

Satellit Sentinel-1: Die Topographie der Erde als farbiges Muster

Dienstag, 26. August 2014

Seit April 2014 fliegt der ESA-Satellit Sentinel-1A um die Erde - und tastet mit seinen Radarstrahlen die Oberfläche der Erde auf einer Breite von jeweils 250 Kilometern ab. Nun haben Wissenschaftler des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) aus den aufgezeichneten Daten im Auftrag der ESA das erste Interferogramm erstellt, ein Bild, das die Topographie der Erde als farbiges Muster abbildet. Entstanden ist die Aufnahme durch die Verarbeitung von zwei Bildern des Gebiets um Korsika und Genua vom 7. und 19. August. "Wir konnten noch am selben Tag der zweiten Aufnahme die weltweit ersten dieser Interferogramme berechnen und somit die Machbarkeit dieser Technologie demonstrieren", betont Prof. Richard Bamler, Leiter des DLR-Instituts für Methodik der Fernerkundung. Ziel dieser Entwicklung ist es, in einem kontinuierlichen Monitoring Bewegungen der Erdoberfläche im Millimeterbereich zu vermessen.

"Terrain Observation by Progressive Scan" (TOPS) nennt sich die neuartige Aufnahmetechnik, mit dem Sentinel-1 die Erde kontinuierlich auf einer Breite von 250 Kilometern abtastet. Dabei wird auf dieser Strecke alle fünf Meter eine Höhenmessung vorgenommen. Die jeweils nächste Messung dieser Punkte findet in Flugrichtung bereits in einer Entfernung von nur 20 Metern erneut statt. Mit dieser Technologie werden in Zukunft von mehreren Sentinel-1-Satelliten die Landflächen aller Kontinente in einzigartig kurzer Zeit und vor allem permanent mit regelmäßiger Wiederholung aufgenommen. Ein großer Vorteil ist, dass die Sensoren die Erdoberfläche unabhängig von Bewölkung und Tageslicht systematisch als Bild aufnehmen. Die vom Radarsensor zum Bild mitgelieferten Informationen über Phase und Polarisation ermöglichen eine Reihe von wichtigen Anwendungen - von aktuellsten Höhenkarten über die Beobachtung der Vegetation bis zu millimetergenauen Bewegungsmessungen aus dem Weltraum an geologisch aktiven Objekten und Regionen.

Große Flächen in kurzer Zeit

Zahlreiche Verfahren für das Erstellen von Interferogrammen wurden bereits mit dem deutschen Radarsatelliten TerraSAR-X entwickelt, den das DLR steuert und betreibt. "Während TerraSAR mit höchster Auflösung und der weltweit besten geometrischen Genauigkeit arbeitet, setzt Sentinel-1 im Gegensatz dazu auf eine mittlere räumliche Auflösung, hat dafür aber eine enorme Abbildungsleistung in der Fläche", erläutert Institutsleiter Prof. Bamler. In wenigen Tagen können mit den 250-Kilometer-Bildstreifen ganze Länder und Kontinente kartiert werden. "In ein paar Jahren werden wir so von jedem Punkt der Erde wertvolle Zeitreihen zur Verfügung haben, für die Forschung zu Gletschern und Eisschilden, Ozeanen, Vulkanen, Erdbebenzonen oder geologische Veränderungen der Erde." Für diese Forschung wird häufig die Radar-Interferometrie benötigt.

Allerdings: Die TOPS-Technologie stellt hohe technische Anforderungen an die interferometrische Verarbeitung ihrer Daten, die bisher nur von wenigen Teams auf der Welt beherrscht wird. Am DLR-Institut für Methodik der Fernerkundung ist zu diesem Zweck ein operationeller Prozessor im Auftrag der ESA entwickelt worden. Doch erst seitdem der Satellit auf einem Orbit positioniert ist, auf dem er nach exakt 175 Erdumrundungen und zwölf Tagen über dieselbe Region der Erde fliegt, können die DLR-Wissenschaftler aus jeweils zwei Aufnahmen eines Gebiets zu unterschiedlichen Zeitpunkten ihre Interferogramme berechnen. Diese Ergebnisse leisten einen wichtigen Beitrag zur technischen Verifikation der Sentinel-1-Mission und konnten der ESA sowie den Anwendern insbesondere die gute Charakteristik der Daten demonstrieren.

Bei zukünftigen Forschungsprojekten könnten sich die Sentinel-1- und die TerraSAR-X-Mission ergänzen. Geplant ist beispielsweise eine Bodensenkungskarte für Deutschland, die Setzungen oder Hebungen des Erdbodens großflächig aufzeigen. "Sind solche Gefährdungsgebiete mit Sentinel-1 erkannt, kann die genauere Analyse mit hochaufgelösten TerraSAR-X-Daten folgen." Auch die hochpräzisen Höhenmodelle der Radarmission TanDEM-X könnten genutzt werden, um die Sentinel-1-Interferogramme geometrisch zu korrigieren.

Kontakte

Manuela Braun

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)

Media Relations, Raumfahrt

Tel.: +49 2203 601-3882

Fax: +49 2203 601-3249

Manuela.Braun@DLR.de

Prof. Dr. Richard Bamler

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)

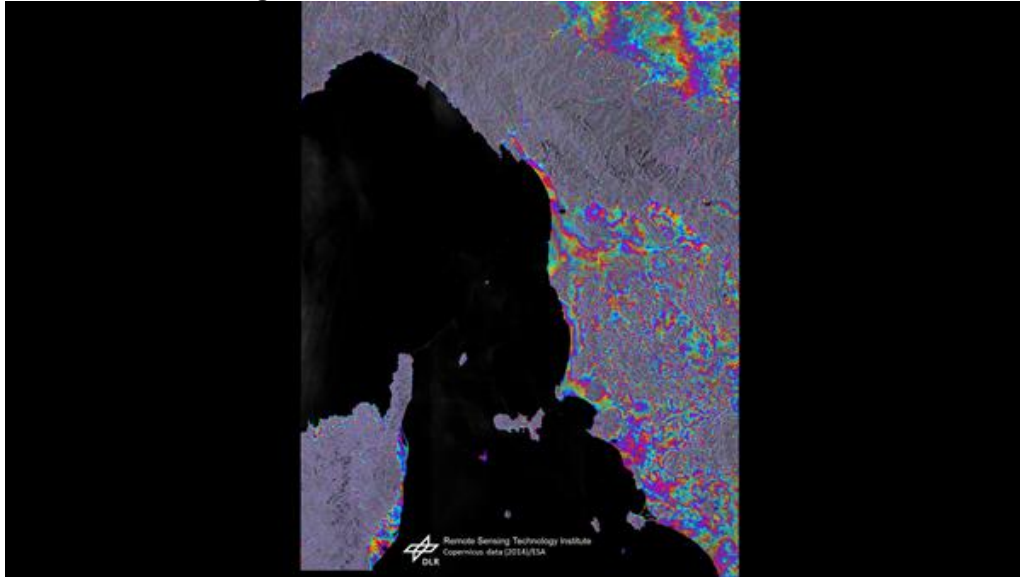
Earth Observation Center (EOC): Institut für Methodik der Fernerkundung, Direktor

Tel.: +49 8153 28-2673

Fax: +49 8153 28-1420

Richard.Bamler@dlr.de

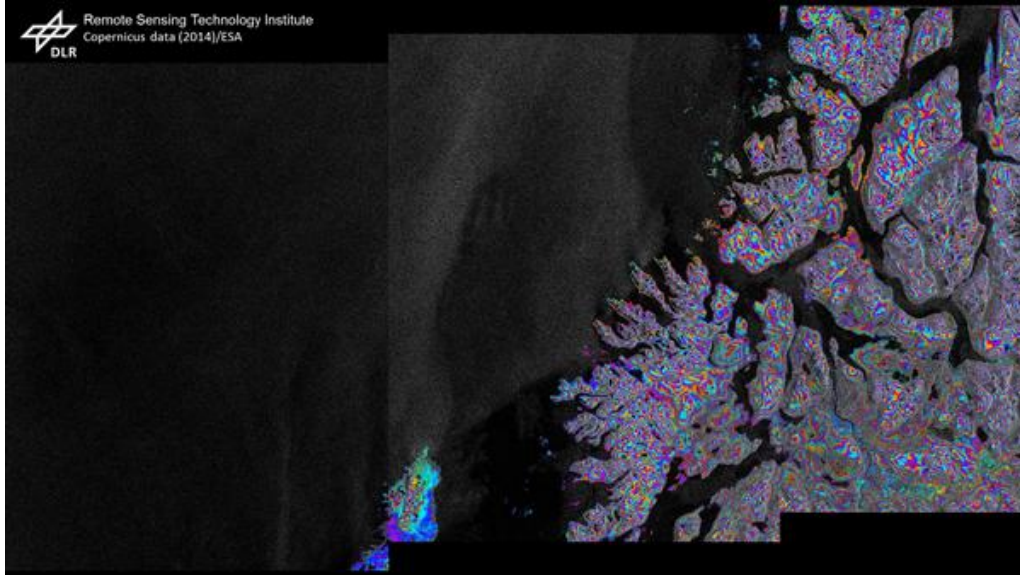
Sentinel-1: Interferogramm des Golfs von Genua



Dieses vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) erstellte Interferogramm zeigt das Gebiet des Golfs von Genua. Alleine die abgedeckte Fläche entspricht acht Aufnahmen der herkömmlichen ESA-Sensoren ERS und Envisat/ASAR. Gut zu erkennen ist links unten die Insel Korsika und etwa in der Mitte die Insel Elba. Gegenüber in der nordöstlichen Ecke erscheint besonders markant ein Teil der Po-Ebene. In diesem relativ flachen Gebiet zeigt das farbige Phasenbild die typischen großflächigen Muster im Gegensatz zu den Gebirgsregionen.

Quelle: Copernicus data (2014)/ESA/DLR Remote Sensing Technology Institute.

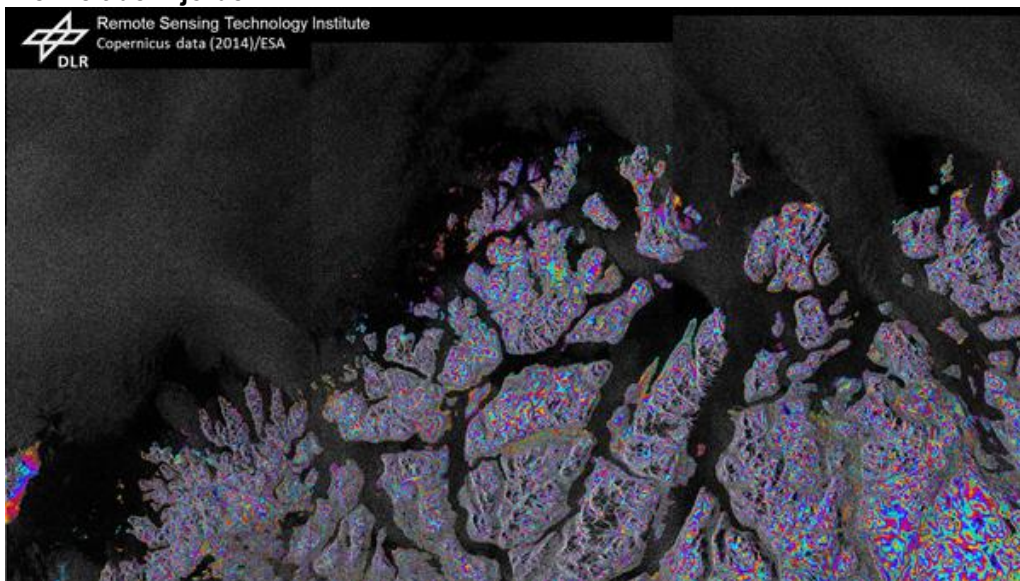
Norwegische Fjorde



Dieses Interferogramm aus den Daten des Satelliten Sentinel-1 zeigt die Welt der Fjorde um die Stadt Tromsø in Norwegen. In dieser Gegend gibt es durch die Polarnacht bis zu zwei Monate kein Tageslicht. Der Sensor Sentinel-1 kann dennoch durch sein aktives Beleuchtungssystem auch in dieser Zeit kontinuierlich Daten in dieser Region weit nördlich des Polarkreises aufnehmen.

Quelle: Copernicus data (2014)/ESA/DLR Remote Sensing Technology Institute.

Die Welt der Fjorde



Dieses Interferogramm aus den Daten des Satelliten Sentinel-1 zeigt die Welt der Fjorde um die Stadt Tromsø in Norwegen. In dieser Gegend gibt es durch die Polarnacht bis zu zwei Monate kein Tageslicht. Der Sensor Sentinel-1 kann dennoch durch sein aktives Beleuchtungssystem auch in dieser Zeit kontinuierlich Daten in dieser Region weit nördlich des Polarkreises aufnehmen.

Quelle: Copernicus data (2014)/ESA/DLR Remote Sensing Technology Institute.

Sentinel-1



Der europäische Erdbeobachtungssatellit Sentinel-1 wird Radarbilder der gesamten Erde liefern. Diese werden am DLR in Oberpfaffenhofen verarbeitet und archiviert.

Quelle: ESA.

Kontaktdaten für Bild- und Videoanfragen sowie Informationen zu den DLR-Nutzungsbedingungen finden Sie im Impressum der Website des DLR.