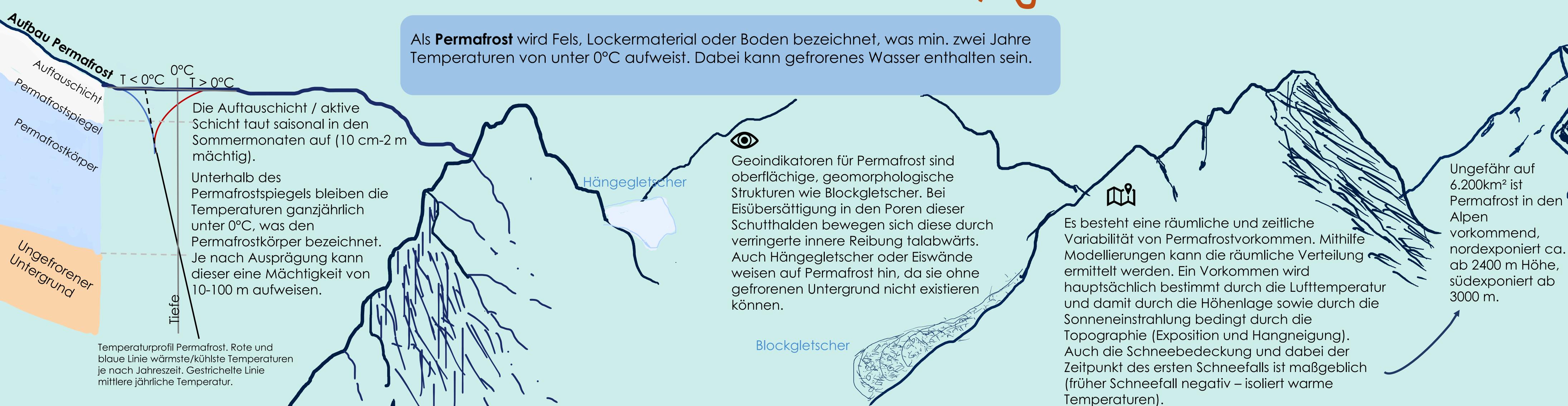
## PERMAFROSTDEGRADATION UND FELSSTURZAKTIVITÄT

# Wie sicher sind die Alogn.





#### Die Problematik: Klimaerwärmung führt zu Permafrostauftauen

Klimawandelbedingte Temperaturerwärmung geht mit verminderter/ veränderter Schneebedeckung und verstärkter Einstrahlung einher.

Folgen?

Bodentemperaturen steigen und die Auftauschicht vergrößert sich. Bei weiterer Oberflächentemperaturerwärmung nimmt die Mächtigkeit des Permafrostkörpers ab und er taut verzögert über bis zu Jahrzehnte auf. Dies wird auch als Permafrostdegradierung bezeichnet. Insgesamt verringert sich die Ausdehnung von Permafrost in den Alpen, wobei sich die Permafrostgrenze nach oben verschiebt (seit 1850 150 m).

Abnehmende Stabilisierung von Hängen und Moränen durch Permafrost bei steigender Eis-/Felstemperatur. Auch durch kurzzeitige Temperaturänderungen durch Extremwetter sind die Folgen zunehmend:

**Felsstürze**, insb. unter 3000 m im Bereich der Auftautemperatur

größere Fels-Eis-Lawinen

Ausbruchsfluten bei Degradieren in Dämme

Mit fortschreitender Permafrostdegradierung geht eine beschleunigte Blockgletscherbewegung einher, auch bedingt durch das Vorhandensein von Schmelzwasser im Untergrund.

Ebenso sind **Abspaltungen und Spalten** in Blockgletschern eine Folge der Erwärmung. Dies kann zu **Blockstürzen** führen.



Es kann zur Beschädigung von Infrastruktur wie Seilbahnen, Lawinenschutz und alpine Wanderwege kommen. Dies resultiert in einer erhöhten **Gefahr** für Touristen z.B. beim Klettern und Wandern. Pröbstl-Haider et al. (2016) prognostizieren ein erhöhtes Risiko für Sommer-Touristen in den Österreichischen Alpen. Besonders erhöht ist die Gefahr demnach für erfahrene Touristen, die sich ohnehin in riskante Gebiete begeben. Ortschaften sind lediglich bei Großereignissen betroffen.

Haeberli, W.; Wegmann und Vonder (1997): Slope stability problems related to glacier shrinkage and permafrost degradation in the Alps. Eclogae Geologicae Helveticae, 90, S. 407-414.

Streletskiy, D.; Anisimov, O.; Vasiliev, A. (2015): Permafrost Degradation. In: W. Haeberli, C. A. Whiteman und J. F. Shroder (Hg.): Snow and ice-related hazards, risks, and disasters. Amsterdam, Academic Press (Hazards and disasters series), S. 303–344.

Krautblatter, M.; Kellerer-Pirklbauer, A.; Gärtner-Roer, I (2018): Permafrost in den Alpen: Erscheinungsformen, Verbreitung und zukünftige Entwicklung. Geographische Rundschau, 11, S. 22-29.

Nötzli, J. und Grube, S. (2015): Alpiner Permafrost – ein Überblick. Jahrbuch des Vereins zum Schutz der Bergwelt (München), 70, S. 111 – 121. Pröbstl-Haider, U.; Dabrowska, K.; Haider, W. (2016): Risk perception and preferences of mountain tourists in light of glacial retreat and permafrost degradation in the Austrian Alps. In: Journal of Outdoor Recreation and Tourism 13, S. 66–78. DOI: 10.1016/j.jort.2016.02.002. Schoeneich P., Dall'Amico M., Deline P., Zischg A., eds (2011): Hazards related to permafrost and to permafrost degradation. PermaNET project, state-of-the-art report 6.2 Steiger, R.; Knowles, N.; Pöll, K.; Rutty, M. (2022): Impacts of climate change on mountain tourism: a review. In: Journal of Sustainable Tourism, S. 1–34. DOI: 10.1080/09669582.2022.2112204.

einen-monat-kuerzer-alpen-immer-weniger-schnee--

### Wie geht es weiter?



Um die Entwicklung der Permafrostvorkommen zu verfolgen, werden in den Alpen Oberflächentemperaturen mit ca. 1000 Temperaturloggern überwacht. Mithilfe von Bohrlöchern werden zusätzlich die Temperaturen von Permafrostkörpern gemessen. In der Schweiz besteht ein ausgeprägtes Permafrost-Messnetz PERMOS, welches ständig Temperaturen überwacht.

Werden die Temperaturen weiter steigen, so wird auch die Permafrostdegradation weiter fortschreiten und die Gefahr von Felsstürzen ect. zunehmen. Immer wichtiger wird damit eine verstärkte Sicherung von Lawinenverbauungen und sonstiger Infrastruktur bzw. regelmäßiger Wartungen. Wichtiger wird auch die

Frühwarnung von genannten Naturgefahren, wozu weitere Forschung notwendig ist.

Felsstürze wie diese Bsp. werden häufiger (Volumenangabe Felssturz in m³):

2023 - Fluchthorn-Massiv, Galtür (1 Mio m³) 2017 - Piz Cengalo, Bondo (1.5 Mio m³, 8 Tote) 2015 - Piz Kesch, Bergün Filisur (150.000 m³)

#### Vanessa Lieb

Matrnr.: 5739846 25.02.202 Modul: Globaler Wandel ein neues Gesicht der Erde? Prof. Dr. Rüdiger Glaser, Jun.-Prof Dr. Jan Blöthe