

Europas Erdbeobachtungssatellit – ENVISAT

ENVISAT befindet sich in einem polaren, sonnen-synchronen Orbit in einer Flughöhe von ca. 800 km. Der Satellit ist mit 10 verschiedenen Instrumenten ausgestattet. ENVISAT ist mit drei abbildenden Systemen ausgerüstet: das Advanced Synthetic Aperture Radar (ASAR), das Advanced Along Track Scanning Radiometer (AATSR) und das Medium Resolution Imaging Spectrometer (MRIS). Die restlichen Instrumente messen atmosphärische Parameter und die gegenwärtige Zusammensetzung der Atmosphäre. Damit können Wissenschaftler jeden Teil der Erde verstehen lernen und bestimmen, wie Veränderungen in einem Teil den Rest der Erde beeinflussen. Ebenfalls an Bord ist ein Doppelfrequenz-Radarhöhenmeter (RA-2), der Daten zur Bestimmung der Oberflächentopographie der Ozeane liefert. Auch ein DORIS Kurzwellen-Doppler-Tracking-System für genaue Raumdaten fehlt nicht.

Auf Island zeigt sich das Phänomen des Vulkanismus am beeindruckendsten und vielfältigsten. Während des letzten Jahrzehnts hat die Europäische Raumfahrt-Behörde (ESA) eine Reihe von Forschungsprojekten zur Beobachtung von Umweltschäden unterstützt. Eingesetzt wurden dafür die Radarsatelliten ERS-1 und ERS-2. Mit dem im März 2002 erfolgten Start des ENVISAT kann die Qualität der Forschungsarbeiten verbessert werden.

Das Institut für Angewandte Geologie an der Ludwig-Maximilian-Universität in München führt gemeinsam mit Wissenschaftlern aus Deutschland, Island und Österreich ESA-Projekte in Island durch. Nach den Vulkaneruptionen in den Jahren 1996 und 1998 im isländischen Vatnajökullgletscher wurde ein ESA-Projekt gestartet, um zu untersuchen, ob mit Radarfernerfassungen Gletscher

ENVISAT-Forschungsprojekt mit Leica GPS zur Beobachtung von Umweltschäden auf Island



und vulkanische Gebiete beobachtet werden können.

Seismische Gletscherbewegungen

Island liegt auf der Mittelatlantik-Spalte, dort wo die nordamerikanische und europäische Platte auseinander driften. Dies führt zu häufigen vulkanischen und seismischen Aktivitäten. Im Süden der Insel sind bestimmte Vulkane und geothermal aktive Felder von Gletschern bedeckt. Diese Orte sind besonders interessant, um die Interaktionen zwischen Gletschern und Hitze einerseits und Gletschern und vulkanischen Tätigkeiten andererseits zu beobachten. In einigen dieser subglazialen geothermalen Gebiete kommt es zu zerstörerischen „Jökulhlaups“ (Gletscherläufen). Sie entstehen, wenn innerhalb kurzer Zeit Wasser unter dem Gletscher abfließt. Das kann zu verheerenden Auswirkungen auf Landschaft und Vegetation führen, indem sich Canyons bilden und riesige Sedimentsmengen transportiert werden. Während des Vulkanaus-

bruchs von 1996 floss das Wasser mit einer Intensität von 53'000 m³ pro Sekunde ab. „Jökulhlaups“ entstehen, wenn innerhalb der geothermalen Gebiete ständig Eis schmilzt und dieses Schmelzwasser sich unter dem Gletscher aufstaut. Wird der Überdruck der Eisbarriere aufgrund des steigenden Wasserspiegels zu gering, strömt das Wasser aus und ein „Jökulhlauf“ nimmt seinen Anfang.

Radarfernerfassung

Die ERS-1/2 Tandem-Satelliten-Beobachtungen zwischen 1995 und 1996 und die Tests, die bis 2000 gemacht wurden, boten eine einzigartige Gelegenheit zu überprüfen, wie die Radarerkennung zur

Beobachtung von andauernden dynamischen Prozessen eingesetzt werden kann. Forschungsziel war es, die Veränderungen bei Gletschern, verursacht durch Auswirkungen von subglazialen geothermalen Gebieten und Vulkanismus, nachzuweisen und die geomorphologischen Effekte der „Jökulhlaups“ zu beobachten.

Mehr Leistung für ENVISAT

ENVISAT hat eine Reihe von neuen Instrumenten an Bord, mit denen zusätzliche Informationen über die Land- und Wasseroberflächen der Erde gewonnen werden sollen. Verschiedene Instrumente von Leica Geosystems wurden zur Schadensüberwachung auf



Dr. Th. Bahr mit einem Leica GPS200 auf dem Winkelreflektor V5 (Vatnajökull North) und Trölladyngja-Vulkan. (Photographs: Dr. U. Münzer)

Island eingesetzt. Mit einer Leica RC30 Luftbildkamera wurden Aufnahmen vom Vatnajökull-Gletscher erstellt. Mit der DPW700 Workstation wurden Höhenmodelle entwickelt. Eine GPS-Messreihe wurde mit einem Leica GPS 200 System durchgeführt.

Eigens entwickelte Winkelreflektoren

Für eine aktive Zone im Süden Islands wurden 30 spezielle Winkelreflektoren entwickelt und gebaut. Da die Reflektoren in Gebieten mit geringer Oberflächenrauheit positioniert sind, reflektieren sie Signale hervorragend und werden so als Anschlussstellen für das ERS-1/2 Tandem-Projekt und für Geokodierung von SAR-Daten eingesetzt. Mittels der Leica GPS 200 Ausrüstung wurden alle Reflektoren präzise auf den Horizontalwinkel der Satelliten ausgerichtet. Die Bestimmung der Position und der Höhe (WGS 84) auf Zentimetergenauigkeit wurden mit dem Differential-GPS in nur zwei Stunden Messzeit vorgenommen. Seit der ENVISAT sich in der selben Satellitenumlaufbahn wie ERS-1/2 befindet, werden die Winkelreflektoren eingesetzt für das neue ENVISAT-Projekt „Gefahreinschätzung und -vorhersage. Langzeitbeobachtung von isländischen Vulkanen und Gletschern mit ENVISAT-ASAR und anderen Radardaten“. Sie leisten somit einen wertvollen Beitrag zum Gesamtprojekt.

Dr. Ulrich Münzer (links) und Uwe Bacher bei der Arbeit am Winkelreflektor V4 (Vatnajökull Nord).