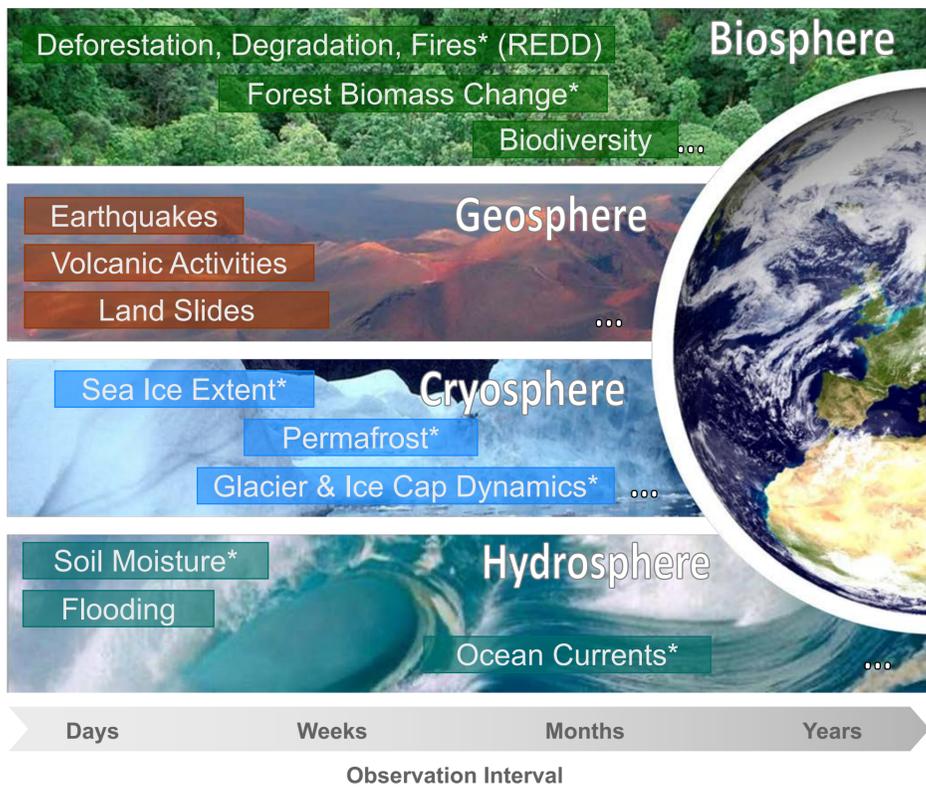


Dynamische Prozesse auf der Erdoberfläche



*)Essential Climate Variables

Radarfernerkundung

Technologie: Synthetic Aperture Radar (SAR)

- flugzeug- und satellitengetragene Radarsensoren
 - typische Frequenzbänder: X-/C-/L-Band 9.6 - 1.3 GHz (3 - 23 cm)
 - Entfernungsaufösung entsprechend der Radarbandbreite (side looking geometry)
 - Auflösung in Bewegungsrichtung durch Frequenzvariation (Dopplereffekt)
- Vorteile:**
- unabhängig von Tageslicht und Wetter
 - hohe räumliche und zeitliche Auflösung
 - Interaktion mit Volumenstreuern (u.a. Vegetation und Eis)

A. Moreira et al., "A Tutorial on Synthetic Aperture Radar", in *IEEE Geoscience and Remote Sensing Magazine*, 2013.

Entwicklung von Produkten aus multiparametrischen SAR Daten

Die **zweidimensional aufgelöste SAR Rückstreuung** (Amplituden- und Phaseninformation, auch Level 1 Produkt) über komplexen Streuobjekten ist mehrdeutig, was die Extraktion von Parametern erschwert. Die (kohärente) Kombination mehrerer Aufnahmen, z.B. durch SAR Polarimetrie oder SAR Interferometrie, kann dies beheben:

SAR Polarimetrie

Streuer erzeugen je nach Geometrie und Dielektrika unterschiedliche Rückstreuung für verschieden polarisierte Radarsignale. Die Messung orthogonaler Polarisationskanäle erlaubt Streuer zu unterscheiden und Streumechanismen zu trennen.

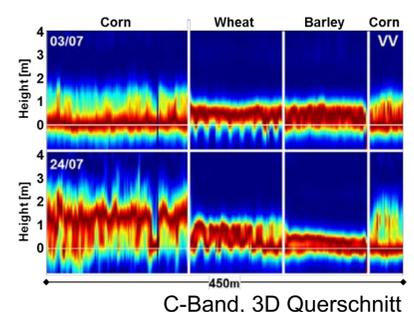
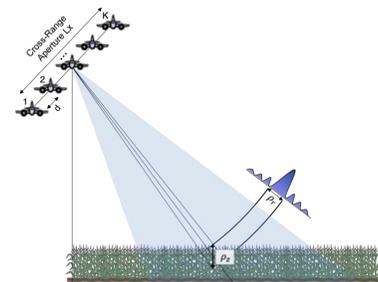
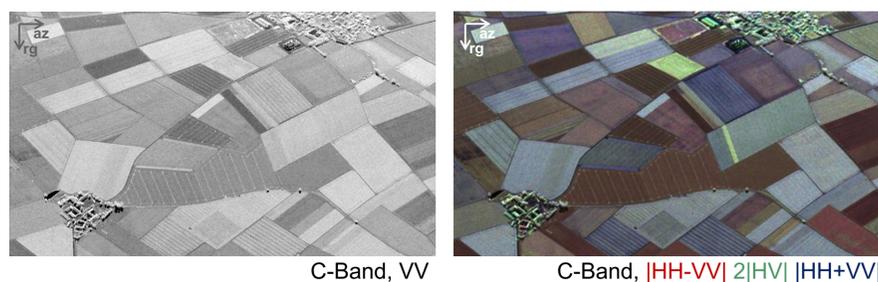
Produkte: Landnutzung, Abholzung, Bodenfeuchte, Schnee-Wasser-Äquivalent, etc.

SAR Interferometrie und SAR Tomographie

Radarsignale aus zwei oder mehr Aufnahmegeometrien werden kombiniert. Die Phase variiert mit dem Höhenprofil der Szene und Signalverarbeitungsmethoden nutzen die Variation von Amplitude und Phase um die Rückstreuung in 3D aufzulösen.

Produkte: Höhenmodelle (DEM, DTM), Deformation, Absenkung, Vegetationshöhe, Vegetationsstruktur, Gletscherstruktur, etc.

Beispiele einer experimentellen Flugzeug-SAR Kampagne über landwirtschaftlichem Gebiet in Wallerfing (Niederbayern):



H. Joerg, M. Pardini, I. Hajnsek and K. P. Papathanassiou, "Sensitivity of SAR Tomography to the Phenological Cycle of Agricultural Crops at X-, C-, and L-band," in *IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing*, 2018.

Ausblick und Herausforderungen

- Erster voll polarimetrischer und interferometrischer Satellitenmissionsvorschlag: Tandem-L
- Frei zugängliche Daten zur Entwicklung und Validierung von Produkten (vgl. ESA Copernicus)
- Interdisziplinäre Zusammenarbeit mit der Nutzercommunity bei der Entwicklung geo- und biophysikalischer Produkte
- Wöchentliche, globale Abdeckung durch größere Streifenbreite
- Sehr große Datenmengen (Downlink & Datenverarbeitung)



A. Moreira et al., "Tandem-L: A mission proposal for monitoring dynamic earth processes," in *IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium*, 2011.