

# Wenn es den Alpen zu warm wird..

## Felsstürze in Folge des Klimawandels

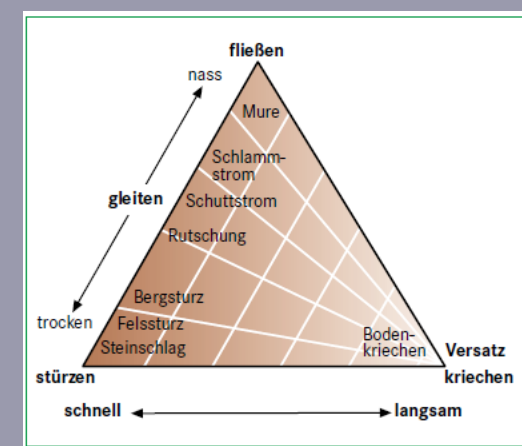
# ..dann bröckelt es!

— 1921-1950 — 1951-1980 — 1981-2010

Temperaturjahresverlauf an der Zugspitze, Klimaperioden von 1921-2010 im Vergleich zur Klimaperiode 1861-1910.  
(M. Horn, 2021)

### Felsstürze

Felsstürze beschreiben das Abstürzen von Fels-, Schutt- oder Erdmassen an Berghängen. Wenn sehr große Massen abstürzen, wird von einem Bergsturz gesprochen.

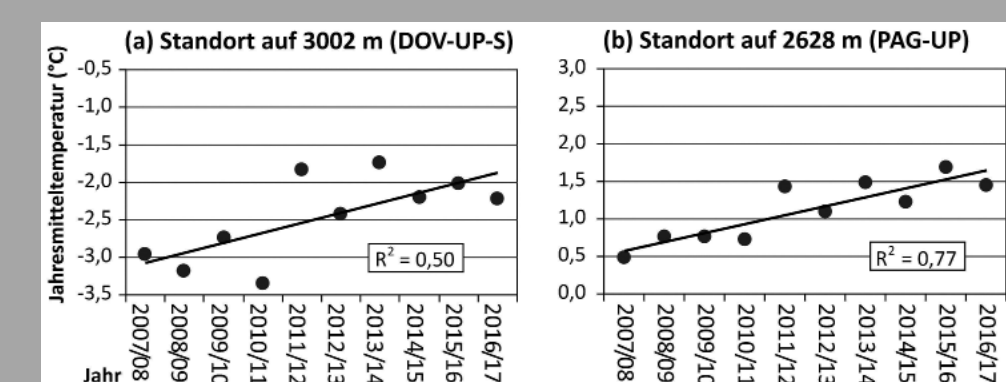


Klassifizierung von gravitativen Massenbewegungen. (D. Sudhaus, 2017)

### Permafrost

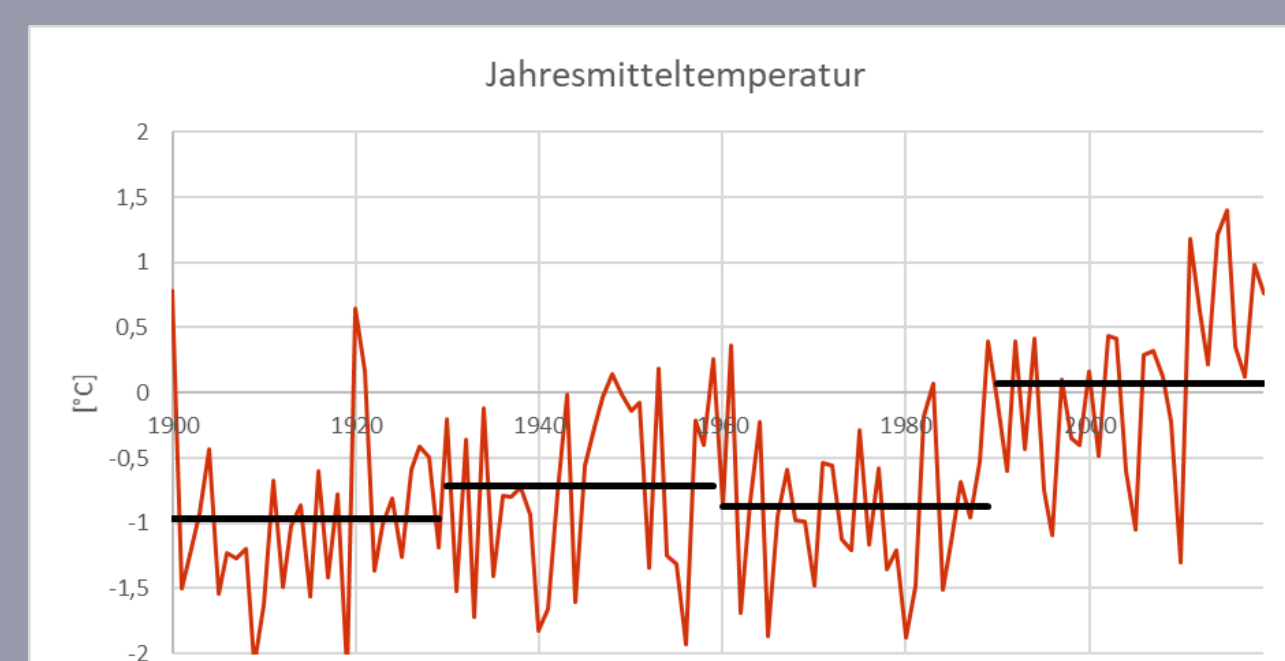
Wenn Fels, Lockermaterial oder Boden für zwei aufeinanderfolgende Jahre kälter als 0°C ist, wird von Permafrost gesprochen. In den Alpen gefrieren allerdings viele Gesteine erst bei einem Gleichgewichtsgefrümpunkt von -0,1°C bis -1,5°C. Die Permafrostverbreitung wird im Zuge des Klimawandels v.a. durch die räumliche und zeitliche Änderung des Auftretens der Schneedecke beeinflusst. Ein weiterer Faktor sind der latente und fühlbare Wärmeaustausch durch Wasserflüsse zwischen Permafrostkörpern. Permafrostareale in den Alpen sind ca. dreimal größer als vergletscherte Gebiete. Die Permafrostmessungen in den Alpen belegen eine deutliche Erwärmung des Permafrostes und dessen Degradierung, wodurch Hänge destabilisiert werden.

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

In den Alpen wirkt sich der Klimawandel bedeutend stärker aus, als im globalen Vergleich. Eine Erwärmung von knapp 2°C fand in den letzten 120 Jahren dort statt. Durch das Abschmelzen von Gletschern und Schneefeldern verlieren die Alpen natürliche Kältespeicher und damit den Schutz des Gesteins.



Jahresmitteltemperatur Zugspitze 1881-2019. Absolute Werte (rot) und 30-jährige Klimaperioden gemittelt (schwarz).  
(M. Horn, 2021)

### 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.



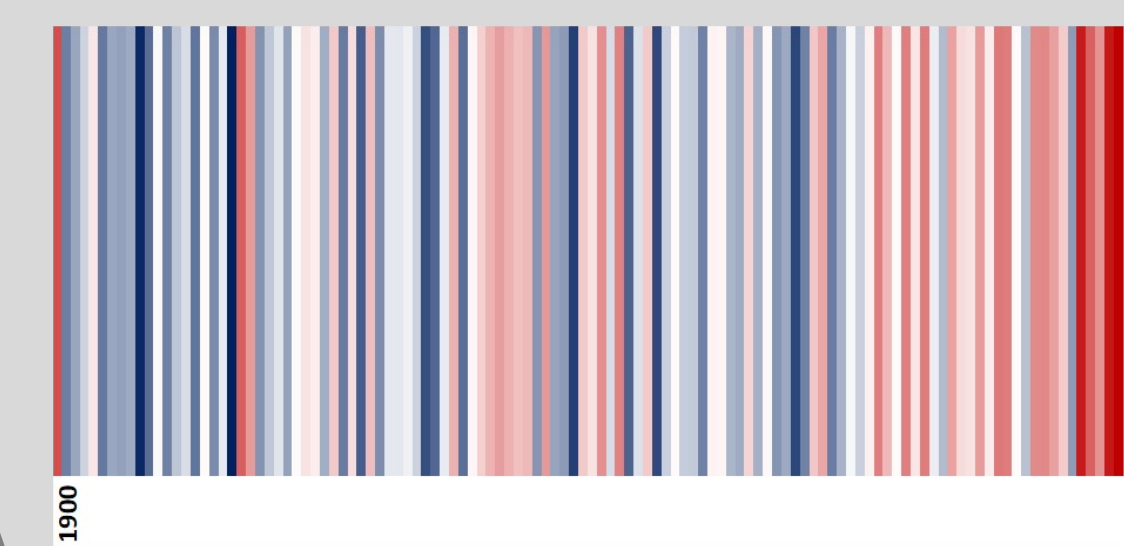
Riss am Gipfel des Hochvogels.  
(J. Leinauer, 2019)

### 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.

### 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)

### 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?“