

Schweizer Kryosphärenbericht 2024/2025

Ein Bericht der Schweizerischen Kommission für Kryosphärenbeobachtung (SKK) der SCNAT

Schnee, Gletscher und Permafrost weiter unter Druck

Matthias Huss^{1,2,3}, Christoph Marty⁴, Andreas Bauder^{1,2}, Jeannette Nötzli^{4,5}, Cécile Pellet³

¹ Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie (VAW), Eidgenössische Technische Hochschule (ETH) Zürich

² Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL

³ Department für Geowissenschaften, Universität Freiburg

⁴ WSL-Institut für Schnee- und Lawinenforschung SLF, Davos-Dorf

⁵ Climate Change and Natural Hazards in Alpine Regions Research Center CERC, Davos-Dorf

Ein vor allem in hohen Lagen äusserst schneearmer Winter 2024/2025 kombiniert mit Hitzewellen im Juni und August führte zu einem weiteren massiven Verlust des Gletschervolumens. Die Eismasse nahm damit in den letzten zehn Jahren um ein Viertel ab. Das späte Einschneien begünstigte eine leichte Auskühlung des Permafrosts in den obersten Metern. In der Tiefe und im langfristigen Vergleich bleiben die Verhältnisse jedoch warm. Ein prägendes Ereignis war die Fels-Eislawine von Blatten (Lötschental) am 28. Mai 2025.



Der See vor dem Rhonegletscher (VS) wächst durch den Gletscher-rückgang rapide an. Der Eisverlust über die letzten 20 Jahre ist enorm. Seit 2008 zog sich die Zunge um über 600 m zurück und die Eisdicke im Bereich des Sees verringerte sich um teils mehr als 100 m (Foto: M. Huss)

Witterung und Schnee

Die Kombination aus wenig Niederschlag und dem dritt-wärmsten Winterhalbjahr (November-April) seit Messbeginn führte zu grosser Schneearmut, vor allem in hohen Lagen (2000–3000 m ü.M.). Am stärksten war das Schneedefizit in Nord- und Mittelbünden, wo teilweise die geringsten je gemessenen Neuschneesummen und Schneehöhen registriert wurden. So war z.B. die Dauer der Schneebedeckung am Messfeld Weissfluhjoch (2536 m ü.M.) so kurz wie noch nie seit Messbeginn vor 90 Jahren.

In tiefen Lagen (<1000 m ü.M.) war die Schneearmut weniger ausgeprägt, weil ein Teil der wenigen Niederschläge bei tiefen Temperaturen fiel, so dass auch das Mittelland mehrmals kurzfristig schneebedeckt war. In Luzern gab es dabei mit 42 cm sogar einen neuen November Neuschnee-Rekord. Auf rund 1000 m ü.M. waren

Akademie der Naturwissenschaften Schweiz (SCNAT)

Haus der Akademien • Laupenstrasse 7 • Postfach • 3001 Bern • Schweiz
+41 31 306 93 00 • info@scnat.ch • scnat.ch  [@scnatCH](https://www.instagram.com/scnat)

ETH zürich

UNI
FR



die Schneehöhen bis Anfang Januar mehrheitlich überdurchschnittlich (Abb. 1). Anschliessend blieben grössere Schneefälle allerdings aus, so dass die milde Witterung in mittleren und tiefen Lagen vielerorts bereits im März zum Verschwinden der Schneedecke führte. Kurz vor Ostern (Mitte April) sorgten Starkniederschläge im Westen, im Süden und im Wallis teils für Rekordregensummen und schweren Neuschnee bis in tiefe Lagen. Gewaltige Schneemassen kappten in diesen Regionen Strom- und Mobilfunknetze und verursachten Millionenschäden an Infrastruktur und Bäumen, deren Vegetation auf Grund der grossen Frühlingswärme bereits weit fortgeschritten war.



Brig am 17. April 2025 mittags. Die gewaltigen Neuschneemengen haben zu grossen Baumschäden geführt. (Foto: Roundshot Brig)

Schweizweit erreichten die Schneehöhen zwischen November und April auf rund 1000 m ü.M. etwa 60% und auf rund 2500 m ü.M. rund 70 % der Norm 1991–2020. Im Kontext des Klimawandels betrachtet, verlief der Winter 2024/2025 atypisch, da er deutlich zu trocken war. Klimamodelle prognostizieren langfristig nämlich leicht niederschlagsreichere Winter bei deutlich höheren Temperaturen, womit die Schneearmut vor allem die tiefen Lagen betreffen wird. Der vergangene Winter zeigt aber auch, dass kurzfristig schneebedeckte Perioden auch in diesen Regionen bei entsprechend günstiger Witterungskonstellation sogar in einem trockenen und warmen Winter möglich sind.

Nachdem es im April noch nach einer rekordfrühen Ausaperung im Gebirge aussah, sorgten winterliche Bedingungen im Mai kurzfristig für eine Verzögerung der Schneeabnahme. Der zweitwärmste Juni seit Beginn der Aufzeichnungen führte zu einer besonders intensiven Schmelze, wodurch die Ausaperung in höheren Lagen etwa zwei bis drei Wochen früher als üblich stattfand. Nach einem leicht zu kühlen und feuchten Juli, brachte der August in der ersten Monathälfte wieder eine wöchige Hitzewelle mit einer Nullgradgrenze teilweise über 5000 m ü.M. In Kombination sorgte diese Witterung für den siebt-wärmsten Sommer seit Messbeginn. Oberhalb 2500 m ü.M. führten einige Kaltfronten im Juli, August und September zu einzelnen Tagen mit Neuschnee, der aber nur im Hochgebirge mehrtägig erhalten blieb.

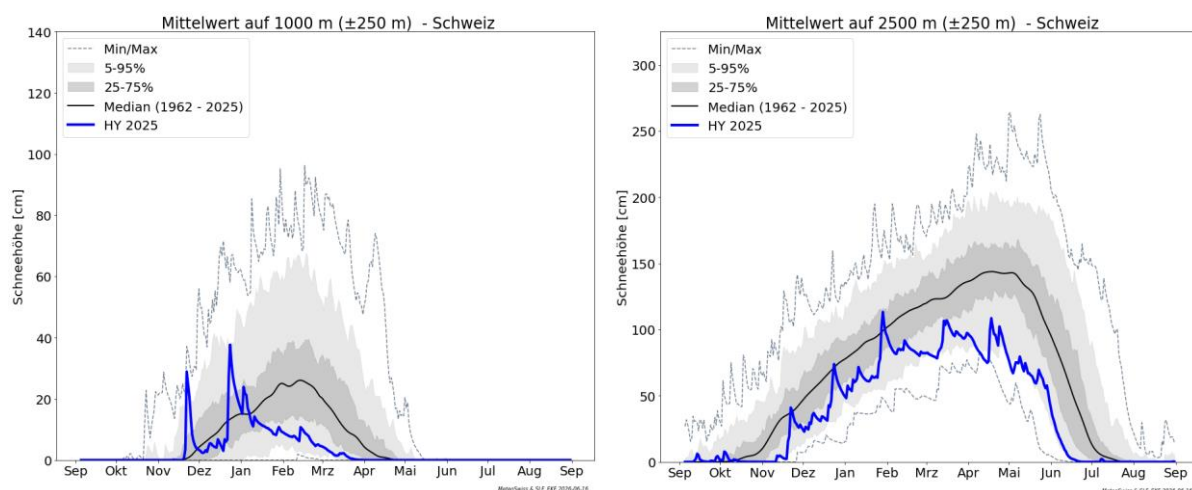


Abbildung 1: Auf Messungen basierter, modellierter Schneehöhenverlauf auf einem 1 km Gitter für die ganze Schweiz auf 1000 m (links) und auf 2500 m (rechts). In blau 2024/2025, in schwarz der Median des Schneehöhenverlaufs zwischen 1962 und 2025, in dunkelgrau der normale Schwankungsbereich, in hellgrau die aussergewöhnlichen Schneehöhen, und gestrichelt die minimalen und maximalen Werte für jeden Tag. Graphik und Daten: MeteoSchweiz und SLF.

Gletscher

Auch im «Internationalen UNO-Jahr zur Erhaltung der Gletscher» haben die Schweizer Gletscher weiter stark an Masse eingebüsst. Auf den Gletschern lag Ende April rund 13 Prozent weniger Schnee verglichen mit der Periode 2010–2020. Hitzewellen brachten die Gletscher im Juni 2025 in die Nähe der Rekordverluste aus dem Jahr 2022

und schon in der ersten Juli-Hälfte war die Schnee-Reserve aus dem Winter aufgebraucht. Die Eismassen begannen so früh wie kaum je zuvor zu schmelzen. Die kühlere Witterung im Juli sorgte für etwas Entspannung. Dennoch gingen dieses Jahr schweizweit weitere rund drei Prozent des Eisvolumens verloren – der viertgrösste Schwund hinter den Jahren 2022, 2023 und 2003. 2025 reiht sich damit ein in das Jahrzehnt mit dem deutlich schnellsten Eisverlust: Seit 2015 verloren die Gletscher schweizweit ein Viertel ihres Volumens. Über 1000 kleine Gletscher sind während der letzten 50 Jahre schon verschwunden. Dieser Trend hat sich mit den kürzlichen Extremjahren weiter beschleunigt.

Vor allem Gletscher unterhalb von 3000 m ü.M. haben 2025 stark ‘gelitten’. Der Schnee aus dem Winter verschwand auf diesen Gletschern vollständig. Sie konnten also nirgends mehr neues Eis bilden und durch die tiefere Albedo (dunklere Farbe) wurde die Schmelze zusätzlich verstärkt. Als Folge davon nahm die Eisdicke zum Beispiel von Claridenfirn (GL), Glacier de la Plaine Morte (BE) oder Silvrettagletscher (GR) im Mittel um über zwei Meter ab. Für höher gelegene Gletscher im südlichen Wallis, wie dem Allalingletscher oder dem Findelgletscher, war der Verlust mit knapp einem Meter geringer.

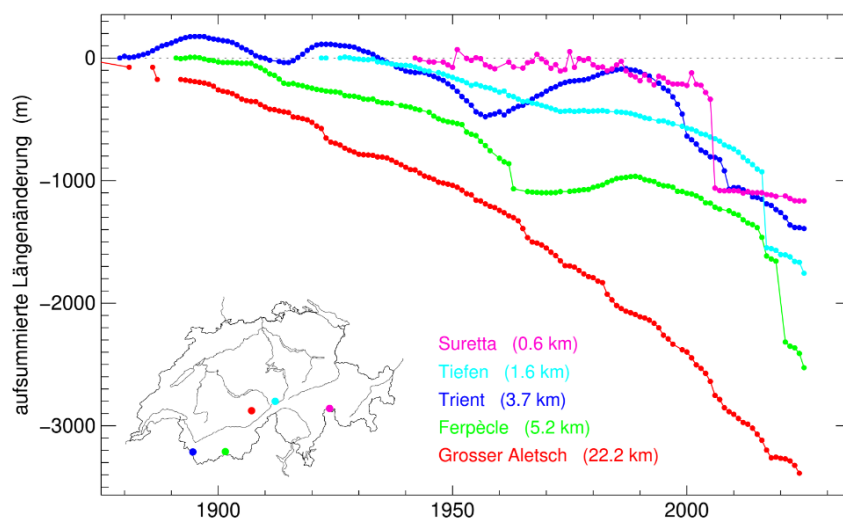


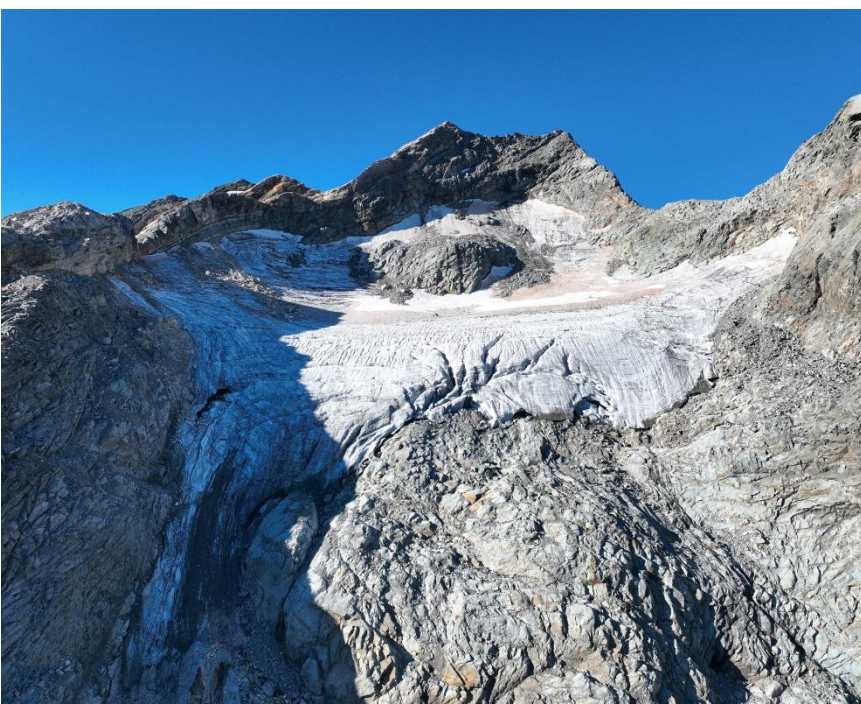
Abbildung 2: Kumulierter Rückgang von fünf ausgewählten Gletscherzungen seit dem späten 19. Jahrhundert. Dargestellt sind die Lage und die aktuelle Gesamtlänge der Gletscher. Graphik und Daten: GLAMOS

Der Schwund der Gletscher zeigte sich auch in den Messungen an den Gletscherzungen. Die Erhebung der Längenänderung an 46 Gletschern im Spätsommer 2025 ergab bis auf eine

Ausnahme einen weiteren Rückgang. 90% der Messwerte liegen zwischen –2 und –59 Metern. Die aktuelle Rückzugsrate ist im Vergleich zum Mittelwert der Referenzperiode 2010-2020 um 5% höher. Eine Ausnahme betrifft den kleinen Surettagletscher (GR), dessen Zungenende stationär geblieben ist. Dieser Gletscher ist bereits vor rund 20 Jahren über eine Steilstufe zurückgegangen und der Eisrand verharrt seither am oberen Ende dieser ohne grosse Veränderungen zu zeigen (Abb. 2). Der Glacier du Ferpèche (VS) mit 117 Metern und der

Tiefengletscher (UR) mit 90 Metern weisen die grössten Schwundwerte auf. Beide Gletscher haben sich ebenfalls in jüngster Vergangenheit über eine Stufe zurückgezogen und seither hat sich das Gletscherende in einem flacheren Bereich stark ausgedünnt. Schliesslich ist im vergangenen Sommer jeweils ein grösserer Bereich eisfrei geworden. Diese Beispiele machen deutlich, dass die Entwicklung am Gletscherende nicht nur von den Witterungsverhältnissen der aktuellen Periode abhängt, sondern auch lokale Faktoren sowie die dynamische Reaktion des Gletschers einen Einfluss auf die mehrjährige Entwicklung haben.

Der Surettagletscher (GR) Mitte September 2025. Der Gletscher hat sich vor rund 20 Jahren über eine Steilstufe zurückgezogen und zeigte seither fast keinen Rückgang mehr. (Foto: AWN/GR, C. Fisler)



Permafrost

Als Permafrost wird Bodenmaterial bezeichnet, das über mindestens zwei Jahre Temperaturen von maximal 0 °C aufweist. Er ist in den Schweizer Alpen oberhalb von ca. 2500 m ü. M. in Felsgebieten und Schutthalden zu finden. Die im Permafrost enthaltenen Eismengen reichen von wenig Poreneis oder eisgefüllten Felsklüften bis zu meterdicken Eislinsen in sogenannten Blockgletschern.

Das Vorkommen wie auch die zeitlichen Veränderungen im Permafrost wird hauptsächlich durch die lokalen klimatischen Bedingungen bestimmt. Die zentrale Rolle kommt dabei der Lufttemperatur und der Schneedecke zu. Letztere isoliert den Untergrund zwischen Herbst und Frühling von den atmosphärischen Bedingungen und kann auf den Permafrost je nach Zeitpunkt des Einschneiens im Spätherbst und des Ausaperns im Frühsommer eine kühlende oder wärmende Wirkung haben. Das späte Einschneien und der allgemeine Schneemangel im Winter 2024/2025 wirkten sich kühlend (positiv) auf den Permafrost aus. Der Boden konnte wegen der sehr dünnen Schneedecke im Frühwinter stark abkühlen. Dies steht im Gegensatz zum Vorjahr, als grössere Schneefälle im Spätherbst die Wärme im Boden konservierte und die Erwärmung noch verstärkte.

Im Durchschnitt lagen die im hydrologischen Jahr 2025 an den PERMOS-Standorten gemessenen jährlichen Temperaturen an der Oberfläche mit 0.1 bis 0.2 °C leicht unter jenen von 2024. Die Ausnahme bildeten steile Felswände ohne isolierende Schneedecke, da an diesen die Änderungen der thermischen Verhältnisse ganzjährig durch die Lufttemperaturen bestimmt werden. So lagen zum Beispiel im steilen Fels im Schilthorngebiet (BE) die Werte ca. 0.9 °C über jenen vom Jahr 2024 und über dem langjährigen Mittel. Die oberflächennahen Temperaturen lagen generell weiterhin auf einem hohen Niveau und waren an fast allen Standorten über dem Mittel 2012–2021. Die Auftauschicht – die oberste Bodenschicht, die im Sommer auftaut und im Winter wieder gefriert – reagierte unterschiedlich und ohne klares Muster auf diese Veränderungen. Die Mächtigkeit der Auftauschicht an den beobachteten Standorten hat sich im Jahr 2025 im Vergleich zu 2024 um –0.5 bis +0.5 m geändert (Abb. 3).

Die Temperaturänderungen an der Oberfläche dringen nur langsam weiter in die Tiefe und die Schwankungen werden dabei zunehmend verzögert und gedämpft. Bei 20 Metern unter der Oberfläche und mehr sind dann typischerweise keine Jahresschwankungen mehr messbar. Die Temperaturen nahe der Oberfläche im Berichtsjahr beeinflussen den Permafrost in 10 und 20 m Tiefe noch kaum. In dieser Tiefe widerspiegeln die Änderungen den langfristigen Trend. Die Permafrosttemperaturen blieben weiterhin in der Nähe der Maximalwerte und in 70 % der PERMOS-Bohrlöcher wurden neue Rekordwerte sowohl in 10 m als auch in 20 m Tiefe gemessen (Abb. 3).

Der elektrische Widerstand des Permafrosts, der zur Messung von Schwankungen im Eis- und Wassergehalt des Bodens dient, hat je nach Standort im Vergleich zum Vorjahr zugenommen (mehr Eis/weniger Wasser) oder abgenommen (weniger Eis/mehr Wasser). Schließlich verzeichneten die Blockgletscher – Geländeformen, die aus Sedimenten (Felsbrocken und Feinmaterial) Eis und Wasser bestehen und sich unter dem Einfluss der Schwerkraft langsam talwärts bewegen – im Vergleich zu 2024 einen durchschnittlichen Geschwindigkeitsrückgang von 13%. Dies steht im Einklang mit der beobachteten Abkühlung in den obersten Metern des Bodens.

Geophysikalische Messungen auf dem Schilthorn zur Bestimmung von Eis- und Wassergehalt im Boden. (Foto: C. Pellet).



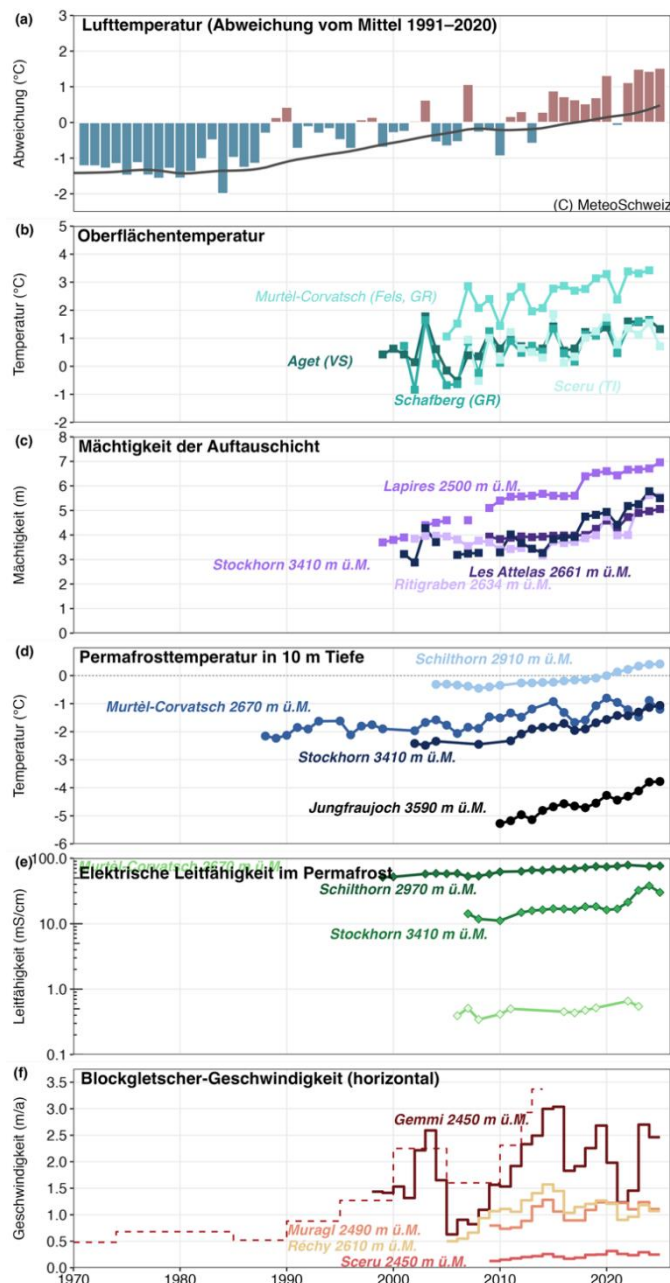


Abbildung 3: Permafrost-Veränderungen in den Schweizer Alpen in den letzten Jahrzehnten anhand der wichtigsten Messgrößen: (a) Jährliche Abweichung der Lufttemperatur zur Klimanormperiode 1961-1990 (Daten: MeteoSchweiz), (b) Oberflächentemperaturen, (c) Mächtigkeit der Auftauschicht, (d) jährliche Permafrosttemperaturen in 10 m Tiefe, (e) elektrische Leitfähigkeit im Permafrost, und (f) Kriechgeschwindigkeit der Blockgletscher.



Am Blockgletscher Tsavolire im Val de Réchy (VS) werden seit mehr als 25 Jahren Permafrostdaten erhoben. (Foto: L. Schmid)

Fels-Eis-Lawine von Blatten

Die Fels-Eis-Lawine im Lötschental (VS), welche am 28. Mai 2025 das Bergdorf Blatten fast komplett verschüttete, stellt für die Kryosphären-Forschung in der Schweiz ein aussergewöhnliches Ereignis dar. Alle Komponenten der hochalpinen Kryosphäre und ihre Veränderungen dürften eine wichtige Rolle in der Ausgestaltung des Ereignisses gespielt haben, auch wenn viele Fragen zu den ablaufenden Prozessen noch nicht abschliessend geklärt sind.

Der steile und stark schuttbedeckte Birchgletscher in der Nordflanke des Bietschhorns und unter dem Kleinen Nesthorn (3341 m ü.M.) zeigte schon ab ca. 2017 ein bemerkenswertes Verhalten mit einer deutlichen Dickenzunahme und einem Vorstoss der Gletscherfront. Im Mai 2025 fand dann am Kleinen Nesthorn oberhalb von Blatten zunehmend starke Felssturzaktivität statt. Ab dem 17. Mai wurden erste Bewohner evakuiert, und am 19. Mai musste das ganze Dorf mit rund 300 Einwohnern verlassen werden. Rund 3 Millionen m³ Fels stürzten innerhalb zwei Wochen in mehreren Schüben vom Kleinen Nesthorn auf den darunterliegenden Birchgletscher. Dies führte zu einer exponentiellen Beschleunigung des Eisfließens auf der Gletscher-Zunge auf bis zu 10 m/d.

Am 28. Mai 2025, um 15:24 Uhr kam es schließlich zur Katastrophe: Der Birchgletscher glitt als Ganzes von seinem Bett ab, und stürzte zusammen mit den Felssturz-Ablagerungen über eine Höhendifferenz von über 1000 Metern innerhalb von weniger als einer Minute ins Tal. Rund 90% des Dorfes Blatten wurden verschüttet. Der

Schuttkegel erreichte ein Volumen von fast 9 Millionen m³ und die Ablagerungen waren stellenweise bis zu 30 Meter hoch. Die rechtzeitige Evakuierung verhinderte eine hohe Zahl an Opfern. Dennoch gab es ein Todesopfer zu beklagen. Zudem wurde der Fluss Lonza aufgestaut, wodurch ein See entstand, und weitere Überschwemmungsgefahr drohte.

Die starken Veränderungen in der Kryosphäre waren nicht der einzige Grund für die Destabilisierung des Geländes am Kleinen Nesthorn und dem Birchgletscher. Langfristige geologische Prozesse spielten wohl eine zentrale Rolle. Allerdings führte die abnehmende Schneebedeckung und der Gletscherrückgang während des letzten Jahrhunderts dazu, dass die Firnbedeckung in der Felsflanke des Kleinen Nesthorns fast vollständig verschwand. Dazu wurde der übersteilte Hangfuss, der durch Gletschererosion entstanden ist, freigelegt. Die Anrisszone der Felsstürze ist mit ihrer Exposition und Höhenlage mit sehr grosser Wahrscheinlichkeit im Permafrost gelegen und dieser dürfte sich im Bergsturzgebiet in den letzten Jahrzehnten erwärmt haben. Auch wenn es keine direkten Messungen am Kleinen Nesthorn gibt, zeigen die Daten von PERMOS an allen Fels-Standorten einen klaren Trend. Diese Entwicklungen können zu Eisverlust in Klüften führen und ein tieferes Eindringen von Schmelzwasser ermöglichen und damit die Destabilisierung der Felsflanke unterstützen. Die Hauptursache für die Grösse des Ereignisses war jedoch das Zusammenspiel der grossen Zusatzbelastung des Birchgletschers durch die wiederholten Felsstürze und das schlagartige Abgleiten der unterliegenden Gletschermasse als Ganzes.



Gewaltige Landschaftsveränderungen zwischen 1927 und 2025 im Lötschental (VS) nach dem Bergsturz am kleinen Nesthorns und dem anschliessenden Kollaps des Birchgletschers. (Foto: swisstopo / VAW-ETH Zürich)

Kryosphärenmessnetze Schweiz

Die Beobachtung der Kryosphäre umfasst Schnee, Gletscher und Permafrost. Die Kommission für Kryosphärenbeobachtung (SKK) der SCNAT koordiniert die Beobachtungen und die Messnetze. Die Schnee-, Gletscher- und Permafrostmessungen werden von verschiedenen Bundesämtern, kantonalen Forstämtern, Forschungsinstitutionen des ETH Bereichs und den Universitäten und Hochschulen getragen. Sie beinhalten rund 150 Schnee-Messstationen (www.slf.ch, <https://www.meteoschweiz.admin.ch>). Messungen an etwa 120 Gletschern werden im Rahmen des Schweizer Gletschermessnetzes (GLAMOS) durchgeführt (www.glamos.ch). Das Schweizer Permafrostmessnetz (PERMOS) umfasst rund 30 Standorte mit Messungen von Permafrosttemperatur-, Geoelektrik- und/oder Blockgletschergeschwindigkeit (www.permos.ch).