

Bereits im Experiment „Permafrost, Felsstürze, Muren“ wurde erklärt, worum es sich bei Permafrost handelt und welche Folgen ein Auftauen dieses Untergrundeises im Zuge einer Atmosphärenenerwärmung haben kann. Hier noch ein weiteres Beispiel, das ihr als Experiment nachbauen könnt.

Sicher wisst ihr, dass der Mensch auch im Hochgebirge Bauwerke errichtet. Das können Hütten sein, Sendeanlagen oder Einrichtungen in Schigebieten wie Liftstützen und anderes. Diese Gebäude können natürlich auch auf einem Untergrund errichtet sein, in dem sich Permafrost befindet. Wenn dieses Eis im Untergrund schmilzt, kann der Untergrund u.U. instabil werden und somit auch das Gebäude darüber.

Mit dem folgenden Experiment könnt ihr so eine Situation nachstellen:

## Material:

- Steine, Kies und Wasser
- Aquarium
- ein Gebäudemodell (z.B. Spielzeughaus, ein selbstgebastelter Sendemast,...)
- Wasserspritze / Wasserzerstäuber
- Wärmelampe/Infrarotlampe als „Sonne“

## Durchführung:

### Schritt 1:

Fülle ein kleines Aquarium bis zu 2/3 seiner Höhe mit kleinen Steinen und Kies und forme daraus eine wellige Oberfläche.

### Schritt 2:

Fülle nun Wasser ins Aquarium, sodass sich alle Hohlräume zwischen den Steinen mit Wasser füllen. Es sollte nur so viel Wasser rein, dass die Oberfläche des Stein-Kies-Gemisches, also unsere nachgebaute Bodenoberfläche, nicht unter Wasser steht.

### Schritt 3:

Schaffe am höchsten Punkt der welligen Bodenoberfläche eine ebene Stelle, auf der du nachher dein Gebäude stellst.

### Schritt 4:

Stelle nun das Aquarium für einen Tag in die Tiefkühltruhe. Da sich Wasser beim Gefrieren ausdehnt, hebt sich auch das ganze Stein-Kies-Gemisch etwas an, da das Eis in den Hohlräumen die Steine auseinanderdrückt. Das passiert auch in der Natur im Hochgebirge - man spricht von „Frosthubb“.

Bild 1



Bild 2

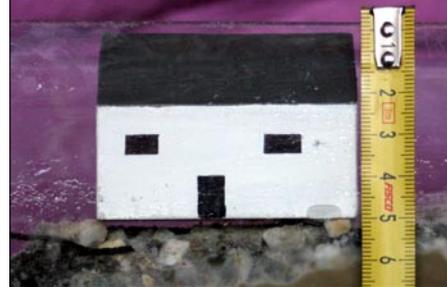


Bild 3



Beilage zur Ausgabe „Cool down!“  
der Zeitschrift **KlimaFit**

## Schritt 4:

Baue oder stelle nun auf der zuvor geschaffenen ebenen Fläche dein Gebäude auf (Bild 1). Es muss ganz gerade stehen.

## Schritt 5:

Hänge ein Rollmaßband neben dem Gebäude auf den Rand des Aquariums (Bild 2). So kannst du beobachten, wie weit sich das Gebäude im Lauf der Zeit senkt.

## Schritt 6:

Nun kann das Auftauen beginnen. Das dauert ganz schön lange. Deshalb kannst du den Prozess wie im Experiment „Permafrost, Felsstürze, Muren“ auch beschleunigen, indem du das Aquarium mit einem Fön oder einer Wärmelampe aufwärmst.

## Schritt 7:

Beobachte, wie sich die Bodenoberfläche und das Gebäude verändern. Da das u.U. mehrere Stunden dauern kann, kannst du im Lauf des Tages ja immer wieder mal zum Aquarium schauen. Wenn alles funktioniert, steht das Gebäude am Ende des Versuches etwas tiefer und vielleicht auch schief, da durch das Ausschmelzen des Eises der Boden abgesackt ist (Bild 3).

---

Je nach Lagerung der Steine kann es sein, dass der Versuch nicht gleich beim ersten Mal funktioniert. Wenn die Steine sich zu stabil ineinander verkeilt haben, bleibt die Oberfläche u.U. gleich. Allerdings ist sie dann, wie in der Natur auch, wesentlich instabiler und rutschungsgefährdeter. Mit dem Wasserzerstäuber kannst du Regen simulieren und so eine Rutschung auslösen.

In Österreichs Bergen gab es schon Fälle, bei denen Gebäude durch ausschmelzenden Permafrost betroffen waren. **Zwei Beispiele:**

### Beispiele:

1.) Teile der **Erzherzog-Johann-Hütte** auf der Adlersruhe (in 3454 m Seehöhe) am Großglockner sackten durch auftauenden Untergrund langsam aber stetig ab.

Bild 4 zeigt diese Hütte und unterlagerndes Eis im Untergrund.

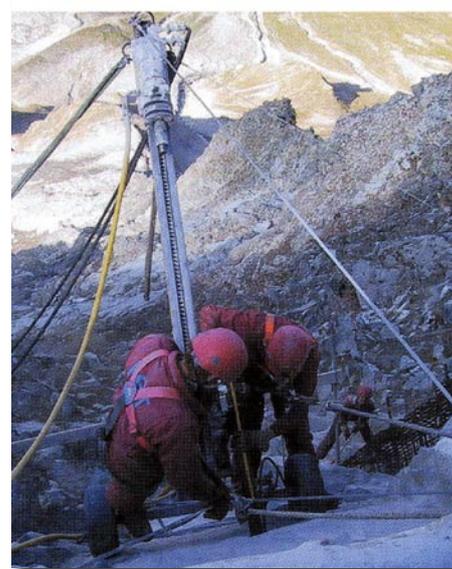
2.) Am **Sonnblick** (3106 m) musste der Gipfel sogar mit Betoninjektionen und großem technischen Aufwand stabilisiert werden, damit das dortige Observatorium am Gipfel nicht weiter bedroht ist (Bild 5).

Bild 4



Foto: F. Keller

Bild 5



Beilage zur Ausgabe „Cool down!“  
der Zeitschrift **KlimaFit**