Motivation

# Allgemein Konzept und Forschungsfrage 20.08.2022

Die **Forschungsfrage** ist sehr allgemein gehhalten, jedoch trifft sie das Ziel der ganzen Lawinenforschung auf den Punkt:

**Wie kann die Stabilität der Schneedecke quantitativ bestimmt und validiert werden.**

### Allgemeines Problem

Es gibt bereits mehrere Methoden und Praktiken um eine hochwertige qualitative Aussage über die Stabilität treffen zu könne. Jedoch ist es bis heute nicht möglich eine exakte quantitative Aussage über die Schneedecke und den zu beurteilenden Hand zu treffen. Ein absolutes Ja oder Nein wie in Digitaltechnik, ob ein Hang bricht oder nicht kann nicht getroffen werden. Die Komplexität der Schneedecke ist so hoch, dass bis zum heutigen Tag nicht einmal alle physikalischen Prozesse und Abläufe in der Schneedecke bekannt bzw. verstanden sind.

### Gängige Praktiken

Gängige Methoden zur Validierung der Schneedecke sind Modelle wie von Snowpack, die über Algorithmen und gegeben Messdaten den fortlaufenden Schneedeckenaufbau simulieren. Eine andere Methode liefert das Schneeprofil, das einen detaillierten Einblick in die Schneedecke und dessen Eigenschaften an einem Punkt liefert. Über Datenbanken wie LAWIS können solche Profile veröffentlicht und abgespeichert werden. Jedoch sind diese so wenige in der Zahl, dass nur eine grobe Aussage über die Entwicklung der Schneedecke an einem spezifischen Ort getroffen werden kann. Um nun spezifischere weiträumiger Prognosen stellen zu können und um sich auch der Forschungsfrage etwas mehr anzunähern sind mehr Datenmengen erforderlich, die es ermöglichen eine fundierter Aussage von einem Hang / Gebiet geben zu können. Somit kann mit einer höheren Wahrscheinlichkeit die Stabilität eines Hanges ermittelt werden. Im Weitern Verlauf müssen die Algorithmen der Simulation auf die Daten zurückgreifen können, damit die Simulation detaillierter und präziser Vorhersagen treffen können.

### Spezifische Idee der Schneeprofilsonde

Die Idee der Schneeprofilsonde ist, größere Datenmengen von einem Hang bzw. Gebiet zu bekommen, damit Simulationen präziser arbeiten und genauere Aussagen über den Verlauf und der Stabilität getroffen werden können. Dabei soll die **Härte** in **N,** die **Dichte** in **kg/m³** und der **Temperaturgradient** in **C/m** aller Schichten pro Messung bestimmt werden können. Der **Wasserdampf** in **kg/m³** soll aufgrund dessen Komplexität bis zum ersten funktionsfähigen Prototypen außen vorgelassen werden.

Die **Härtemessung** erfolgt während dem Einführen der Sonde in die Schneedecke. Dabei sind an der Spitze und am obersten Abschnitt der Sonde hochsensible Kraftsensoren verbaut. Durch den entstehenden Differenzdruck, der durch den jeweiligen Widerstand der Schneeschicht entsteht, kann die aufgebrachte Kraft in N gemessen werden. Um eine Aussage über die spezifische Härte der jeweiligen Schicht treffen zu können, muss der gemessene Wert mit anderen gängigen Modellen verglichen werden bzw. über ein Sensibilitätsfaktor angepasst werden. Das Verhalten der verschiedenen Härtemodele sollte sich ideal linear Verhalten. Die **Dichtemessung** erfolgt über die Messung des Ohm’schen Widerstandes zwischen zwei horizontal angebrachten Dioden. Die Diodenpaare sind im Abstand von 10 cm vertikal entlang der Sonde aufgebracht. Somit kann eine leichte Klassifizierung der einzelnen Schichten erfolgen. Die **Temperaturmessung** erfolgt über PT100

Temperaturwiderstände, die ebenfalls alle 10 cm entlang der Sonde aufgebracht sind. Somit kann der Temperatur Gradient linear angenähert über eine Spanne von 10 cm ermittelt werden.

Zusätzlich benötigte Module sind zum einen eine **IMU** und ein **GPS-Tracker**. Über die IMU kann die Position der Sondenspitze, während dem Einstechen in die Schneedecke bestimmt werden. Über das GPS-Modul wird der Ort der Messung dokumentiert. Die GPS-Daten werden als Metadaten zur Gesamtmessung hinzugefügt.

## Spezifikation unserer Sonde/n