

Wenn es den Alpen zu warm wird..

Felsstürze in Folge des Klimawandels

..dann bröckelt es!

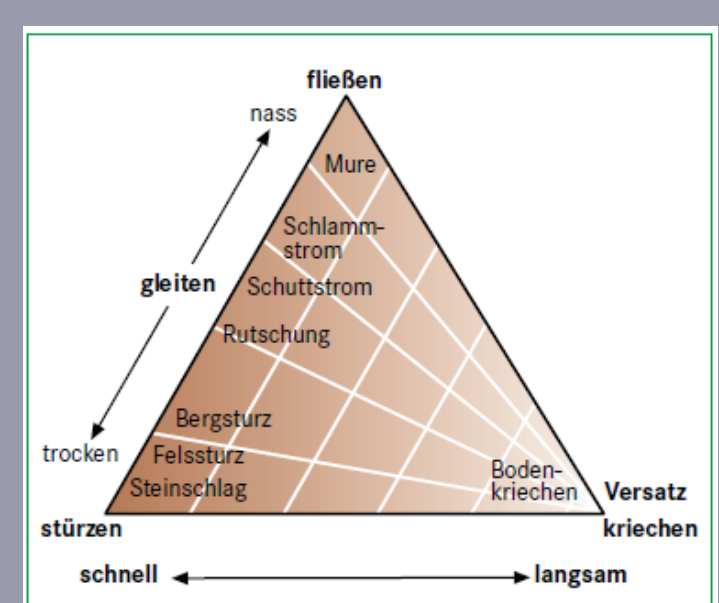
— 1921-1950 — 1951-1980 — 1981-2010

Temperaturjahresverlauf an der Zugspitze. Klimaperioden von 1921-2010 im Vergleich zur Klimaperiode 1881-1910. (M. Horn, 2021; Datenbasis: Deutscher Wetterdienst, Rasterdaten bildlich wiedergegeben)

Felsstürze

Felsstürze beschreiben das Abstürzen von Fels-, Schutt- oder Erdmassen an Berghängen.

Wenn sehr große Massen abstürzen, wird von einem Bergsturz gesprochen.



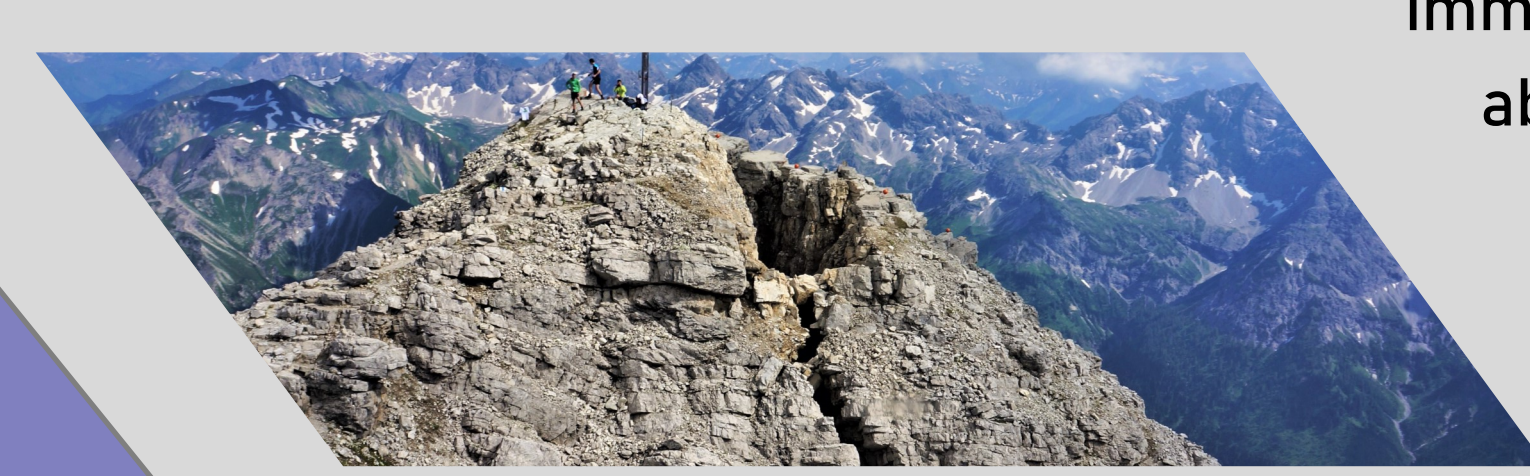
Klassifizierung von gravitativen Massenbewegungen. (D. Sudhaus, 2017)



<https://pixabay.com/de/photos/ger%C3%B6llsteine-felssturz-bergsturz-2100451/>

Hochvogel Fallbeispiel

Am Hochvogel in einer Höhe von 2692 m werden in absehbarer Zeit 260.000m³ Gestein in die Tiefe stürzen (das entspricht ca. 1,3 Kölner Dömen). Seit 2018 wird der Gipfel mit dem Riss, welcher durch kontinuierliches Wachsen den Felssturz ankündigt, durch 6 Seismometer überwacht.



Riss am Gipfel des Hochvogel. (J. Leinauer, 2019)

Überwachung

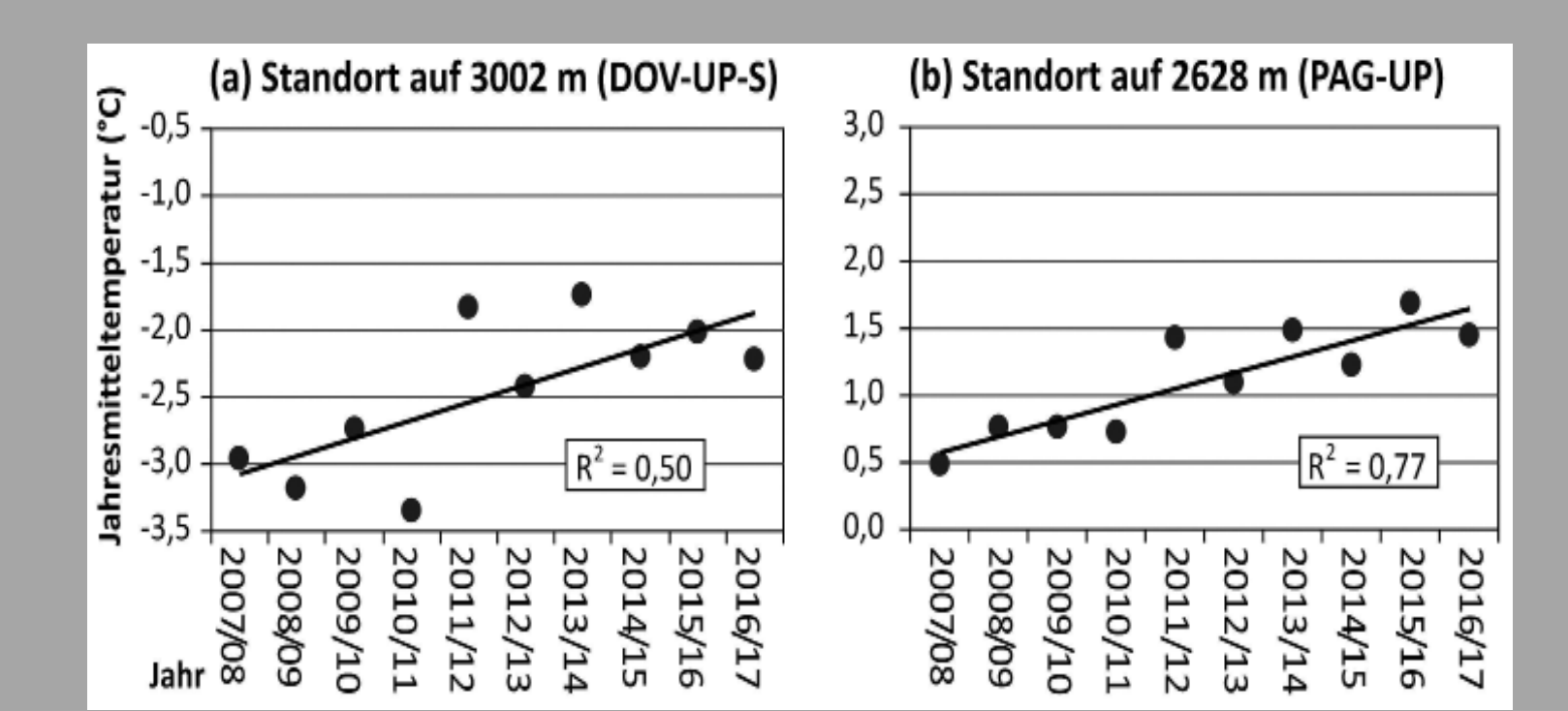
Mithilfe der Seismometer kann die Frequenz der Schwingungen gemessen werden, mit welcher der Berg hin und her schwingt. Dabei wird ein immer wiederkehrender Zyklus von Anstieg und abruptem Abfall der Frequenz festgestellt. Umso kürzer die Zyklen werden, desto näher rückt der bevorstehende Felssturz.

Permafrost

- Fels, Lockermaterial oder Boden zwei aufeinanderfolgende Jahre kälter als 0°C
- In Alpen bei vielen Gesteinen Gleichgewichtsgefrierpunkt bei -0,1 bis -1,5°C

- Klimawandel beeinflusst Permafrostverbreitung v.a. durch Änderung des Auftretens der Schneedecke sowie latenten und fühlbaren Wärmeaustausch durch Wasserflüsse zwischen Permafrostkörpern
- Permafrostareale in den Alpen ca. dreimal größer als vergletscherte Gebiete
- Deutliche Erwärmung und Degradation des Permafrostes in den Alpen → Destabilisierung der Hänge

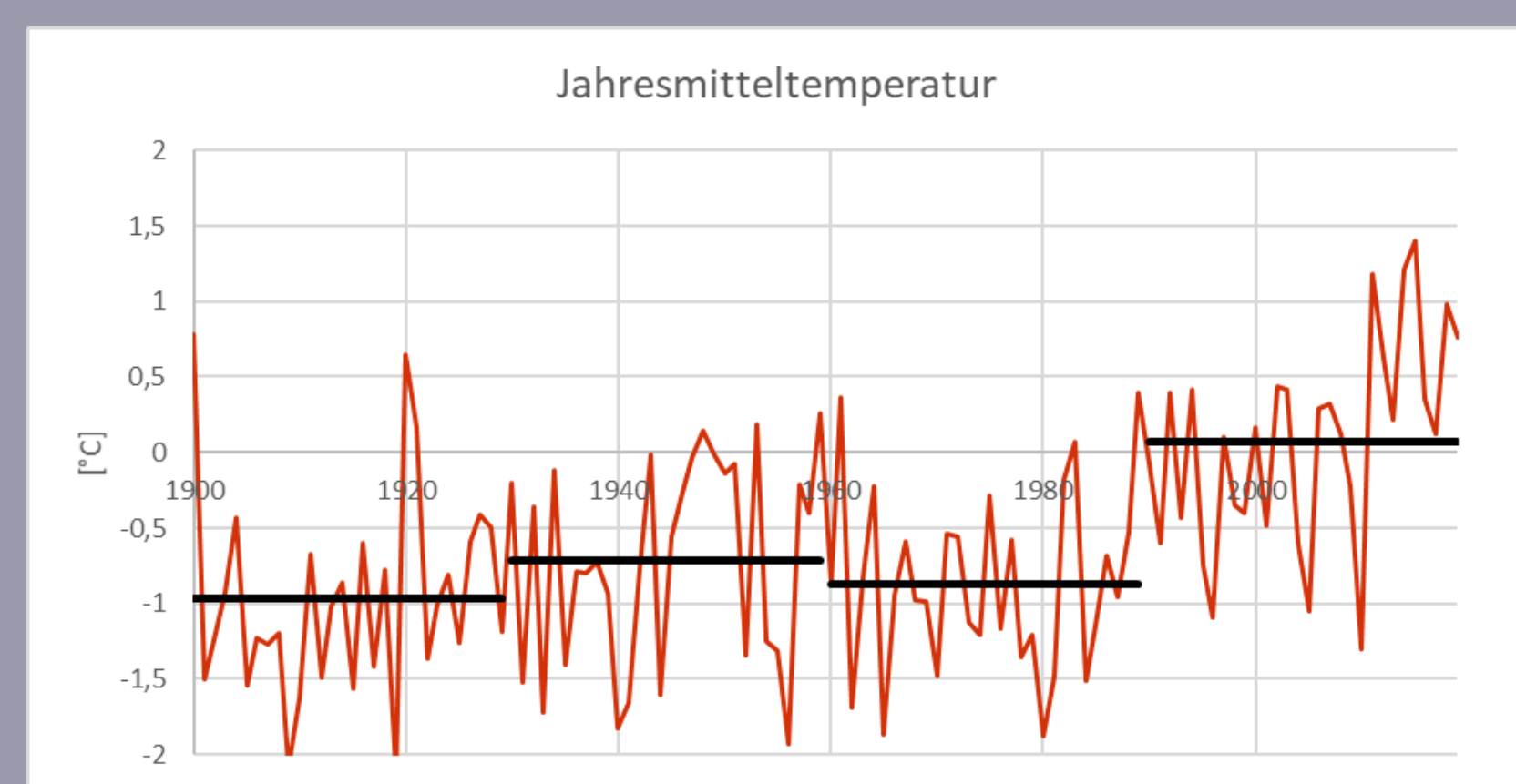
Permafrostmonitoring: Jahresmitteltemperatur der Bodenoberfläche in Österreich auf 3002 m im Bereich der Dösen im Bundesland Kärnten und auf 2628 m im Bereich der Pasterze, dem größten Gletscher Österreichs. (M. Krautblatter, 2018)



Klima

- Klimawandel wirkt sich in Alpen bedeutend stärker aus als im globalen Vergleich
- Erwärmung von knapp 2°C in letzten 120 Jahren
- Abschmelzen von Gletschern und Schneefeldern → Alpen verlieren natürlichen Kältespeicher und damit Schutz des Gesteins

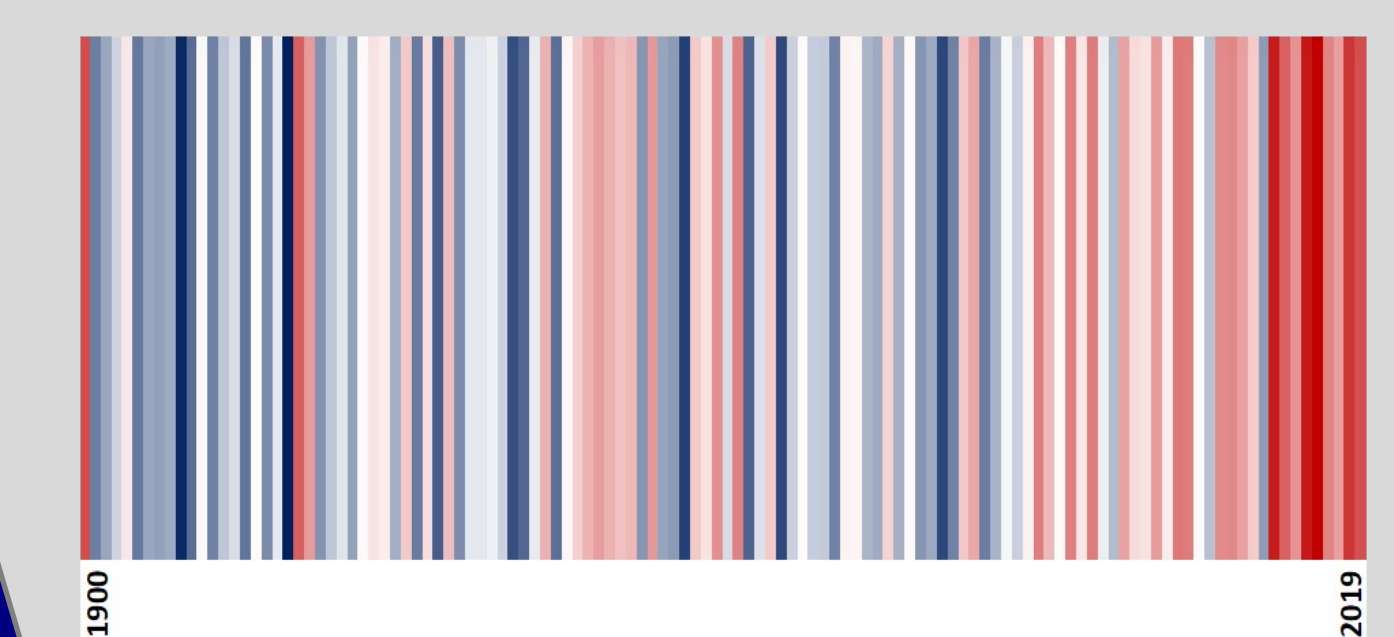
Jahresmitteltemperatur Zugspitze 1881-2019. Absolute Werte (rot) und 30-jährige Klimaperioden gemittelt (schwarz). (M. Horn, 2021; Datenbasis: Deutscher Wetterdienst, Rasterdaten bildlich wiedergegeben)



Ursachen von Felsstürzen

- Aufschmelzen des Permafrostes
- Erwärmen des Permafrostes
- Abschmelzen von Gletschereis
- Ausapern von Fels- und Schuttfanken

Warming Stripes, welche den Temperaturverlauf farblich widerspiegeln. Jahresmitteltemperaturen an der Zugspitze von 1900 bis 2019. (M. Horn, 2021; Datenbasis: Deutscher Wetterdienst, Rasterdaten bildlich wiedergegeben)



Folgen von Felsstürzen

- Lebensgefahr für Anwohner*innen
- Zerstörung von Landwirtschaft
- Lebensraumzerstörung (Tier, Mensch)
- Enorme finanzielle Belastungen (Infrastruktur, Landwirtschaft, Tourismus)
- Risiko Felsstürze, ZDF -

„Müssen wir die Lebensräume in den Alpen neu ausrichten? Müssen wir uns womöglich bald aus Siedlungsräumen zurückziehen?“

Quellen:
 Stoffel, Markus (2018): *Schwitzen Permafrost – Bröckelnde Berge?* Cratschla, Issue 2, p8-10
 Glade, Thomas; Hoffmann, Peter; Thoncke, Kirsten (2017): *Dürre, Waldbrände, gravitative Massenbewegungen und andere klimarelevante Naturgefahren*. Klimawandel in Deutschland, p111-121, DOI: 10.1007/978-3-662-50397-3_12
 Spehn, Eva; Körner, Christian (2017): *Auswirkungen des Klimawandels auf die Natur in den Alpen*. DOI: 10.17433/9. 2017.50153499.407-411
Brockhaus Die Enzyklopädie 3, BED-BROM. (1996), p137
 Krautblatter, Michael; Kellner-Pirklbauer, Andreas; Gärtner-Roer, Isabelle (2018): *Permafrost in den Alpen: Erscheinungsformen, Verbreitung und zukünftige Entwicklung*. Geographische Rundschau, 11, p22-29, DOI: 10.5167/uzh-170231
 Glaser, Rüdiger; Hauter, Christiane; Faust, Dominik; Glawion, Rainer; Saurer, Helmut; Schulte, Achim; Sudhaus, Dirk (2010): *Physische Geographie kompakt*. Berlin, Heidelberg: Springer Spektrum
Risiko Felsstürze—Wenn Berge bröckeln (2020). <https://www.zdf.de/dokumentation/zdfinfo-doku/risiko-felsstuerze-wenn-berge-broeckeln-102.html> (abgerufen am 08.03.2021)
 DWD Climate Data Center (CDC). (2020). *Raster der Monatsmittel der Lufttemperatur (2m) für Deutschland, Version1.0*. Abgerufen am 04. 08 2020 von https://opendata.dwd.de/climate_environment/CDC/grids_germany/monthly/air_temperature_mean/
<https://pixabay.com/de/photos/ger%C3%B6llsteine-felssturz-bergsturz-2100451/> (abgerufen am 20.03.2021)