ETH zürich

Eisvolumen der Gletscher in der Schweiz

Helikopter-gestützte Radarmessungen der Eisdicke

Melchior Grab[1,2], Andreas Bauder[2], Lisbeth Langhammer[1], Fabian Amman[1], Lino Schmid[1], Hansruedi Maurer[1]

1: Institut für Geophysik, ETH Zürich
2: Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie, ETH Zürich

SCCER SoE
SWISS COMPETENCE CENTER for ENERGY RESEARCH
SUPPLY of ELECTRICITY

GEOSAT
GROUPE GEODESIS

SCHWEIZERISCHE GEOPHYSIKALISCHE KOMMISSION
COMMISSION SUISSE DE GEOPHYSIQUE
SWISS GEOPHYSICAL COMMISSION

1. Motivation:

- Mit dem Rückzug der Gletscher gehen Wasserspeicher verloren,

Abbildung 1: Ausdehnung des Triftgletschers in den Jahren 1948, 2002, 2003, 2011 und 2014, www.gletscherarchiv.de

1. Motivation:

- Mit dem Rückzug der Gletscher gehen Wasserspeicher verloren,
- und es ändert sich die jährliche Abflussmenge in Flüssen

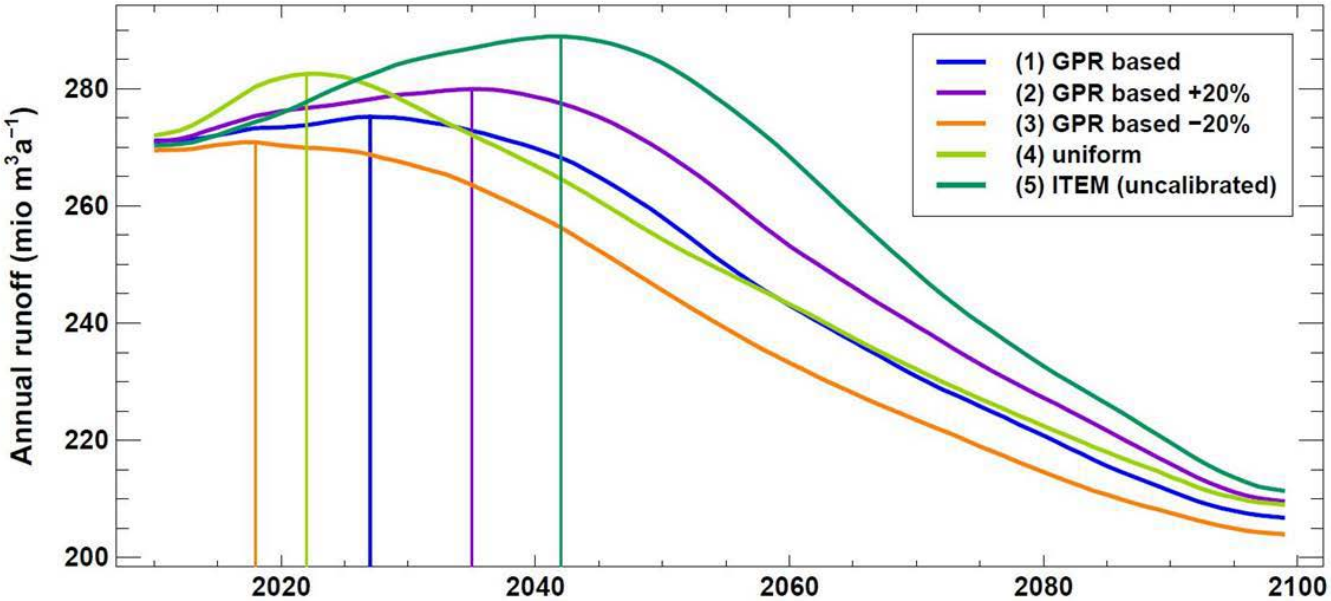

Abbildung 2: Zukünftige Abflussmengen in der Mauvoisin-Region, im West-Wallis, modelliert für verschiedene Eisdicken-Verteilungen wie sie zum heutigen Zeitpunkt angenommen werden können (Gabbi et al., 2012)

1. Motivation:

- Mit dem Rückzug der Gletscher gehen Wasserspeicher verloren,
- und es ändert sich die jährliche Abflussmenge in Flüssen
- Für die zukünftige Gewinnung von Strom aus Wasserkraft sind genaue Kenntnisse über die Topographie des Gletscherbetts sowie das verbleibende Eisvolumen von grosser Bedeutung

2. Helikopter-gestützte Radar-Messungen:

a) Messinstrument

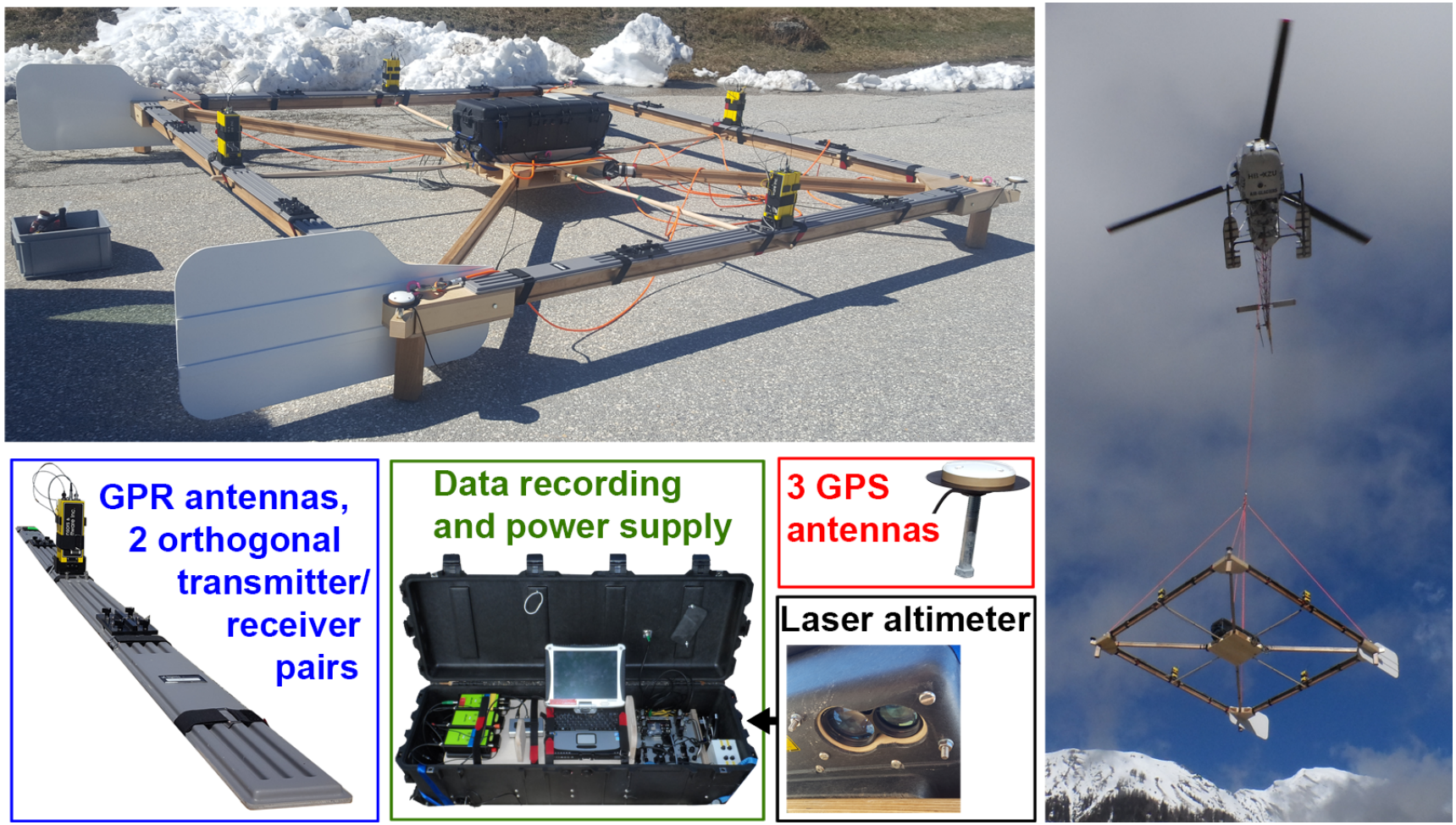

Abbildung 3: Das Messinstrument und seine Komponenten in Aktion.

2. Helikopter-gestützte Radar-Messungen:

a) Mess-Methodik

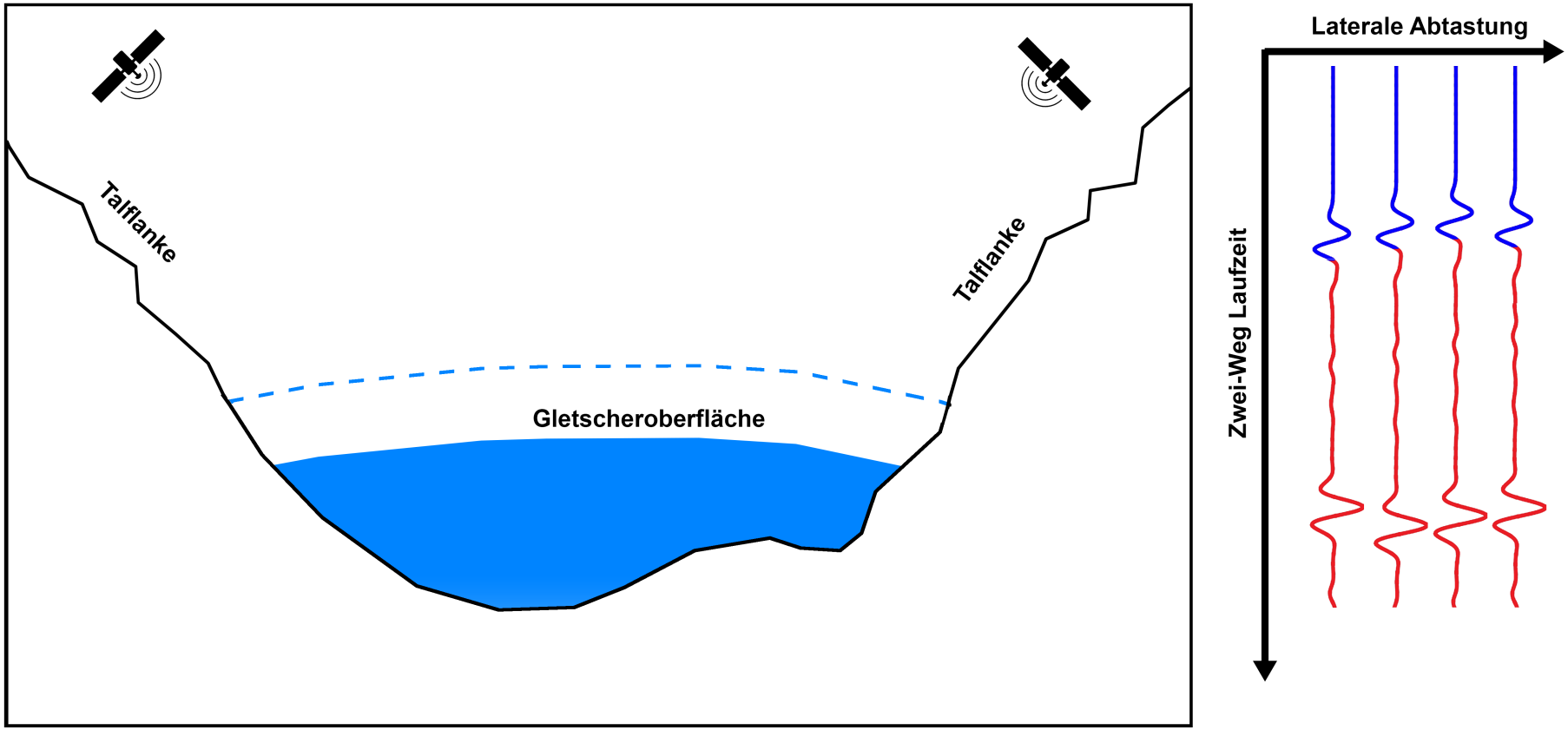

Abbildung 4: Messung der Eisdicke und des Gletscherbettes

2. Helikopter-gestützte Radar-Messungen:

c) Datenbeispiel: Glacier de la Plaine Morte

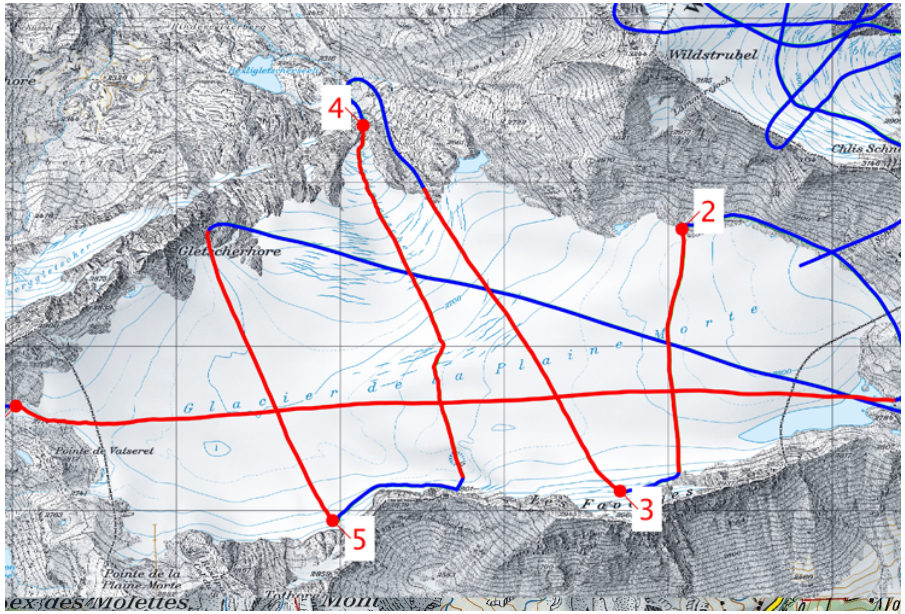

Abbildung 6: Flug-Route und Position der Radar-Profile auf dem Plaine-Morte-Gletscher
(map.geo.damin.ch)

Abbildung 5: Karte des Plaine-Morte-Gletschers
(map.geo.damin.ch)

Interferenz mit Reflektionen vom Helikopter (Ringing)

Identifikation der Gletscherbett-Reflektion im Radar-Profil

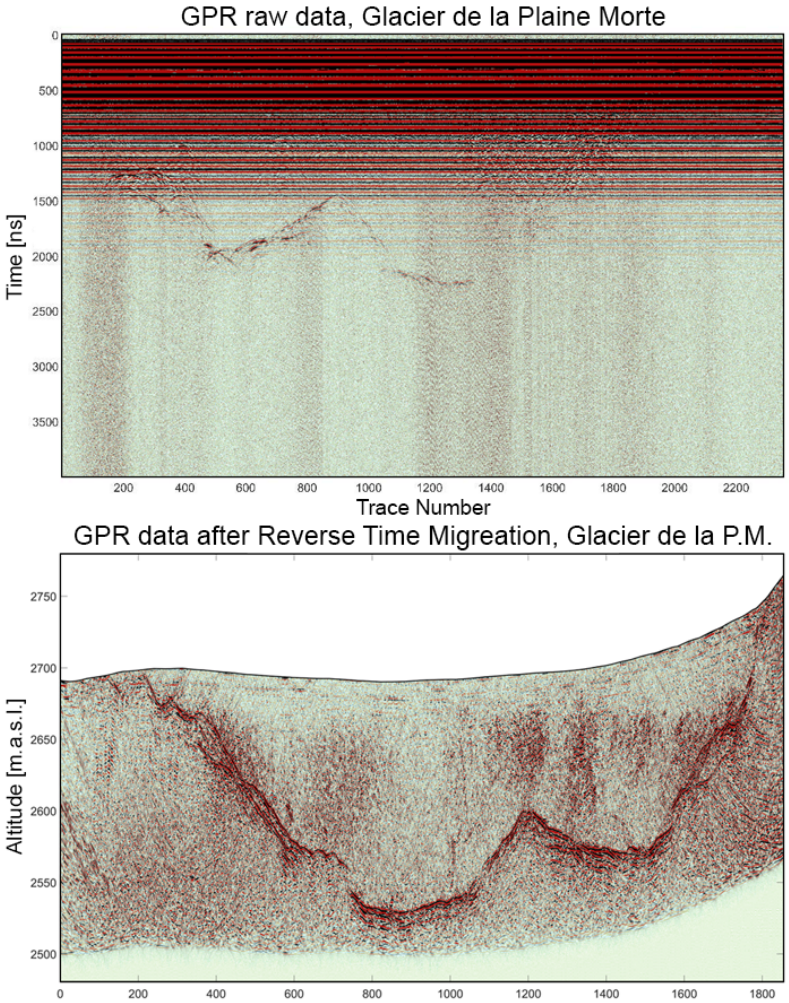

Abbildung 7: Beispiel Radardaten. Rohdaten und prozessierte Daten

3. Zwei-Komponenten Radar-Messungen

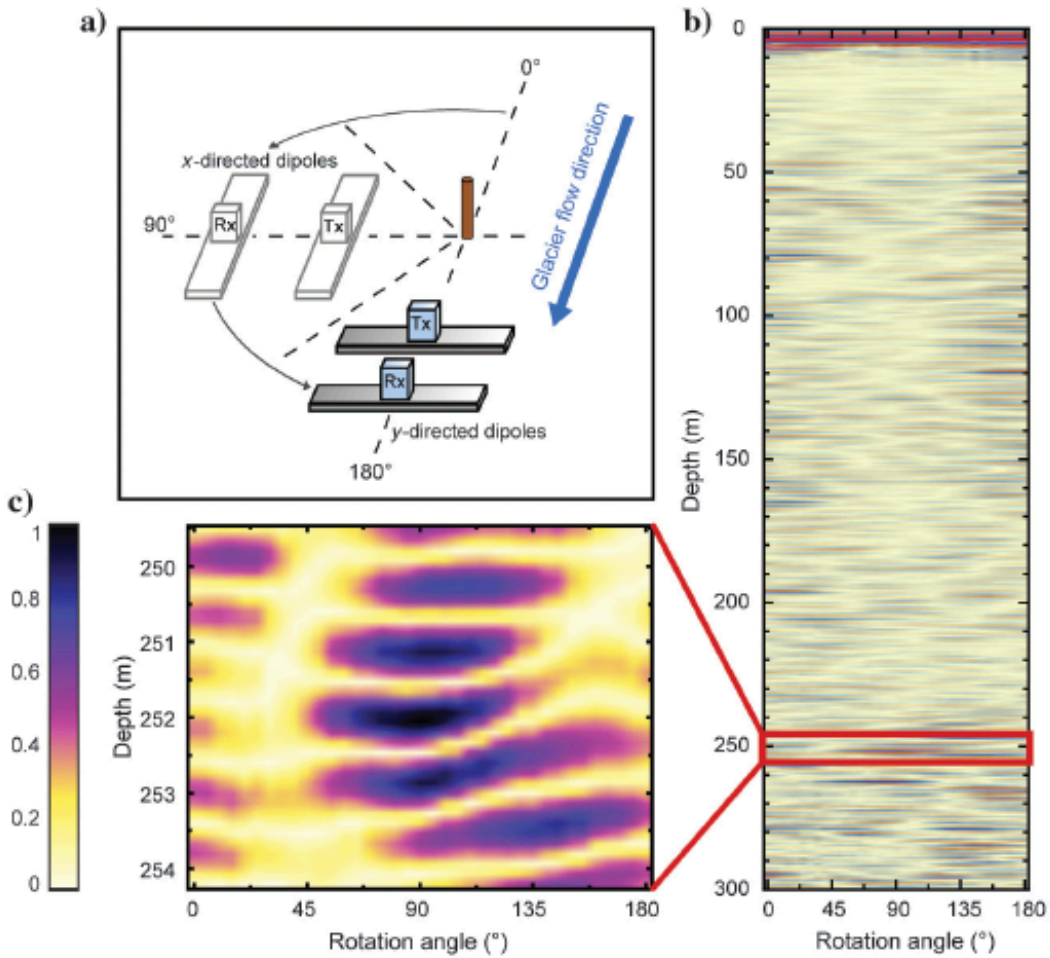

Abbildung 8: Rotation der Antennen um 180°. Maximale Reflektions-amplituden wenn Antennen parallel zur Gletscherfliessrichtung orientiert sind (Langhammer et al. 2017).

3. Zwei-Komponenten Radar-Messungen

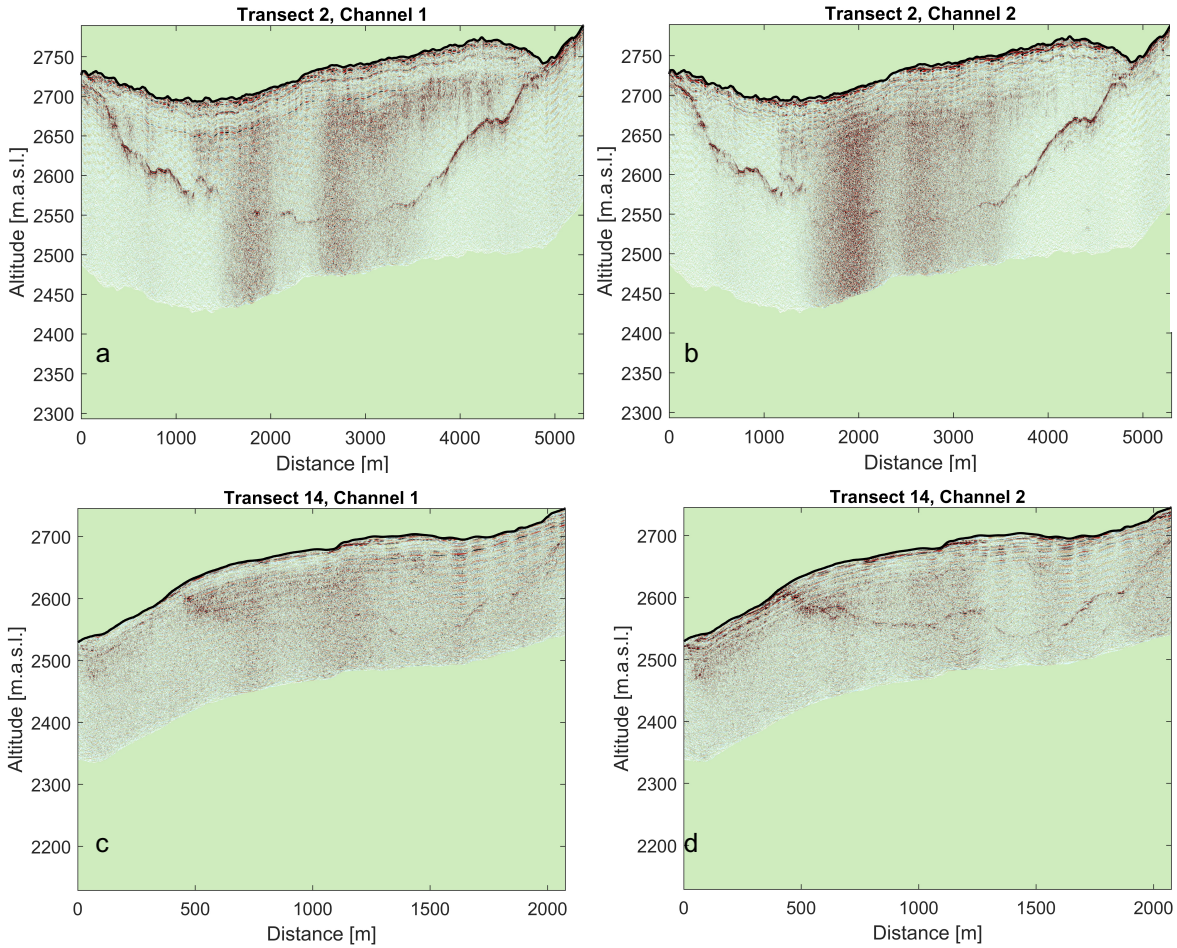

Abbildung 9: Radardaten vom Glacier de la Plaine Morte. Channel 1 ist parallel zur Fliessrichtung, Channel 2 quer zur Fliessrichtung des Gletschers orientiert.

4. Gletscherbett und Karte mit Eismächtigkeiten

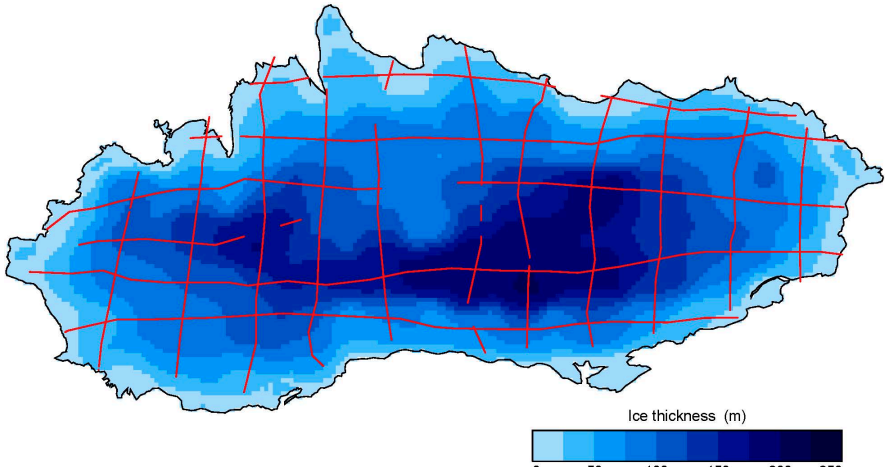

Abbildung 12: Modellierte Eismächtigkeiten, basierend auf den Radar-Profilen.

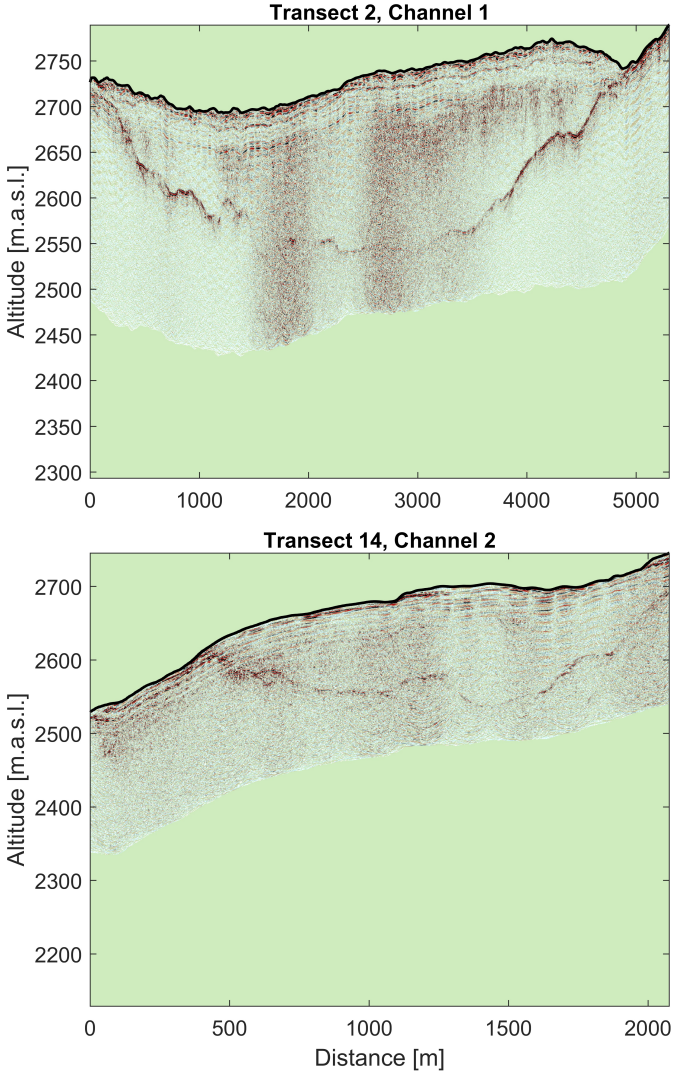

Abbildung 11: Beispielprofile, quer und längs zur „Gletscherrichtung“.

5. Stand der Arbeit und Ausblick:

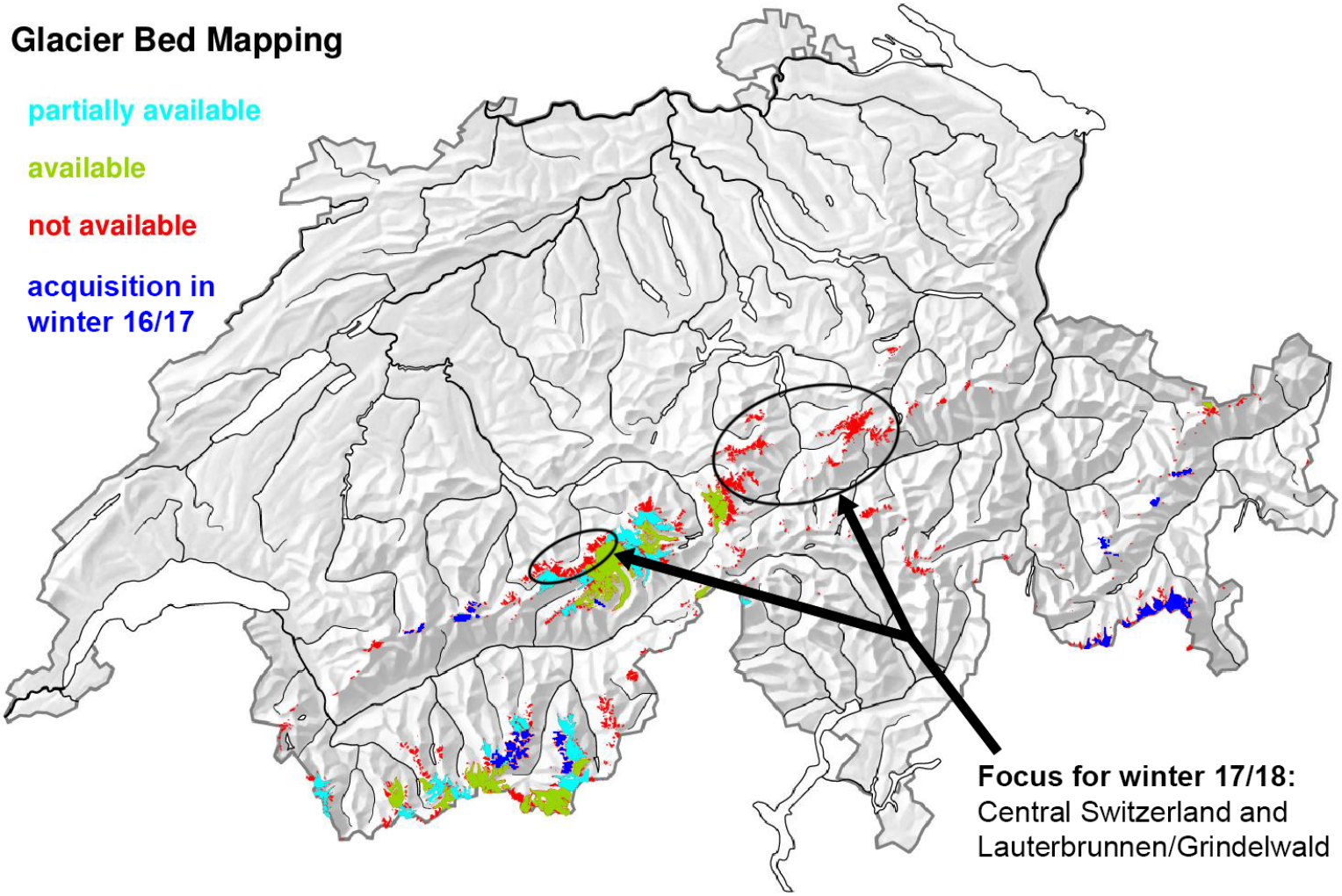

Abbildung 13: Stand der Messungen. Ziel: Bestimmung der Gletschereis-Masse in den Schweizer Alpen

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Haben Sie Fragen?

SCCER SoE
SWISS COMPETENCE CENTER for ENERGY RESEARCH
SUPPLY of ELECTRICITY

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Haben Sie Fragen?

Eisvolumen der Gletscher in der Schweiz

Helikopter-gestützte Radarmessungen der Eisdicke

GEOSAT GROUPE GEODESIS

SCHWEIZERISCHE GEOPHYSIKALISCHE KOMMISSION
COMMISSION SUISSE DE GEOPHYSIQUE
SWISS GEOPHYSICAL COMMISSION