Copernicus L-band SAR Radar Mission ROSE-L (Radar Observing System for Europe)

Wolfgang Dierking
Alfred-Wegener-Institut Helmholtz-Zentrum
für Polar- und Meeresforschung
& Arctic University of Norway, Tromsø

Malcolm Davidson
European Space Research and Technology Centre / ESA

ESA UNCLASSIFIED - For Official Use

Bedarf: Information, Umweltüberwachung

Mögliche Beiträge von ROSE-L

Politik	Informationsbeiträge	Mission
Sicherheit der EU-Bürger	tägliche Überwachung von Orten potentieller Geogefahren	System der Systeme
Arktis	Karten für / taktische Navigation in eisbedeckten Gewässern / lokale & regionale Eisverhältnisse	operationell
Naturschutz, Wald, Biodiversität	Kartierung des Gletscherschwunds	langfristig
Klimawandel	Kohlenstoffbestände/Biomasse der Vegetationszonen	
Wasserrahmenrichtlinie	Wasserverfügbarkeit und Nutzung in der Landwirtschaft	
Landwirtschaft und Nahrungsversorgung	Meteorologische und hydrologische Vorhersagen (Extremereignisse)	

Zielsetzung der ROSE-L Mission

Verbesserte Information für Copernicus-Dienste und Nutzer von Satellitendaten in den Bereichen

- Naturkatastrophen *(z. B. Vulkanausbrüche, Erdbeben, Erdrutsche, Überschwemmungen)*
- Landüberwachung *(z. B. Forst- und Landwirtschaft, Naturschutz, Stadtentwicklung)*
- Meeresüberwachung *(z. B. Ölverschmutzung, Schiffsverkehr, Eisberge)*
- Beobachtung der arktischen Region *(Meereis, Eisschilde)*

durch

- Unabhängigkeit von Tageslicht und Wolkenbedeckung
- Hohe Flächenauflösung => Erkennen von Details
- Größere Eindringtiefen der e.m. Strahlung (im Vergleich zu Sentinel-1)

  (=> Information aus tieferen Schichten)

Technisches Konzept (in Diskussion!) (1)

ROSE-L in Kombination mit Sentinel-1

- Ergänzung der Sentinel-1 Satelliten (C-Band) durch ein L-Band System (Bereitstellung komplementärer Daten)

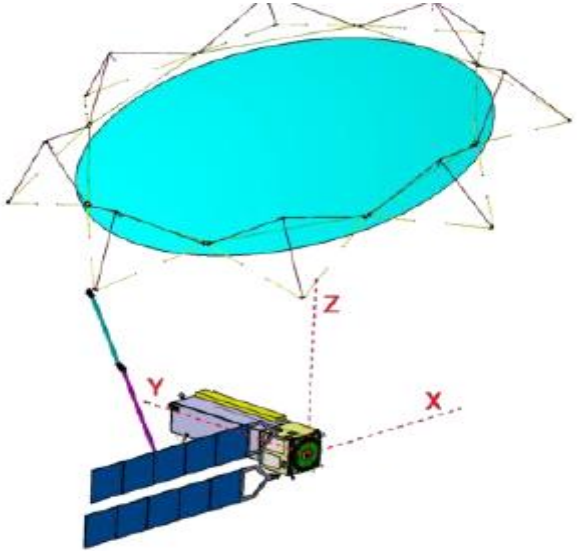
- „Lückenfüller”: Konstellation von 4 Satelliten , Orbit-Wiederholzyklus am Äquator 3 Tage, in den Polarregionen wesentlich kürzer
  (z.B. alle Satelliten auf dem gleichen Orbit, 90° Phasendifferenz)

- „Tandem Paar”: C- und L-band SAR folgen einander mit einem zeitlichen Abstand von Sekunden bis wenigen Minuten (Multi-Frequenz SAR)
  Probleme: Erddrehung Äquator 465m/s, 75°N/S 120m/s
  => Abstand Sentinel-1 ⇔ ROSE-L
  Datentransfer zur Erde

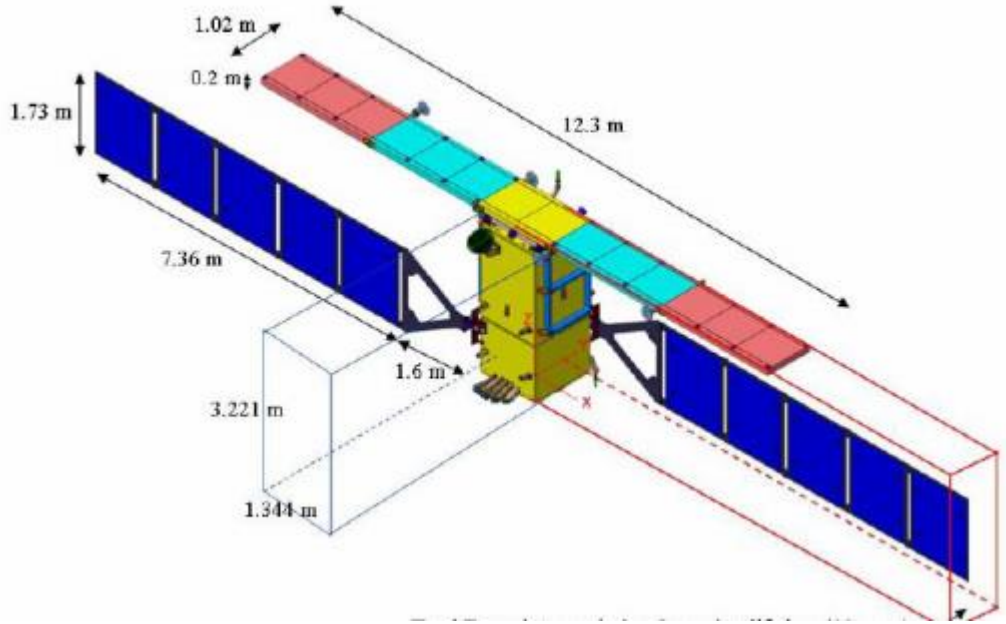
ROSE-L & andere Sentinels? => erste Diskussionen Januar 2019

Technisches Konzept (in Diskussion!) (2)

Reflektor- oder Planarantenne?



(Sentinel-1, Bild: ESA/Thales Alenia)



Technisches Konzept (in Diskussion!) (2)

Frequenz:	L-Band (25 cm Wellenlänge)
Einfallswinkelbereich	20°-47°
Orbit-Wiederholrate:	6 Tage (2 Satelliten, 260km Schwad, Äquator)
ScanSAR Option:	noch offen
RT InSAR:	vorgesehen

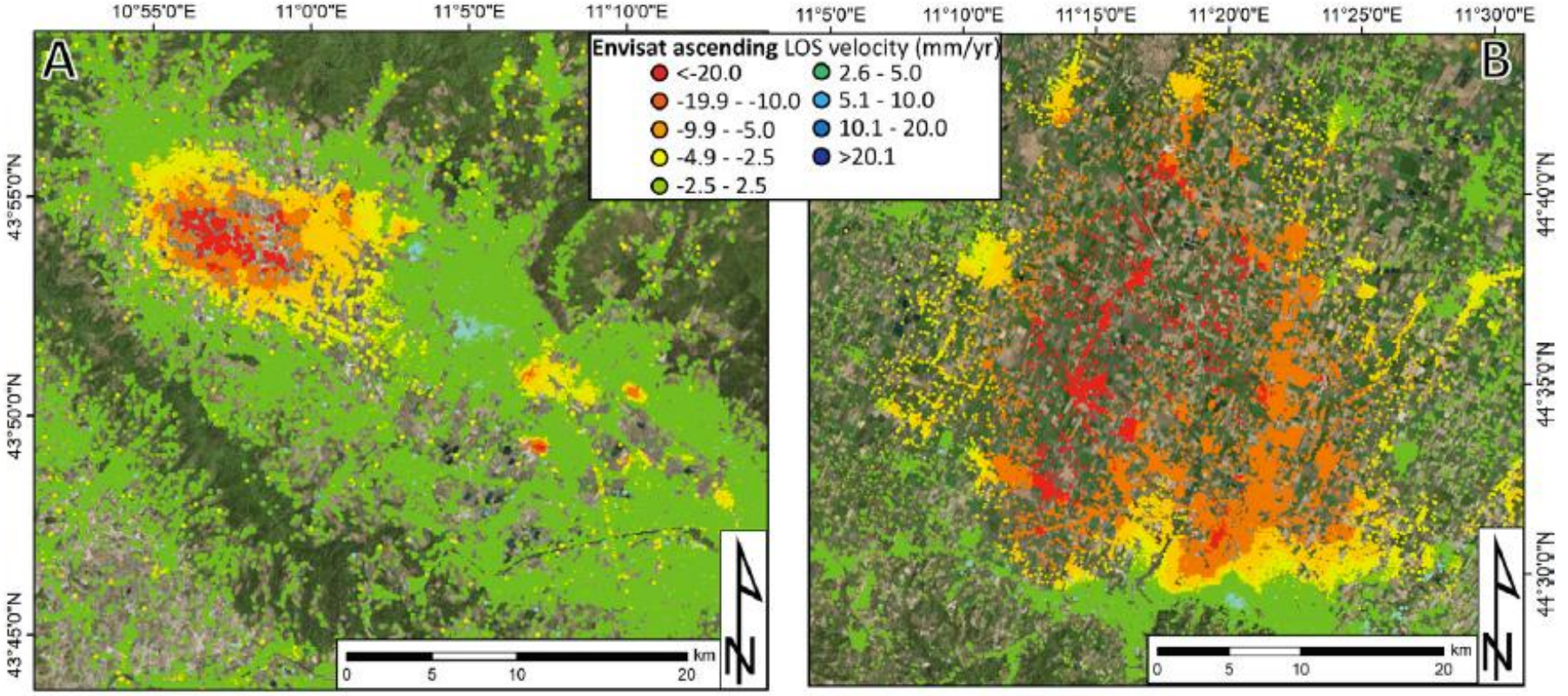
Betriebsart: =>	Dual-pol.	Polarimetrie
Schwadbreite	260km	130km/260km
Auflösung (az x ra)	5x10m	5x10m, 5x20m
Rauschniveau (NESZ)	< -28dB	< -28dB

Datenprodukte / Thematische Karten, Beispiele

- Bodenabsenkungen
- Biomasse in Waldgebieten
- Klassifizierung von Nutzungsarten der Land- und Forstwirtschaft
- Bodenfeuchte
- Wasser-Äquivalent der Schneedecke
- Meereisklassen und –bewegung
- Eisbergpositionen und –drift
- Bewegungsmuster von Gletschern und Eisschilden
- Ozean: Ölverschmutzung, Seegang, Wind

=> ROSE-L allein / zusammen mit Sentinel-1

Anwendungen für Behörden und Dienste

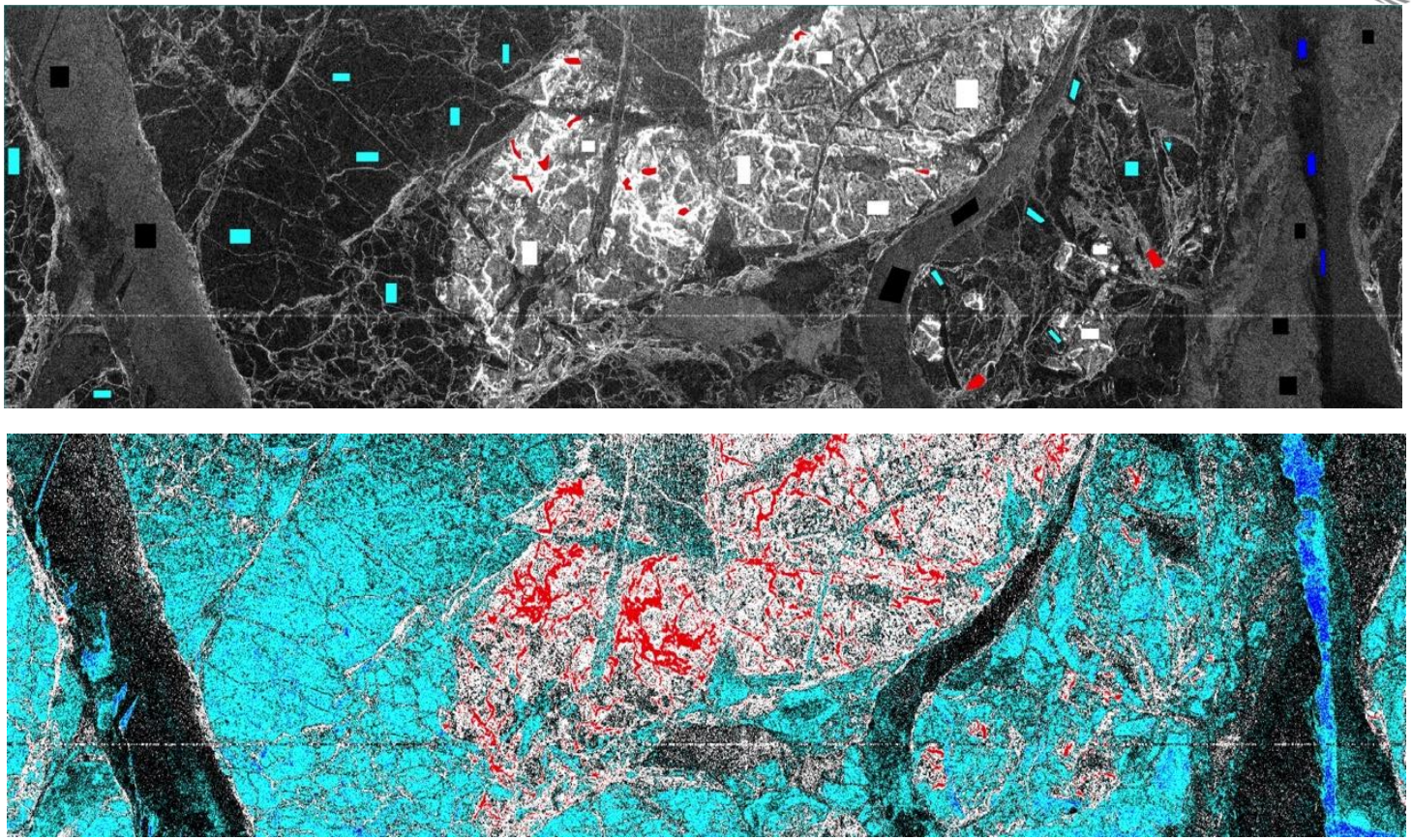


Bodenabsenkung durch Grundwasserentnahme Florenz, Bologna (Solari et al., 2018)

Anwendungen für Behörden und Dienste

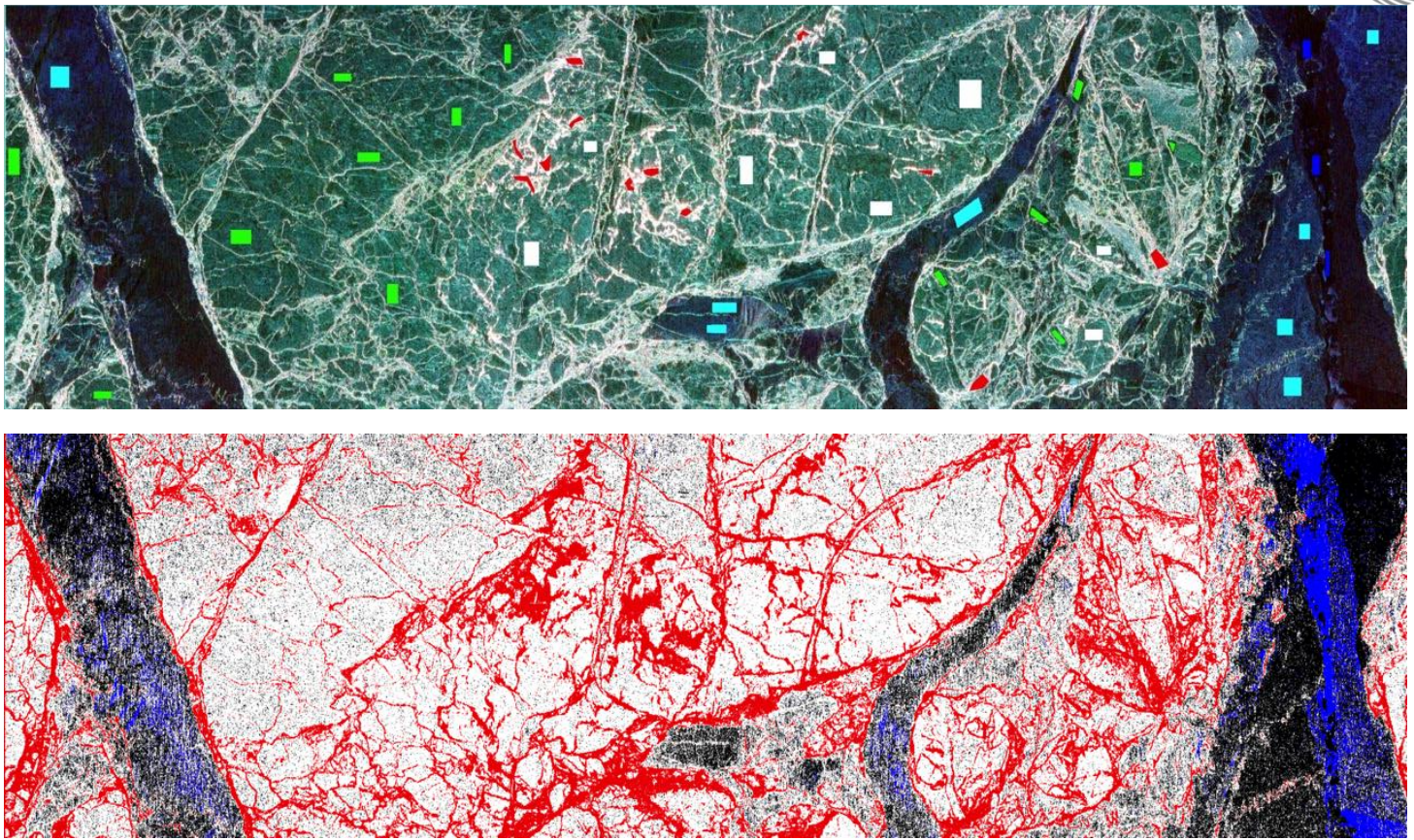
Flächennutzung
(Hesbania National Site, Belgium; MetaSensing ESA BelSAR campaign 2018)

Anwendungen für Behörden und Dienste



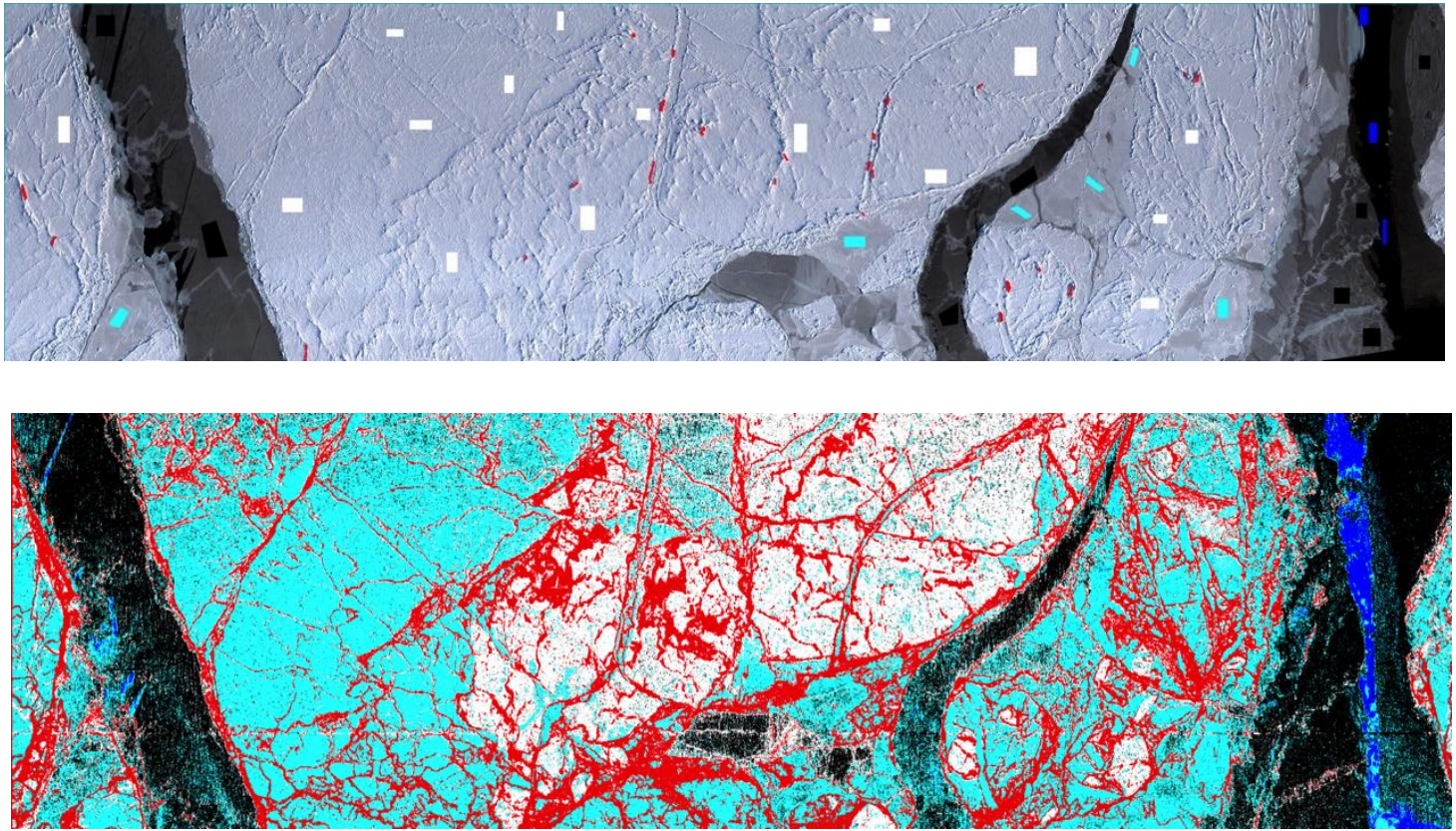
Eiskarten (Flugzeugdaten der ESA ICESAR Kampagne 2007)

Anwendungen für Behörden und Dienste



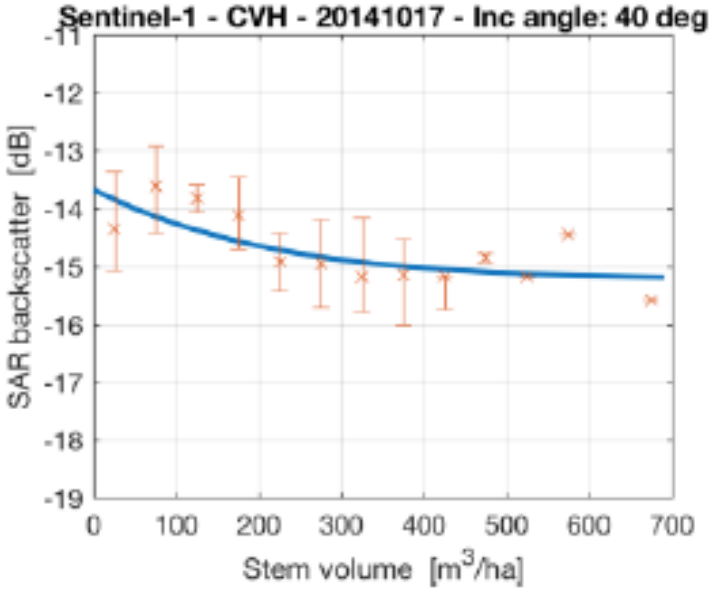
Eiskarten (Flugzeugdaten der ESA ICESAR Kampagne 2007)

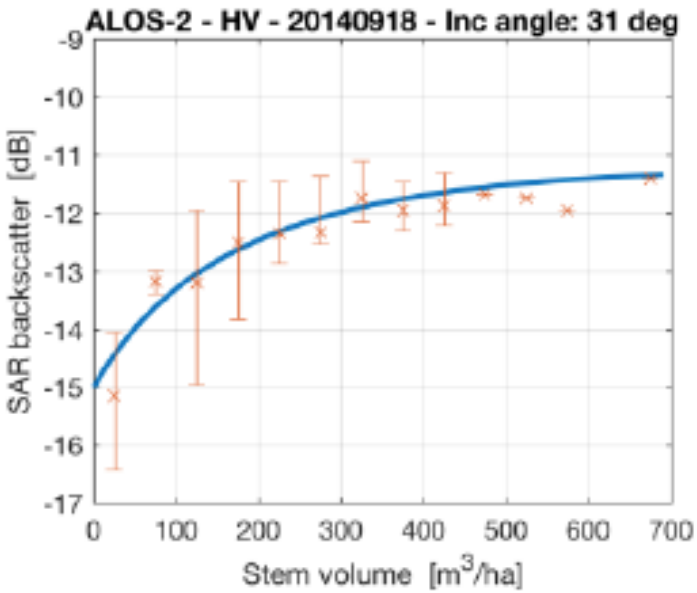
Anwendungen für Behörden und Dienste



Eiskarten (Flugzeugdaten der ESA ICESAR Kampagne 2007)

Anwendungen für die Wissenschaft
Beispiel: Biomassenabschätzung





Daten von Remningstorp, Schweden 2015
Aus: Santoro et al., 2017 ESA Report Contract 4000115192/15/NL/AF/eg

Anwendungen für die Wissenschaft
Beispiel: Polarforschung

Benötigte Produkte laut "EC Polar Expert Group"
(rot = verbesserte Information durch L-band SAR)

Beteiligung deutscher Institutionen?

Hinweise und Beiträge zur Arbeit der ROSE-L MAG sind jederzeit willkommen!

- Beratungen zu den Anforderungen an eine ROSE-L Mission sind noch in einem frühen Stadium (Beginn: Mai 2018)
- Beiträge, die eine potentielle Verbesserung von Copernicus Informations-produkten durch Anwendung von L-Band SAR oder einer Kombination von C- und L-Band SAR demonstrieren, bitte an: Wolfgang.Dierking@awi.de
- Bereiche: Vegetation (Land- und Forstwirtschaft), Klimawandel, Geologische Prozesse, Wassermanagement, Polargebiete (Meereis, Eischilde, Gletscher), ...
- Methode: Kombination HH/HV, VV/VH, Polarimetrie, InSAR (RT)