

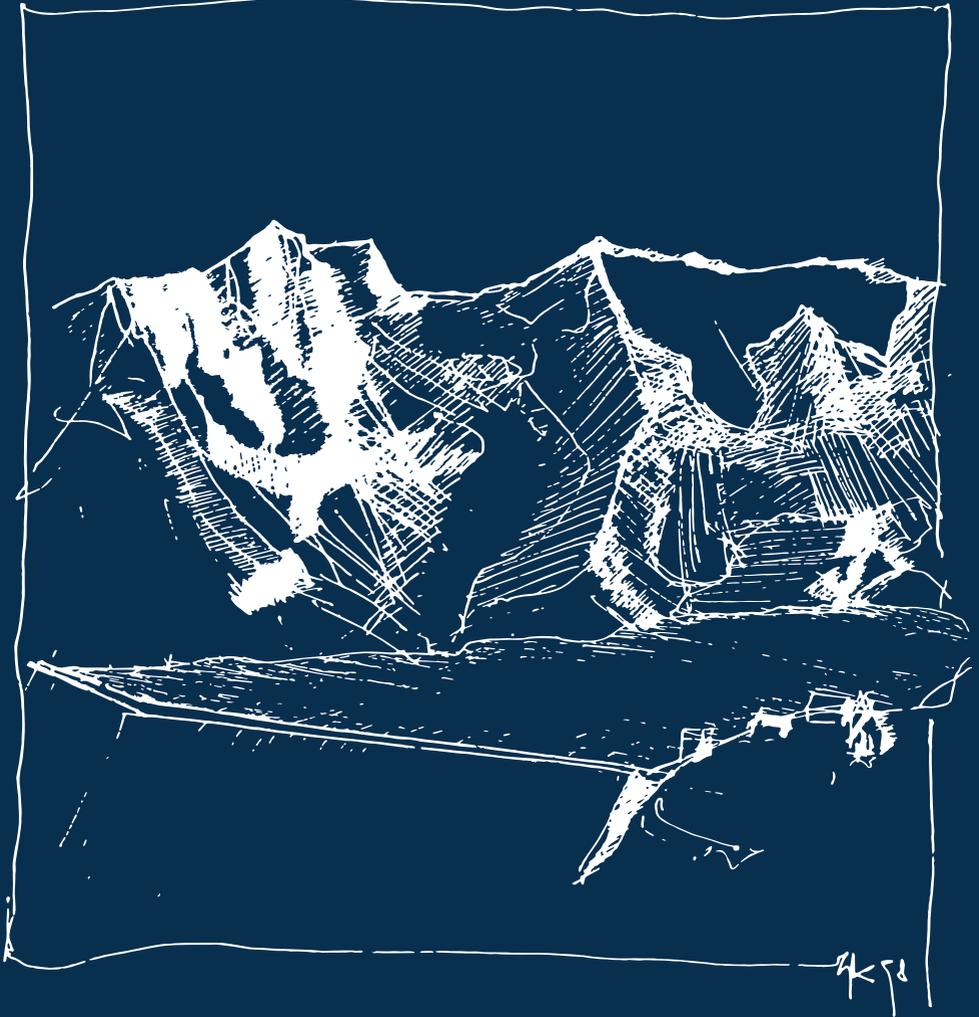
# Der Weißbrunn versiegt

**Tagung und Exkursion**

zum Abschluss der glaziologischen  
Messungen am Weißbrunnferner

**20.-21.09.2018**

St. Gertraud - Ultental - Südtirol



GLISTT Projektpartner

**eurac**  
research



**universität**  
**innsbruck**

*mit freundlicher Unterstützung von*

**WORLD GLACIER MONITORING SERVICE  
COMITATO GLACIOLOGICO ITALIANO  
NATIONALPARK STILFSEJRJOCH  
GEMEINDE ULTEN  
TOURISMUSVEREIN ULTENTAL-PROVEIS  
ALPERIA  
ULTNER BROT**

*ein besonderer Dank gilt*

Michele Sterchele  
Hans Thöni

**Projekt GLISTT - ITAT2025**

Ein interregionales Gletschermonitoringkonzept für die Region Südtirol - Tirol

**Interreg V-A Italien - Österreich 2014-2020**

Prioritätsachse 2: Natur und Kultur

Hydrographisches Amt  
Agentur für Bevölkerungsschutz  
Autonome Provinz Bozen - Südtirol

© 2018

Verlagskoordination: *Roberto Dinale*

Übersetzungen: *Rudi Nadalet*

Titelzeichnung: *Georg Kaser, 1998*

Grafische Gestaltung: *freund.bz*

Druck: *Landesdruckerei*

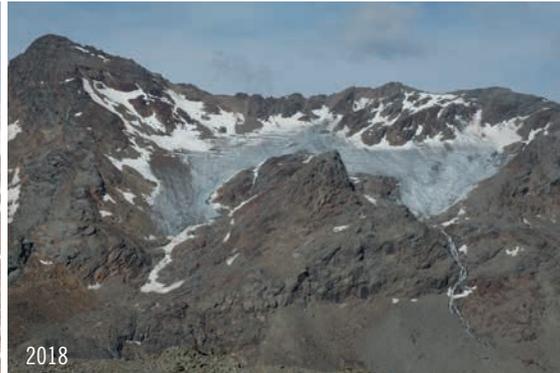




## Vorwort



1983



2018

Die Massenbilanzmessungen auf dem Weißbrunnferner begannen im Jahre 1983 dank der Weitsicht von Paolo Valentini, dem damaligen Direktor des neu gegründeten hydrographischen Amtes der autonomen Provinz Bozen.

Nach einer kurzen Pause gab ab dem darauffolgenden Jahrzehnt die jetzige Amtsdirektorin Michela Munari, mit der grundlegenden wissenschaftlichen Beratung der Forschungsgruppe der Universität Innsbruck rund um Professor Georg Kaser, neue Impulse für die glaziologischen Aktivitäten. Seit 2004 werden Feldmessungen und Auswertungen autonom durch das hydrographische Landesamt durchgeführt.

Innerhalb von 31 Jahren gingen, basierend auf die Massenbilanzdaten, 19 Millionen Kubikmeter Wasser verloren und die Eismächtigkeit nahm durchschnittlich um circa 30 Meter ab. Nur dreimal in dieser Periode war die Massenbilanz leicht positiv, während 2003 das wohl schlimmste Jahr war.

Anlässlich der schmerzhaften Entscheidung, die Messkampagnen auszusetzen, halten wir es daher für notwendig, die vergangenen Jahrzehnte Revue passieren zu lassen und die erlangten Ergebnisse mit all denjenigen zu teilen, die auf verschiedene Weise einen wichtigen Beitrag geleistet haben. Gleichzeitig wollen wir aber auch unsere Aufmerksamkeit auf die Zukunft der Alpengletscher richten. Durch den Klimawandel werden sie zunehmend zerfallen und wahrscheinlich in absehbarer Zeit verschwinden, ähnlich wie dies der „Weißbrunn“ aufzeigt.

# Programm Tagung

**20.09.2018**

*Haus der Vereine  
St.Gertraud - Ultental*

UHRZEIT

13.00 - 14.00 Registrierung und kleine Stärkung

14.00 - 14.15 **Begrüßung und Einleitung**

*Roberto Dinale (Vizedirektor Hydrographisches Amt),  
Michela Munari (Amtsdirektorin Hydrographisches Amt),  
Beatrix Mairhofer (Bürgermeisterin Gemeinde Ulten),  
Valter Maggi (Vizepräsident Italienisches Gletscherkomitee)*

---

## Teil 1

*Chair: Roberto Dinale*

14.15 - 14.45 **Vom Weißbrunnferner zum Kilimanjaro und retour:**

**Gletscher im globalen Klimawandel** *Georg Kaser (Universität Innsbruck)*

14.45 - 15.00  **Weißbrunnferner 1983/84 - 1987/88:**

**die ersten 5 Massenhaushaltsjahre**

*Franco Secchieri (Italienisches Gletscherkomitee)*

15.00 - 15.15 **Die Messreihe am Weißbrunnferner oder was wir von kleinen Gletschern**

**lernen können** *Rainer Prinz (Universität Graz)*

15.15 - 15.30  **Gletschermonitoring im Trentino mit Schwerpunkt Careser und La Mare**

*Alberto Trenti (Meteotrentino), Luca Carturan (Universität Padua)*

15.30 - 15.45 **Zusammenfassung, Fragen und Diskussion**

15.45 - 16.15 Kaffeepause

---

## Teil 2

*Chair: Michela Munari*

16.15 - 16.30 **Schwindende Gletscher: Wie gehen wir in der globalen**

**Gletscherbeobachtung damit um?** *Isabelle Gärtner-Roer, Michael Zemp,  
Samuel U. Nussbaumer, Philipp Rastner (World Glacier Monitoring Service)*

16.30 - 16.45 **Möglichkeiten für die Fortsetzung der Gletscherbeobachtungen**

**am Weißbrunnferner** *Stephan Galos (Universität Innsbruck)*

16.45 - 17.00  **Die Beobachtung der Alpengletscher über Satellitenaufnahmen**

*Carlo Marin (Eurac Research)*

17.00 - 17.15 **Zusammenfassung, Fragen und Diskussion**

17.15 - 17.30 **Präsentation der Exkursion** *Roberto Dinale*

---

19.30 **Geselliger Abend auf Einladung im Gasthaus Arnstein, St. Gertraud**

*(Referenten, Mitarbeiter Gletschermessungen Weißbrunnferner,  
GLISTT Projektmitglieder)*



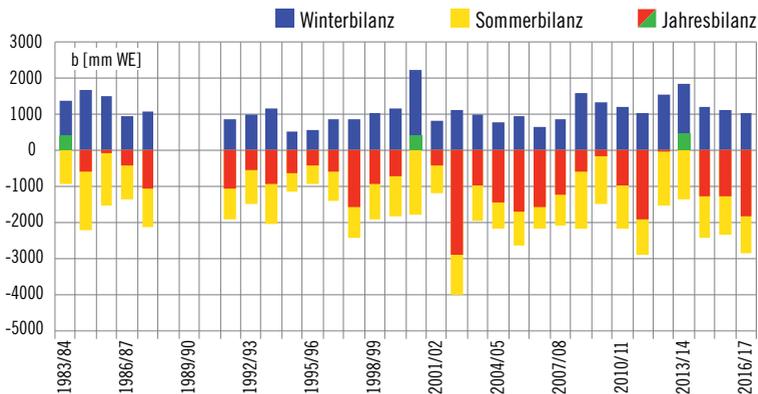
## Abstract

# Vom Weißbrunnferner zum Kilimanjaro und retour: Gletscher im globalen Klimawandel

Georg Kaser

Institut für Atmosphären- und Kryosphärenwissenschaften, Universität Innsbruck

Die zurzeit großen Fragen an die Glaziologie betreffen den Beitrag der Gletscher zum Meeresspiegelanstieg, zur regionalen Wasserversorgung und bei Naturgefahren. Themen, zu denen kleine Gletscher auf den ersten Blick keinen Beitrag liefern. Dennoch spielen sie eine wichtige Rolle bei der wissenschaftlichen Erforschung des Verstehens und Quantifizierens der Änderungen im Klimawandel. Der Vortrag beleuchtet den Stand des Wissens über die großen Veränderungen und die Rolle der Beobachtungen und Forschungen auf kleinen Gletschern wie dem Weißbrunnferner und das Eis am Kilimanjaro.



# Weißbrunnferner 1983/84 - 1987/88: die ersten 5 Massenhaushaltsjahre

**Franco Secchieri**

Italienisches Gletscherkomitee

---

In den Achtzigern begann das hydrographische Amt der autonomen Provinz Bozen mit einer Reihe von glaziologischen Untersuchungen, wobei an drei Gletschern Massenbilanzstudien erfolgten und zwar am Hochferner im Martelltal, am Rieserferner im Reintal und am Weißbrunnferner im Ultental. Im Rahmen einer Kooperationsvereinbarung mit ENEL und dem Italienischen Glaziologischen Komitee, dauerten die Untersuchungen am Weißbrunnferner fünf Jahre.

Die Ergebnisse wurden auch hydrologisch ausgewertet und die Abflusskoeffizienten für das 6,36 km<sup>2</sup> große Einzugsgebiet des Grünsees bestimmt. Damals waren 20,3 % dieser Fläche von fünf Gletschern mit einer Gesamtfläche von 1,29 km<sup>2</sup> bedeckt. Die größten davon waren der Weißbrunnferner mit 0,69 km<sup>2</sup> und der Grünseeferner mit 0,44 km<sup>2</sup>. Im Einzugsgebiet befand sich auch ein Blockgletscher, dessen Masse jedoch nicht geschätzt werden konnte. Am Ende des fünfjährigen Untersuchungszeitraums wies der Weißbrunnferner ein starkes Massendefizit von 1,28 Millionen m<sup>3</sup> Wasseräquivalent auf, was etwa 5% von seinem gesamten Volumen entsprach, und dies trotz einer positiven Massenbilanz im ersten Haushaltsjahr.



# Die Messreihe am Weißbrunnferner oder was wir von kleinen Gletschern lernen können

Rainer Prinz

Institut für Geographie und Raumforschung, Universität Graz

.....

Gletscher spielen eine zentrale Rolle in der Hydrologie von Hochgebirgen. Beobachtung und Messung der Gletscherveränderungen erlauben einerseits die Auswirkungen auf den hydrologischen Kreislauf zu quantifizieren, andererseits die klimatologischen Ursachen dieser Auswirkungen zu identifizieren. Entscheidend dabei sind ein kontinuierliches, langfristiges Gletschermonitoring, eingebettet in einer entsprechenden Monitoringstrategie.

Der Weißbrunnferner mag aufgrund seiner geringen Größe unbedeutend erscheinen, aber etwa 80% der Alpengletscher sind kleiner als 0,5 km<sup>2</sup> und somit relevante Komponenten in der alpinen Hydrologie und Landschaftsentwicklung. Das Monitoring kleiner Gletscher bietet den Vorteil kurzer Wege und hoher Arbeitseffizienz, daher eignen sie sich besonders für Fallstudien mit glaziologischer oder klimatologischer Relevanz. So wurden am Weißbrunnferner Studien zur Genauigkeit der Auswertung der Massenbilanz sowie zur Auswirkung sehr warmer Sommer auf nachfolgende Bilanzjahre durchgeführt. Weiters finden die Daten des Weißbrunnferners Eingang in Arbeiten über die Gletscher-Klima Beziehung in der Ortlergruppe.

# Gletschermonitoring im Trentino mit Schwerpunkt Careser und La Mare

Alberto Trenti, Luca Carturan

Meteotrentino, Universität Padua

---

Auch wenn die Gletscher des Trentino im Vergleich zu den Flächen der Kleinen Eiszeit inzwischen um 70 % zurückgegangen sind, haben sie immer noch eine große Bedeutung, sowohl als wertvolle Wasserressource als auch als stark charakterisierendes Landschaftselement.

Auf insgesamt 146 Gletschern, aufgeteilt in sechs Gebirgsgruppen und mit einer Gesamtfläche von 32 km<sup>2</sup>, wurden 2003 und 2015 LIDAR-Aufnahmen durchgeführt, aus denen Daten zur Ergänzung der historischen Inventare (PEG, 1950er und 1980er Jahre) extrahiert wurden. Seit 2010 werden auf fünf Gletschern Massenbilanzen gerechnet, GPS-Vermessungen und geophysikalische Messungen durchgeführt.

An rund 30 Gletscher werden von SAT-Freiwilligen Längenmessungen durchgeführt. Die längste Massenbilanzreihe ist jene des Careser Gletschers in der Ortler-Cevedale-Gruppe, die seit 1967 lückenlos aufgenommen wurde.

Dieser Gletscher hat ein ähnliches Schicksal wie der „Weißbrunn“, da er seit Jahrzehnten unter der Gleichgewichtslinie liegt. In jüngster Zeit hat er markante morphologische Veränderungen erfahren, die seine Fragmentierung und eine rasche Verringerung der Fläche und des Volumens verursacht haben. Sein Fortbestand ist daher stark gefährdet, weshalb im Jahr 2003 ein paralleles Massenbilanzmessprogramm auf dem nahe gelegenen Gletscher La Mare gestartet wurde. Dieser soll im Hinblick auf zukünftige Gletschermonitoringstrategien einen möglichen Ersatz in diesem Gebiet darstellen.



# Schwindende Gletscher: Wie gehen wir in der globalen Gletscherbeobachtung damit um?

**Isabelle Gärtner-Roer, Michael Zemp, Samuel U. Nussbaumer, Philipp Rastner**

World Glacier Monitoring Service (WGMS), Geographisches Institut, Universität Zürich

---

Weltweit verlieren die meisten Gletscher an Masse und schmelzen zurück, deutlich sichtbar für Wissenschaftler und Laien. Im Laufe ihres Zerfalls teilen sich die Gletscher oftmals in mehrere Teile (abhängig von der Topographie) und sind häufig kaum noch sichtbar, vor allem wenn die Eisreste von Schuttmassen bedeckt sind.

Im Rahmen der internationalen Gletscherbeobachtung werden Gletscher aus den verschiedensten Regionen systematisch und kontinuierlich beobachtet, indem ihre Geometrie und ihre Massenänderungen jährlich bestimmt werden. Derzeit werden Massenbilanzen von über 150 Gletschern weltweit gemessen sowie Längenänderungen von über 500 Gletschern bestimmt (WGMS 2017, Global Glacier Change Bulletin No. 2, 2014-2015). In den letzten Jahren mussten die Messungen an einigen Gletschern eingestellt werden, weil die Gletscher zu klein geworden sind, sich in unerreichbare Höhen zurückgezogen haben oder schlussendlich ganz verschwunden sind. So zum Beispiel am Lewis-Gletscher in Kenia, am Chacaltaya-Gletscher in Bolivien oder nun am Weißbrunnferner in Südtirol.

Mit dem Ende der Messungen müssen langjährige Reihen, teilweise sogar für sogenannte Referenzgletscher mit mehr als 30 Jahren kontinuierlichen Massenbilanzmessungen, eingestellt werden und es gehen wichtige Indikatoren für den Klimawandel verloren. Wo möglich, sollten neue Messprogramme auf (noch) grösseren und höher liegenden Gletschern installiert werden. Diese Massnahmen müssen von den nationalen Gletschermessprogrammen frühzeitig erkannt und geplant werden, wobei die Unterstützung durch das internationale Messnetz gewährleistet sein muss. Eine umfassende Dokumentation der verschwindenden Messnetz-Gletscher mag künftigen Generationen als wichtiges, historisches Zeugnis des Klimawandels dienen.

# Perspektiven zur Zukunft der Messungen am Weißbrunnferner

Stephan P. Galos

Institut für Atmosphären- und Kryosphärenwissenschaften,  
Universität Innsbruck

---

Seit dem Jahr 1983 werden am Weißbrunnferner Massenhaushaltuntersuchungen durchgeführt. Trotz der Unterbrechung zwischen 1989 und 1991 stellt die Datenreihe mit 31 Beobachtungsjahren die längste Massenbilanzreihe in Südtirol dar. Durch den fortschreitenden Rückgang des Gletschers und der damit verbundenen eingeschränkten Repräsentativität der Ergebnisse, sowie der zunehmenden Steinschlaggefahr bei den Begehungen, erscheint die Fortführung der Messungen in der bisherigen Form nicht sinnvoll.

Seit 2004 werden auch am nahegelegenen Langenferner Massenbilanzuntersuchungen durchgeführt, mit dem Ziel die glaziologischen Untersuchungen in der Südtiroler Ortlergruppe längerfristig fortführen zu können.

Im Rahmen der vorliegenden Studie erfolgt ein Vergleich der beiden Bilanzreihen unter einfachen statistischen Gesichtspunkten. Die Analysen zeigen, dass die beiden Bilanzreihen eine hohe Übereinstimmung aufweisen und, dass die Messungen am Weißbrunnferner folglich durch jene am Langenferner ersetzt werden können. Eine völlige Auflassung der Beobachtungen am Weißbrunnferner wird aber dennoch nicht empfohlen, da selbst Messungen mit deutlich reduziertem Aufwand einen vergleichsweise großen Nutzen brächten. Somit werden Szenarien erörtert, welche eventuell auch in Zukunft ein rationalisiertes Monitoring des Weißbrunnferners gewährleisten könnten.



## Abstract

# Die Beobachtung der Alpengletscher über Satellitenaufnahmen

**Carlo Marin, Mattia Callegari, Riccardo Barella, Marc Zebisch, Claudia Notarnicola**

Eurac Research, Institut für Erdbeobachtung

.....

Satelliten bieten eine äußerst kostengünstige Plattform für die Aufnahme von Bildern großer, abgelegener Gebiete unseres Planeten. Diese Informationen sind besonders im Zusammenhang mit der Beobachtung von Gletschern relevant, wo die Datenerfassung durch Messkampagnen kosten- und zeitintensiv sein kann. In den letzten Jahren hat die Europäische Kommission, in Zusammenarbeit mit der Europäischen Weltraumorganisation (ESA), das Erdbeobachtungsprogramm Copernicus Sentinel gestartet, welches qualitativ hochwertige Satellitendaten für wissenschaftliche und nicht-wissenschaftliche Nutzer kostenlos zur Verfügung stellt. Insbesondere die von Sentinel-2 seit 2015 gesammelten multispektralen, optischen Daten, die sich durch eine räumliche Auflösung von bis zu 10 Metern und eine zeitliche Auflösung von weniger als 5 Tagen (in mittleren Breiten) auszeichnen, sind für die Kartierung von Alpengletschern und für die Abschätzung von glaziologischen Variablen wie der Gleichgewichtslinie sehr nützlich.

Diese Präsentation veranschaulicht die, vom Eurac Research Institut für Erdbeobachtung entwickelten, wichtigsten Methoden zur satellitengestützten Beobachtung von Gletschern, sowie die ersten Ergebnisse des Interreg Projekts GLISTT.

# Programm Exkursion

**21.09.2018**  
*Talschluss Ulten*

UHRZEIT

9.00 - 11.00

**Treffpunkt in Weißbrunn (1880 m) und Aufstieg auf die Höchsterhütte (2560 m), beliebig über den Weg Nr. 140 oder mit der Kabinenbahn**

11.00 - 12.00

„Halbmittag“ (Jause)

12.00 - 15.30

**Blick auf den Weißbrunnferner und Abstieg über die Wege Nr. 12, 107 und 103 (Gegenuhrzeigersinn) mit Eindrücke zu Flora, Fauna, Wasserwirtschaft und Geomorphologie**

*Volkmar Mair (Amt für Geologie und Baustoffprüfung),*

*Mario Trogni (Alperia),*

*Ronald Oberhofer (Nationalpark Stilfserjoch)*

St. Gertraud (1519 m) ist das idyllische hinterste Dorf des Ultentales



Das hintere Ultental: eine Schlüsselstelle für Geologie, Geomorphologie und Permafrost in den Ostalpen



Pionierpflanzen kolonisieren neue Lebensräume



Gletschervorfeld mit dem Grünsee und der Höchsterhütte





## Wasserkraftnutzung im Ultental

**Mario Trogni, Michele Comperini, Andreas Bordonetti**

Alperia

---

Das Ultental ist durch fünf Wasserkraftanlagen gekennzeichnet, die zwischen 1952 und 1968 gebaut wurden und zwischen 2500 m Seehöhe des Grünsees und 300 m des Kraftwerks Lana liegen. Es handelt sich um einen Anlagenkomplex, der eine sehr hohe Leistung (insgesamt etwa 250 MW) aufweist und vor allem mit großen Speichern ausgestattet ist, die die Flexibilität erhöhen. Die gesamte Jahresdurchschnittsproduktion dieser Anlagen liegt bei rund 400 GWh, was dem Verbrauch von mehr als 130.000 Haushalten entspricht.

**Die Anlage Weißbrunn** leitet das im Grünsee vorhandene Wasser durch einen Druckstollen ab und leitet es über eine Druckrohrleitung in den Weissbrunnsee. Der abgeleitete Nenndurchfluss beträgt  $1,9 \text{ m}^3/\text{s}$ , während der Höhenunterschied gleich 657 m ist. Im Kraftwerk ist eine 10,5 MW-Produktionseinheit installiert bei einer durchschnittlichen Jahresproduktion von 16 GWh.

**Das Werk St. Walburg** leitet Wasser aus dem Speicher Weißbrunn und aus dem Werk Kuppelwies ab und gibt es in den Zoggler Stausee zurück. Der Nenndurchfluss beträgt  $7,6 \text{ m}^3/\text{s}$  bei einem Höhenunterschied von 731 m. Die maximale Ausgangsleistung beträgt 44 MW und die durchschnittliche Jahresproduktion 88 GWh.

# Pflanzenarten von der Waldgrenze bis in die Gletscherregion

**Roland Oberhofer**

Nationalpark Stiflserjoch

---

Im Hochgebirge, wo die Vegetation in den Geröllhalden, auf den Schuttflächen und Moränenböden offen und lückig wird, wachsen spezialisierte Überlebenskünstler mit feinen Anpassungen an die Extremstandorte. Die für die Pflanzen nutzbare Vegetationszeit ist auf solchen Extremstandorten auf wenige Hochsommerwochen beschränkt, zumal der Boden bis 9 Monate gefroren sein kann. Selbst im Sommer können Kälteeinbrüche mit Frosttemperaturen vorkommen. Da die Pflanzen, im Gegensatz zu den Tieren, standortgebunden sind, können sie ihren Standplatz bei ungünstigen Bedingungen nicht einfach wechseln wie die beweglichen Tiere. Um dauerhaft überleben zu können, müssen sich diese Pionierpflanzen also sehr eng an die jeweiligen Standortbedingungen anpassen. Die Erstbesiedelung durch solche Pionierpflanzen ist für die vegetationskundliche und alpinökologische Forschung eine interessante und faszinierende Fragestellung. Daher stellen sich viele Fragen: Welche Pflanzen siedeln als erste auf diesen Rohböden nach der Auseisung? Sind die Sporenpflanzen (Kryptogame) schnellere Erstbesiedler als die Blütenpflanzen (Phanerogame)? Wie lange dauert es in Jahren, bis aus einer offenen und lückigen Erstbesiedlung eine geschlossene Vegetationsdecke entsteht? Diese und weitere Fragen werden im Laufe der Exkursion beantwortet werden.



## Abstract

# Das hintere Ultental, ein Zentrum der Gletscher- und Permafrostforschung

Volkmar Mair, Fabian Gamper, David Tonidandel, Kathrin Lang

Amt für Geologie und Baustoffprüfung

Für das Management von Risiko und Naturgefahren in den Alpen sind Gletscher und Permafrost im Hochgebirge einer von vielen Aspekten, der in Betracht gezogen werden muss. Die Einschätzung von Naturgefahren und die Erarbeitung von Gefahrenzonenkarten in von Gletschern und Permafrost beeinflussten Gebieten sind relativ komplexe Aufgaben. Ebenso schwierig ist die Abschätzung der Beeinflussung vom abschmelzenden Permafrost in Bezug auf das Auslösen und die Entwicklung von Naturgefahren wie etwa Steinschlag, Rutschungen und Muren. Dies kann zu direkten Konsequenzen für

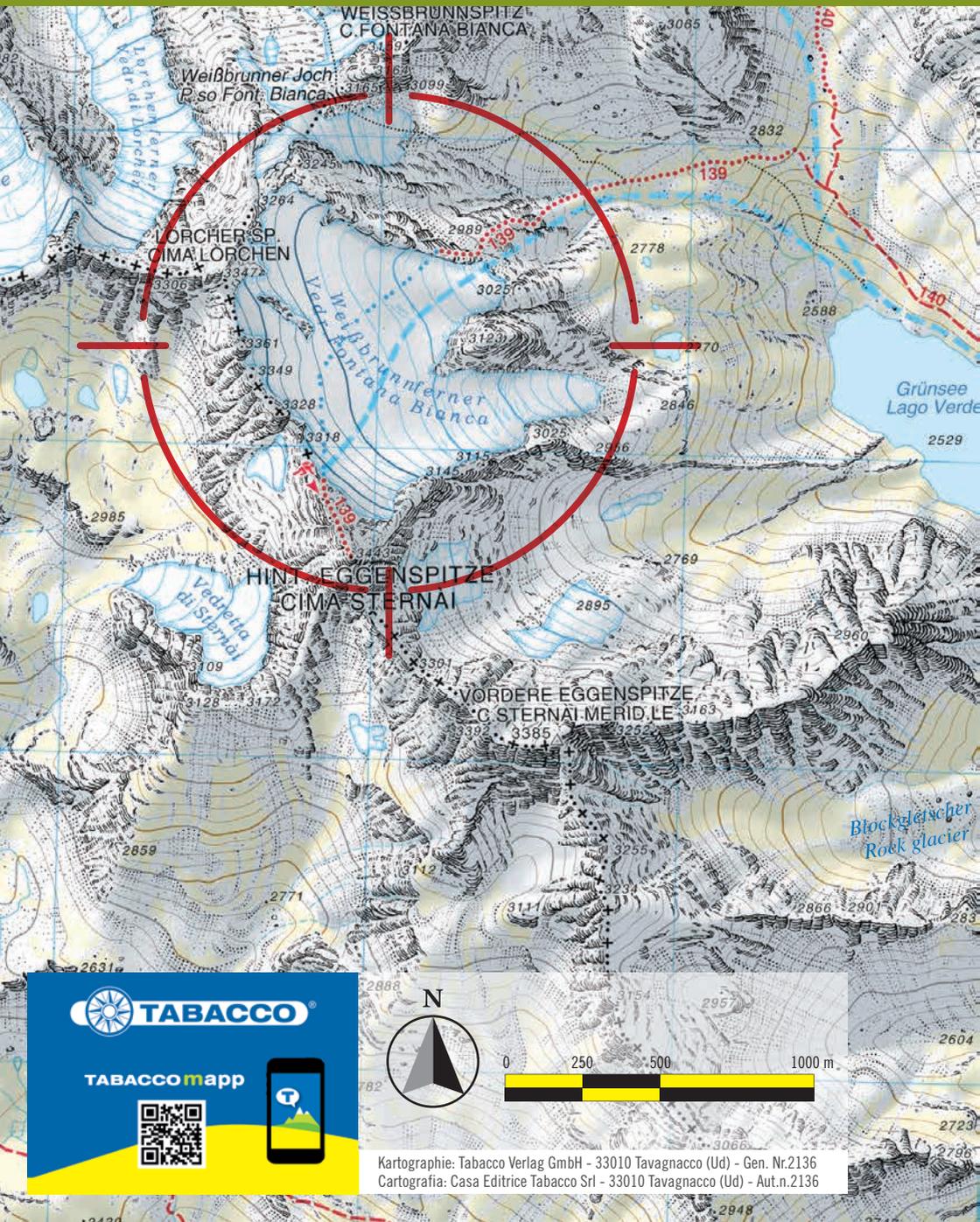
Infrastrukturen in Permafrostgebieten und zu indirekten Folgen in tieferen Lagen für andere Naturgefahren wie Felsstürze und Überschwemmungen führen.

Der Anstieg der Temperaturen hat einen direkten Einfluss auf die Gletscher aber auch auf die thermischen Eigenschaften und das geotechnische Verhalten von gefrorenem Gestein und Lockermaterial, insbesondere der Blockgletscher. Auch in dieser Hinsicht muss der Klimawandel berücksichtigt werden.

Das Besondere am hinteren Ultental ist die Möglichkeit, die Reaktion der Gletscher und der Blockgletscher auf die Klimaerwärmung direkt zu beobachten, zu messen und zu vergleichen. Schon jetzt ist klar: die Gletscher reagieren sehr schnell auf veränderte Klimabedingungen, Blockgletscher weit langsamer. Nur wenn wir beide als Indikatoren und Klimaarchive nutzen, ergibt sich ein stimmiges Bild der Vorgänge im Hochgebirge.



# Exkursion | Escursione | 21.09.2018



**TABACCO**  
TABACCO mapp

QR code and smartphone icon showing the app interface.

N  
0 250 500 1000 m

Kartographie: Tabacco Verlag GmbH - 33010 Tavagnacco (Ud) - Gen. Nr.2136  
Cartografia: Casa Editrice Tabacco Srl - 33010 Tavagnacco (Ud) - Aut.n.2136

