausaperung am Mullwitzkees am 19.09.2025 (Quelle: Sentinel Playground, Sinergise Ltd.)