

Permafrost und Bäume - welches Gerät bestimmt am besten die elektrischen Eigenschaften (Chameleon vs. SIP256C)?

Arbeitsgebiet: Angewandte Geophysik, Urbane Geophysik

Betreuer: Raphael Schulz, Johannes Hoppenbrock

Permafrost ist dauerhaft gefrorener Boden. Die großen Permafrostvorkommen u.a. in den Alpen, in Sibirien und Alaska, sind durch den Klimawandel bedroht. Das gleiche gilt für Bäume in Städten, die durch trockene Sommer gefährdet sind, weil sie nicht mehr genügend Wasser aus den oberen Bodenschichten ziehen können. Beide Probleme haben gemeinsam, dass elektrische Messverfahren geeignet sind, die Vorgänge zu charakterisieren und die zu Grunde liegenden Prozesse besser zu verstehen.

Gemessen wird die räumliche Verteilung der frequenzabhängigen elektrischen Leitfähigkeit. Wenn man eher an niedrigen Frequenzen bis ca. 100 Hz interessiert ist, typischerweise für das Monitoring von Bäumen, kann man die Apparatur SIP256C verwenden (linkes Bild), welche sehr effizient viele Datenpunkte gleichzeitig misst. Für höhere Frequenzen bis 200 kHz, die zur Charakterisierung von Permafrostböden nötig sind, wird die Chameleon II Apparatur (rechtes Bild) genutzt, die zur Vermeidung von Kopplungseffekten immer nur einen Datenpunkt gleichzeitig messen kann. Es gibt einige offene Fragestellungen: Kann man nicht doch die effiziente und schnellere SIP256C auch für die Permafrostforschung nutzen? Reicht die Datenqualität der SIP256C auch bei hohen Frequenzen aus, um Bäume zu erkunden?

In dieser Arbeit sollen die beiden Geräte systematisch miteinander verglichen werden, um Aussagen darüber zu treffen, unter welchen Bedingungen welches Gerät einsetzbar ist. Der Schwerpunkt liegt dabei in dem überlappenden Frequenzbereich zwischen 10 Hz und 1 kHz, der von beiden Geräten abgedeckt wird.

Aufgaben

- Durchführung von Messungen im Gelände mit beiden Geräten unter kontrollierten Bedingungen in verschiedenen Situationen
- Aufbereitung und Vergleich der Daten und geeignete Darstellung
- Analyse der Daten, Herausarbeiten und mögliche Erklärung von Diskrepanzen mit Hilfe theoretischer Überlegungen und numerischer Simulationen
- Ableitung von Schlussfolgerungen zur Einsetzbarkeit der beiden Geräte



Abbildung: Links: Messung mit der Multikanalapparatur SIP256C auf einem Testfeld. Rechts: Messung mit der Chameleon II auf einem Permafrostgebiet.