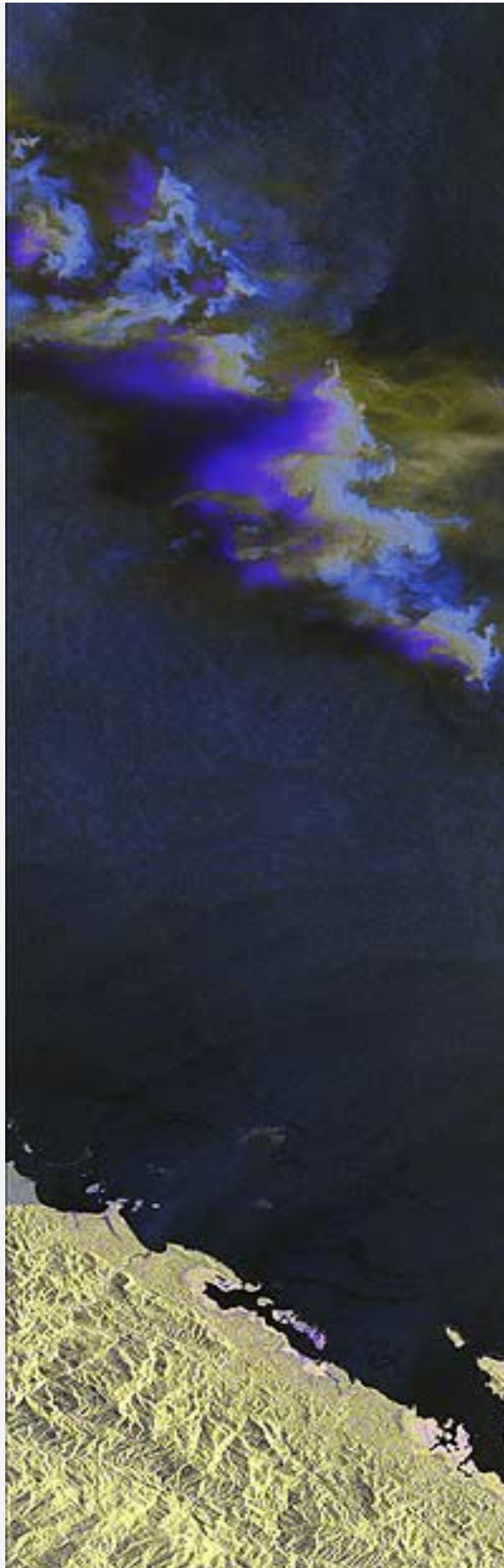

News-Archiv

TerraSAR-X-Bild des Monats: Gewitter vor der Küste Panamas

11. Januar 2010

Vereinzelte gibt es derart extreme Wetterereignisse, die selbst TerraSAR-X die freie Sicht auf die Erdoberfläche verwehren. Das TerraSAR-X-Bild zeigt eine Gewitterzelle mit außergewöhnlich starken Niederschlägen vor der karibischen Küste Panamas, die oben im Bild als schlierenhafte Erscheinung zu sehen ist.



Gewitter vor der karibischen Küste Panamas

Grundsätzlich bietet Radar den entscheidenden Vorteil, dass man Aufnahmen von der Erdoberfläche bei nahezu allen Wetterverhältnissen durchführen kann - ungetrübt durch Nebel und Wolken. Optischen Systemen gelingt dies nur bei freier Sicht. Beide TerraSAR-X-Sensoren verwenden zur Bilderzeugung elektromagnetische Wellen, wobei die Fähigkeit Wolken zu durchdringen vor allem von der verwendeten Wellenlänge abhängt - je größer die Wellenlänge, desto besser gelingt dies. Die Mikrowellenimpulse von TerraSAR-X haben eine Wellenlänge von etwa drei Zentimetern und durchdringen normalerweise eine Wolkendecke mühelos. Optische Sensoren hingegen arbeiten im Infrarot- oder im sichtbaren Bereich des elektromagnetischen Spektrums, also mit Wellenlängen, die etwa um den Faktor 30.000 kürzer sind und in der Größenordnung von Mikro- beziehungsweise Nanometern liegen. Diese Strahlung wird von den Wolken reflektiert, folglich kann die darunter liegende Erdoberfläche nicht beobachtet werden. Manche Gegenden der Erde, die ständig unter einer dichten Wolkendecke liegen, wie beispielsweise tropischer Regenwald, lassen sich daher mit optischen Geräten nie vollständig kartieren.

Das Detektieren des Niederschlags im gezeigten TerraSAR-X-Bild ist einerseits damit zu erklären, dass eine Rückstreuung an den Niederschlagspartikeln (Regen, Hagel, Schnee- und Eiskristalle) erfolgt und andererseits die Signale durch das Niederschlagsvolumen an Intensität verlieren. Die Abschwächung der Signale durch den Niederschlag dominiert, sodass einige Bereiche abgeschattet sind. Die hellen und schleierhaften Gebiete sind dem Radar zugewandt und weisen auf den Effekt der Rückstreuung an der Regenzelle hin. Die darüber liegenden, in dunkelblau und schwarz erscheinende Zonen sind vom Radar abgewandt - hier dominiert der Abschattungseffekt.

Die aufgenommene Szene erstreckt sich über etwa 18 Kilometer mal 64 Kilometer und wurde im Dualpolarisationsmodus erzeugt, denn hiermit lässt sich der Informationsgehalt einer Aufnahme deutlich steigern. Die Farben ergeben sich durch die Überlagerung zweier Einzelbilder (rot und grün) des gleichen Gebiets, die in diesem Modus gleichzeitig mit unterschiedlich polarisierten Signalen aufgenommen wurden und einem dritten Bild (blau), das sich aus der Differenz der Originalbilder errechnen lässt. Jetzt werden die unterschiedlichen Rückstreumechanismen sichtbar: Die Grünfärbung weist auf eine Oberflächenstreuung hin - das Radarsignal wird dabei ohne Umwege direkt zur Antenne reflektiert. Rottöne weisen auf eine Zweifachreflexion hin, die in dieser Szene allerdings kaum zu beobachten ist, da sie vor allem in Stadtgebieten auftritt. Blautöne sind im Bereich der Gewitterzelle zu sehen und können als Volumenstreuung gedeutet werden, da das Signal von vielen einzelnen Regentropfen und Hagelkörnern zur Radarantenne zurückgestreut wird. Erst mit der Verwendung noch größerer Wellenlängen von beispielsweise 20 Zentimetern wäre es möglich auch die gezeigte Gewitterzelle zu durchdringen. Dazu bräuchte man Radarsysteme, die im L-Band bei 1,5 Gigahertz arbeiten - für sie wäre auch dieses Wetterereignis kein Hindernis.

Meteorologische Information

Die Tatsache, dass TerraSAR-X in bestimmten, seltenen Fällen Wolken nicht durchdringen kann, muss kein Nachteil sein. Die Wechselwirkung von Radarstrahlen mit starken Niederschlägen kann dazu verwendet werden, um Aussagen über die Niederschlagsintensität zu treffen. Wissenschaftler des DLR arbeiten daran, eine quantitative Abschätzung der Regenrate (Regenmenge, die pro Zeiteinheit den Boden erreicht) zu ermöglichen. Bodengestützte Niederschlagsradare sind weitgehend nur in industrialisierten Gebieten verfügbar. Hingegen können Radarsysteme wie TerraSAR-X global Aufnahmen liefern. Ähnlich einem Wetterradar könnte die so erzielte meteorologische Information als wichtiger Eingangsparameter für globale Klimamodelle dienen.

Die Mission TerraSAR-X

TerraSAR-X ist der erste deutsche Satellit, der im Rahmen einer so genannten Public Private Partnership (PPP) zwischen dem Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) und der EADS Astrium GmbH realisiert wurde. Der Satellit umkreist die Erde auf einem polaren Orbit. Dabei nimmt er mit seiner aktiven Antenne neue und hochwertige X-Band-Radardaten der gesamten Erde auf. TerraSAR-X arbeitet unabhängig von Wetterbedingungen, Wolkenbedeckung und Tageslicht und ist in der Lage, Radardaten mit einer Auflösung von bis zu einem Meter zu liefern.

Das DLR ist verantwortlich für die wissenschaftliche Nutzung der TerraSAR-X-Daten. Das DLR ist weiterhin verantwortlich für die Planung und Durchführung der Mission sowie für die Steuerung des Satelliten. Astrium hat den Satelliten gebaut und ist an den Kosten für die Entwicklung und Nutzung beteiligt. Die Infoterra GmbH, ein eigens zu diesem Zwecke gegründetes Tochterunternehmen von Astrium, ist verantwortlich für die kommerzielle Vermarktung der TerraSAR-X-Daten.

Kontakt

Elke Heinemann

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)
Kommunikation
Tel: +49 2203 601-2867
Fax: +49 2203 601-3249
E-Mail: elke.heinemann@dlr.de

Dr.-Ing. Andreas Danklmayer

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)

Institut für Hochfrequenztechnik und Radarsysteme
Tel: +49 8153 28-2303
Fax: +49 8153 28-1449
E-Mail: Andreas.Danklmayer@dlr.de

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