



Vergleich von Laser- & Radaraltimetrie über Meereis in der Ostsee mit elektromagnetischer Eisdickensondierung



S. Hendricks¹, C. Haas¹, J. Haapala²

¹ Alfred Wegener Institut für Polar und Meeresforschung

² Finnish Institute for Marine Research



	Dichte [kg/m ³]	Leitfähigkeit [S/m]
Schnee	300 – 350	< 20
Meereis	~ 915	20 – 50
Wasser	~1020	2500 – 3000 (300)

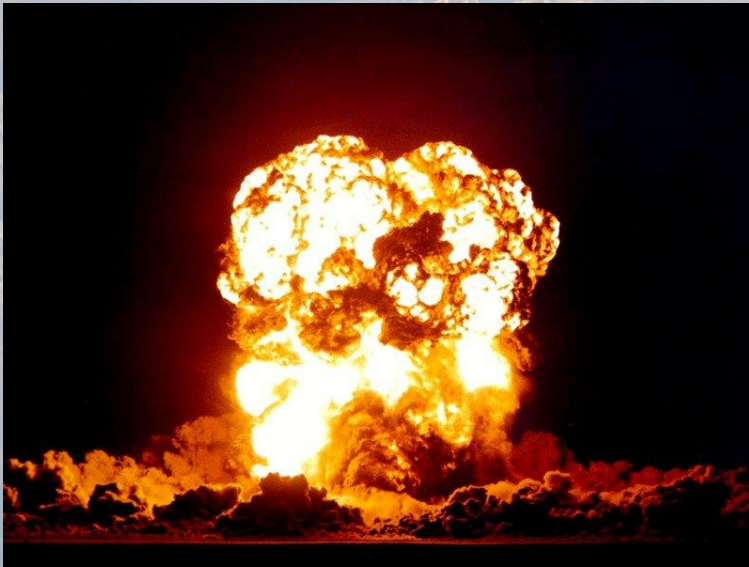


Presseisrücken





- Ausdehnung von Meereis gut beobachtbar
- Dicke des Meereises nicht direkt zugänglich
 - Volumen
 - Interaktion Oberfläche - Atmosphäre
 - Frischwassereintrag in Ozean





- Isost
- Dicht
- Mächt
- Abwe
- Gem
- Ic
- C
- Loka
- G
- S

z	snow thickness	f	freeboard
d	sea ice thickness	s	surface elevation



rücken)

Messsystem : Altimeter

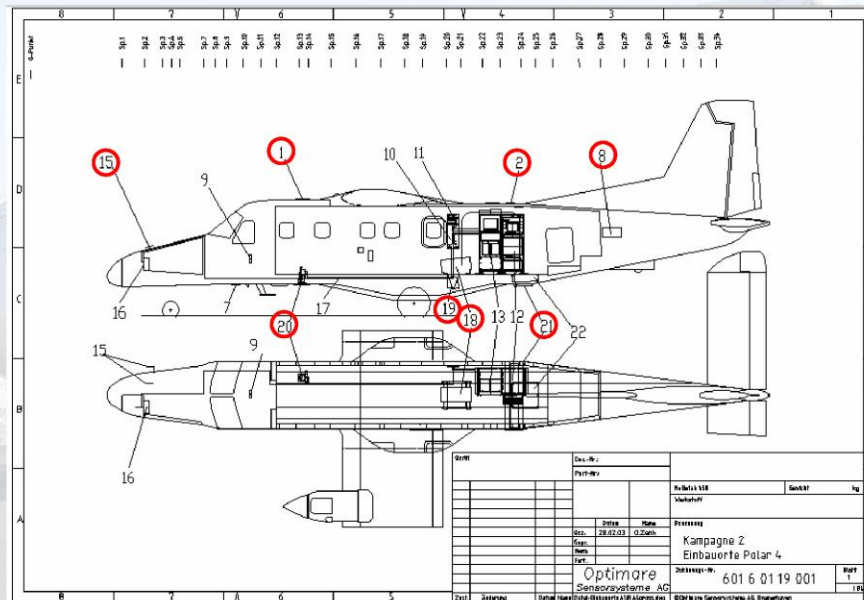


Objectives

System → Cal/Val campaigns
Description of System

Examples

Status



1 + 2 GPS Antennen für Trimble

7 Radar Altimeter

8 INS

9 GNS-X

10 Power Distribution Module

11 Data Distribution Module

12 Rack I

13 Rack II

15 Basis Meteorology Sensors

16 BMET I/O Module

17 Fiber Optic

18 Riegl Laser Scanner LMSQ280

19 Riegl LD90 Laser Altimeter

20 Sony Video Camera

21 RST - ASI RAS Antenna

22 Antenna Cable Slot

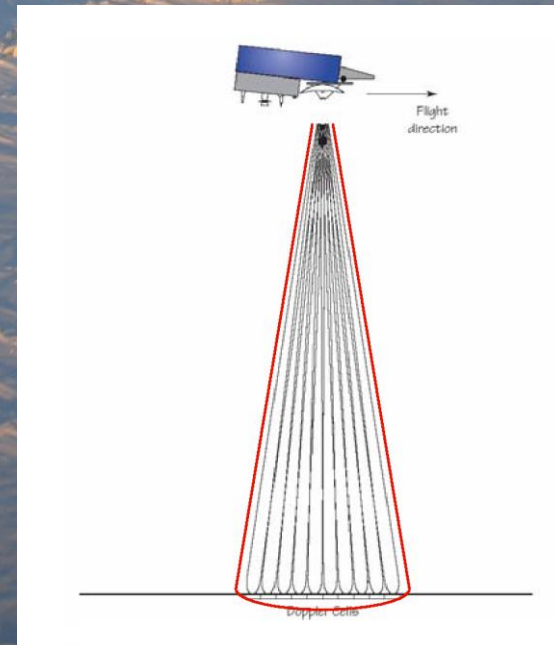
Messsystem : ASIRAS Radaraltimeter



Airborne **S**ynthetic Aperture and **I**nterferometric **R**adar **A**ltimeter **S**ystem



Band	Ku
Frequency	13.5 Ghz
Δh Signal	11.0 cm
Antennenkeule	2.5° across track 10° along track



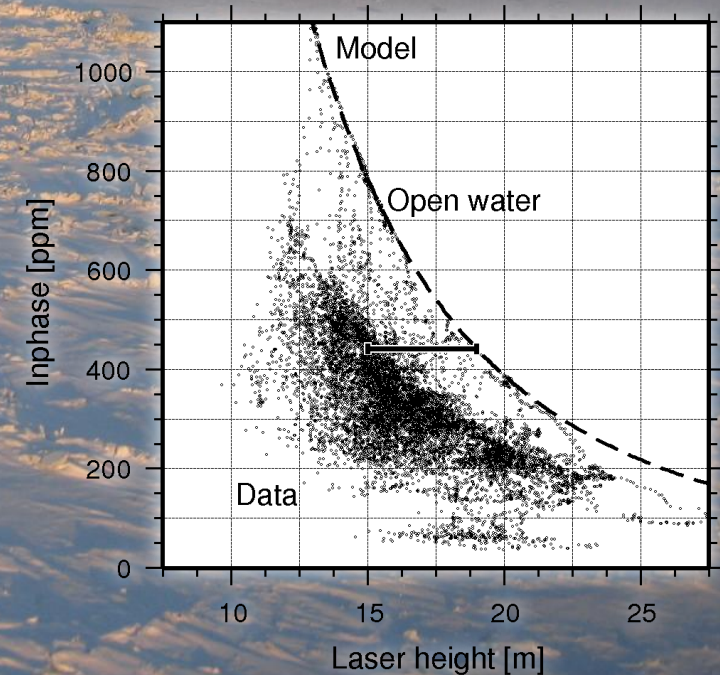
Messsystem: Helikopter EM



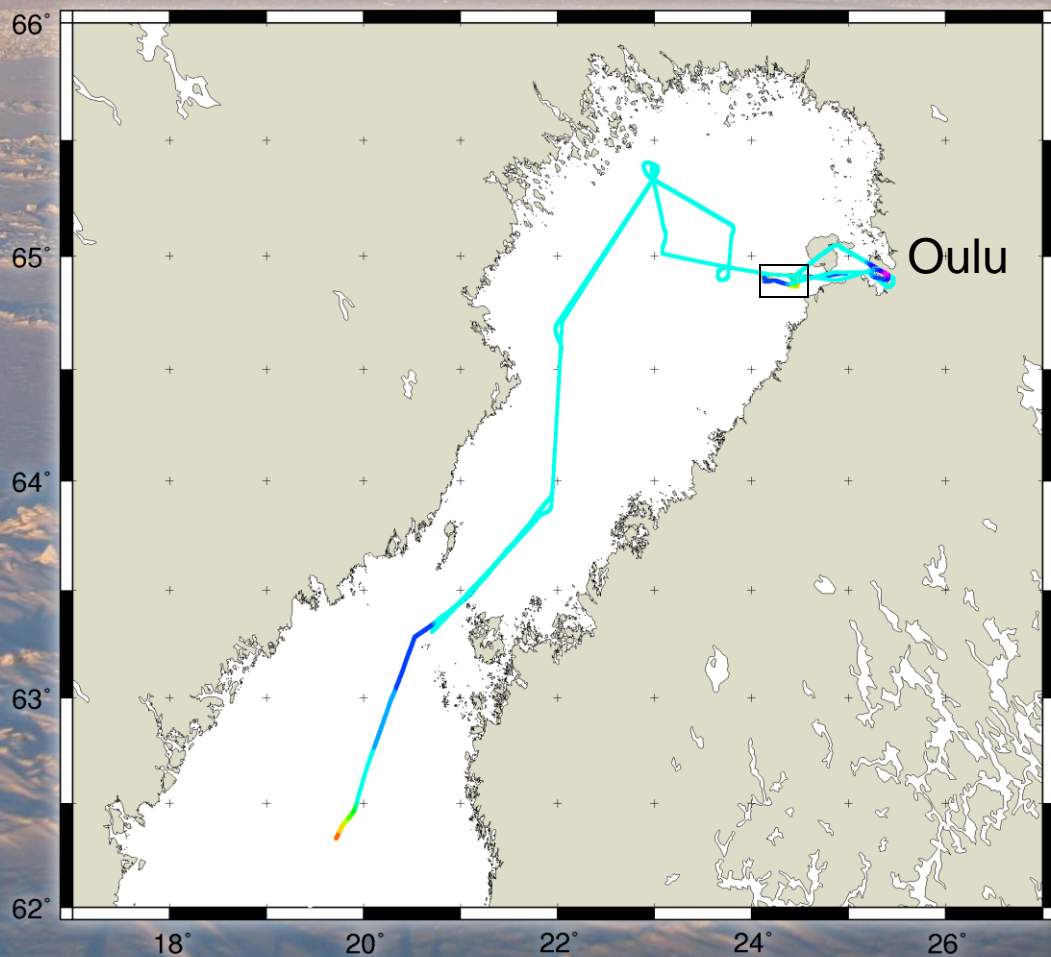
Länge	3.4 m
Gewicht	103 kg
Frequenzen	3.68 kHz 112 kHz
Messrate	10 Hz
Operationshöhe	10 – 15 m



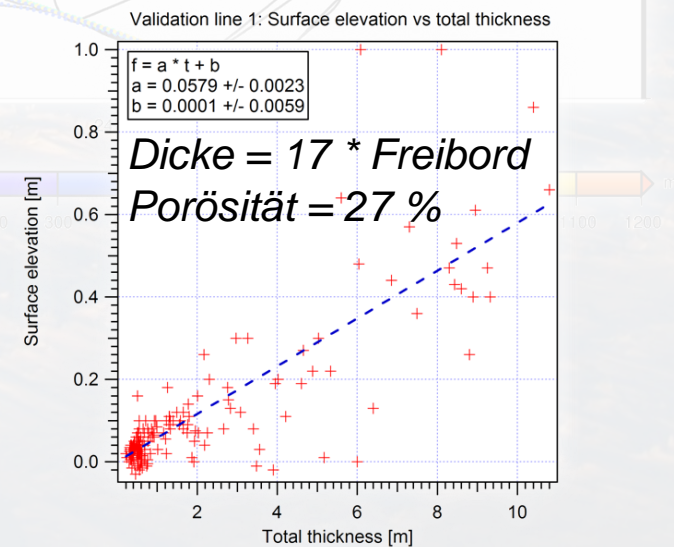
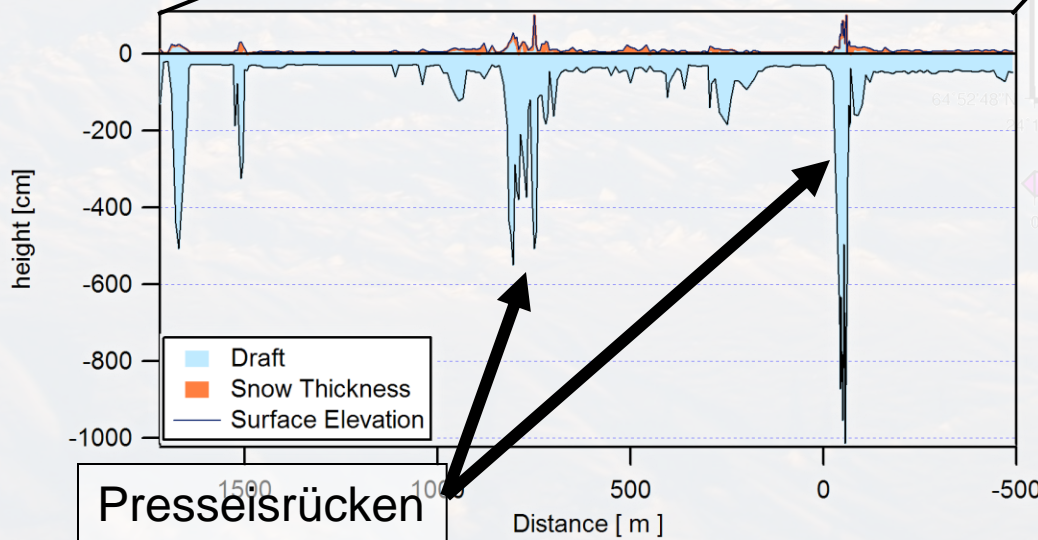
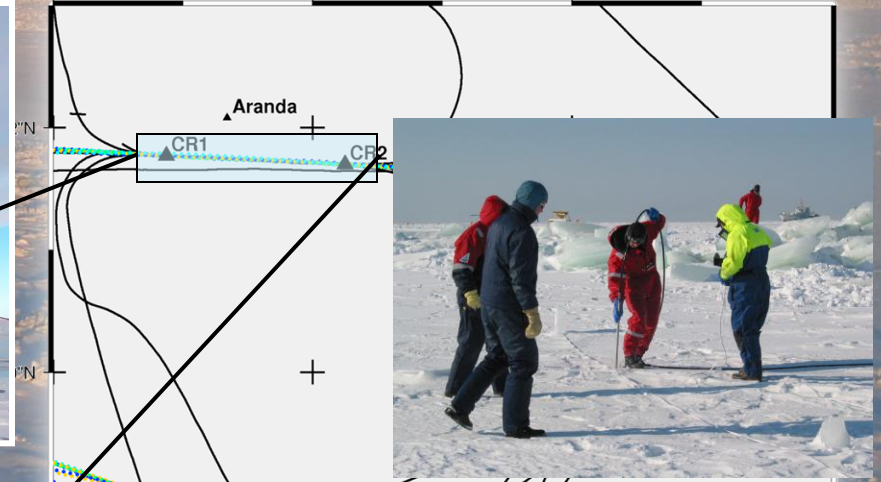
- Empirische Auswertung
 - Homogener Halbraum
 - Modellierung : $H_S / H_P (h)$
- Kalibration über offenem Wasser
- Profillänge 15 – 20 Minuten
 - Driftkontrolle
- Genauigkeit über ebenen Eis : ~ 10 cm
- Scheinbare Dicke von Presseisrücken : $\sim 50\%$ der realen Dicke
 - Wassereinschlüsse \rightarrow höhere Leitfähigkeit
 - Morphologie $<$ Footprint

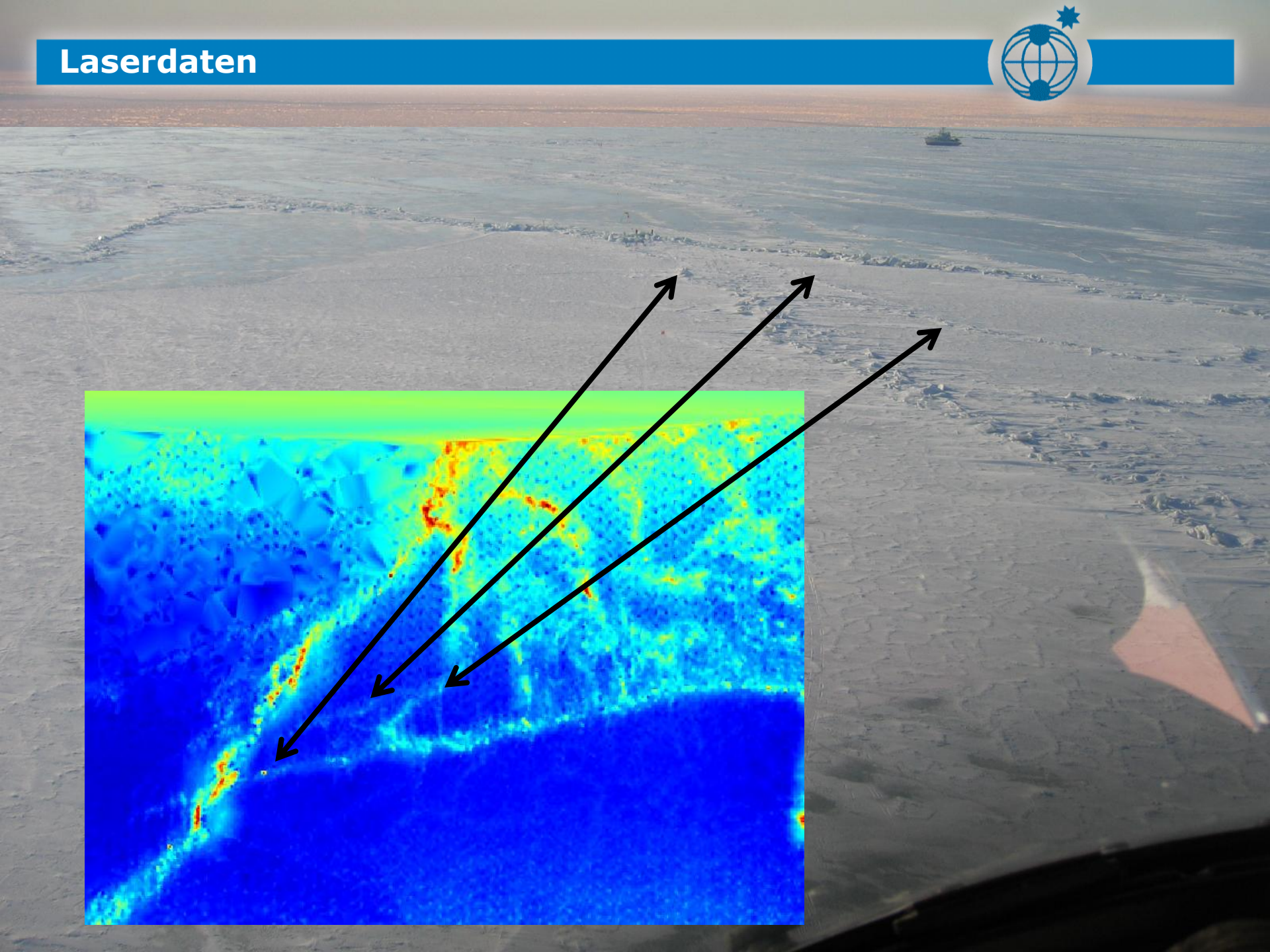
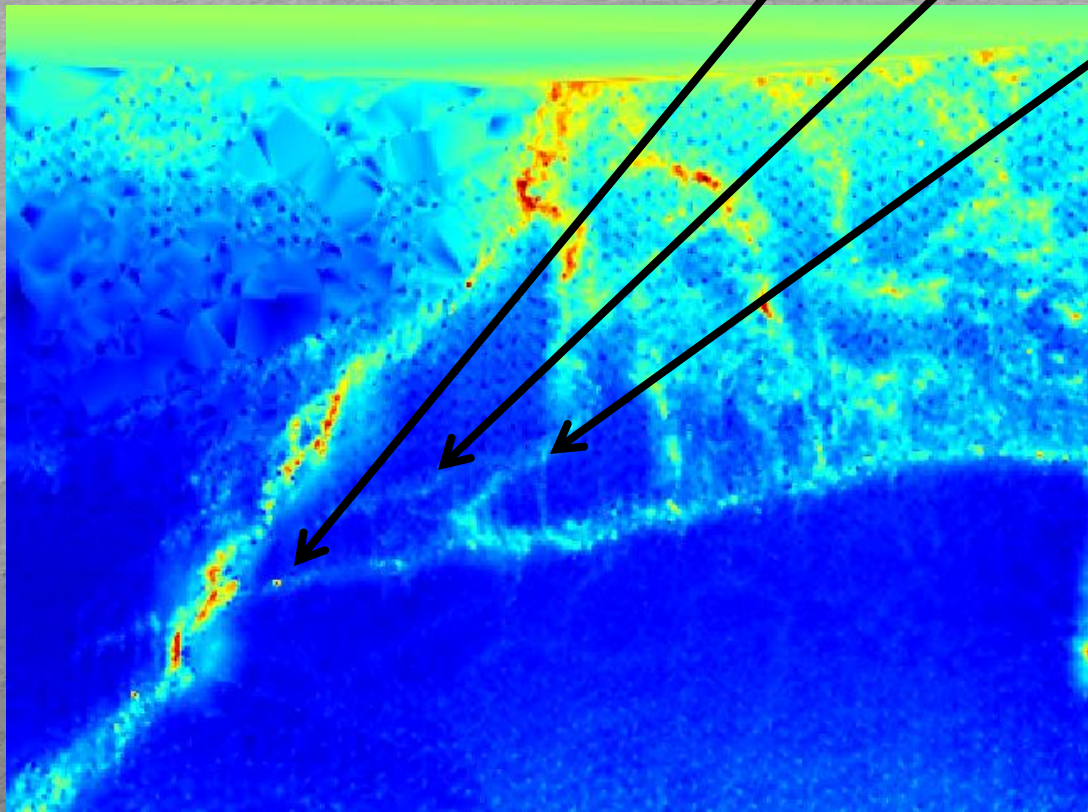


Messgebiet (CryoVex 2005 BoB)



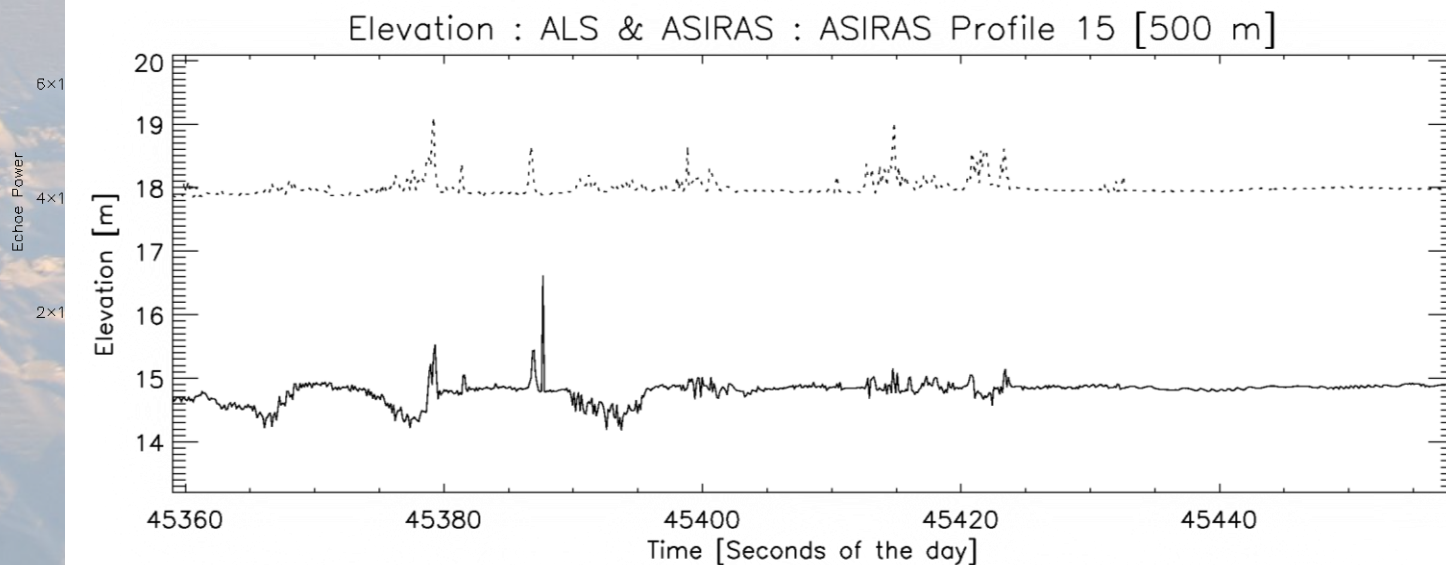
DGG 2006
S. Hendricks et al.





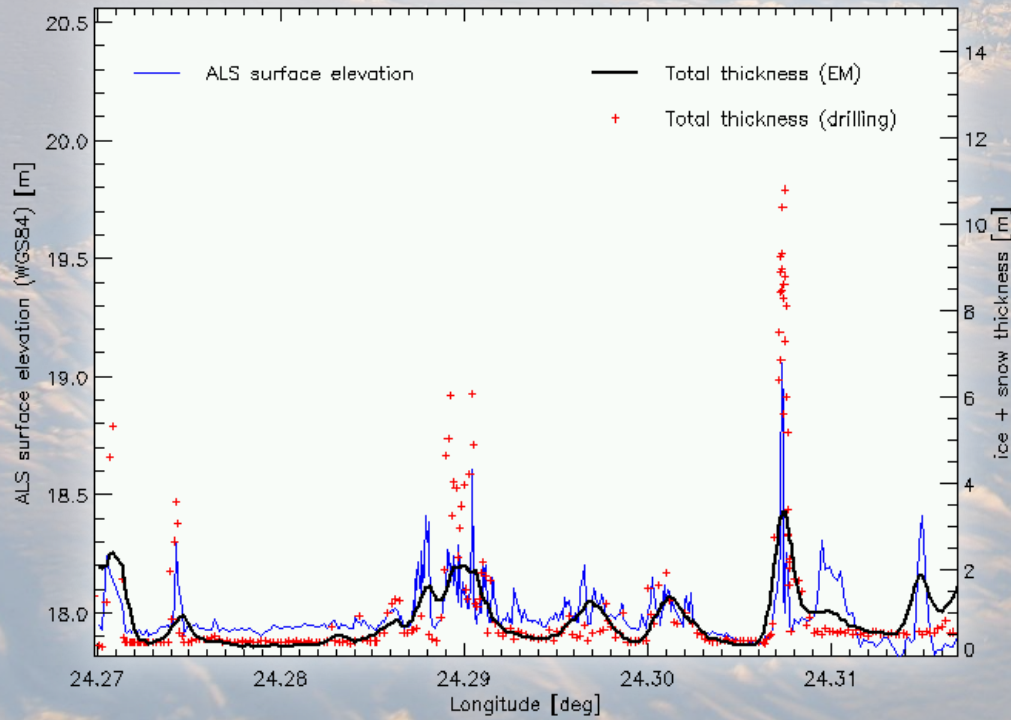


- Oberflächeninformation in Nadir Richtung
- OCOG Retracker
- Sehr hohe Empfindlichkeit gegen Rollbewegungen des Flugzeuges
 - Daten unbrauchbar bei Rollwinkel $> 2^\circ$

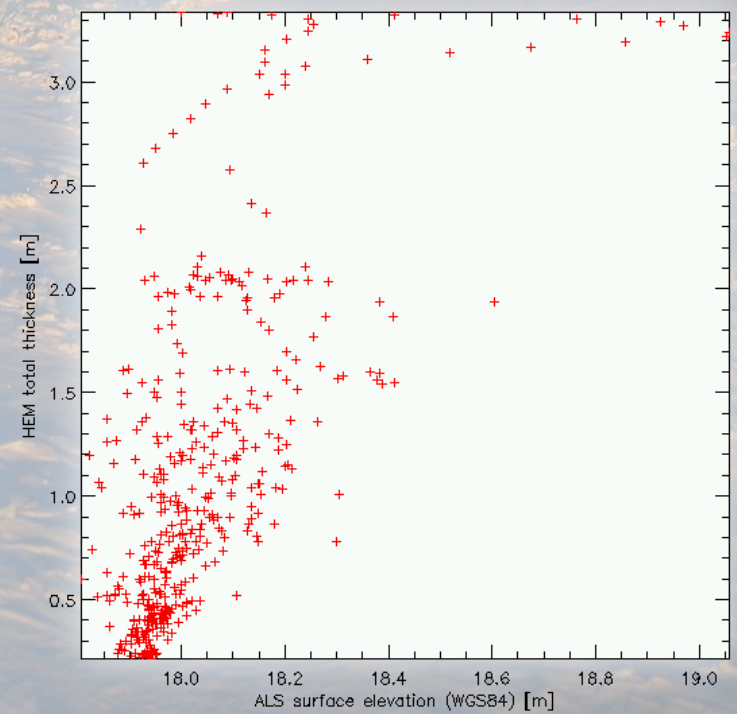




Elevation - Dicke



Elevation vs Dicke





- Radar Daten
 - Korrektur des Zeitversatzes
 - Wahl des Retracker
- HEM Daten über Presseisrücken ungenau
 - Vorwärtsmodellierung
- Weitere Informationen
 - S.Göbell Vortrag C21
 - V. Helm Poster C64 (ASIRAS über Landeis)
- CryoSat 2 Start von ESA bewilligt



A wide-angle photograph of a beach at sunset. The sun is a bright red orb on the horizon, casting a long, shimmering reflection across the water. The sky is a gradient of orange and yellow. The foreground shows the wet sand of the beach, with dark, rippling patterns from the receding waves. A semi-transparent white rectangular box is centered in the middle of the image, containing the text.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!