



## Klimawächter im All: Zehn Jahre SCIAMACHY auf ENVISAT

*Dienstag, 28. Februar 2012*

Wie hat sich unsere Ozonschicht in den letzten zehn Jahren verändert? Wie beeinflussen Spurengase wie Stickstoffoxide, Kohlendioxid und Methan unser Klima? Wie wirken Umweltschutzmaßnahmen? Mit diesen Fragen beschäftigten sich auch deutsche Forscher, als vor zehn Jahren - am 28. Februar 2002 - der europäische Umweltsatellit ENVISAT auf einer der ersten Ariane-5-Raketen seine Reise ins All antrat. Mit an Bord des größten je gebauten Erdbeobachtungssatelliten war das deutsch-niederländisch-belgische "Scanning Imaging Absorption Spectrometer for Atmospheric Chartography" - kurz SCIAMACHY - das etwa zur Hälfte mit Mitteln des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) finanziert wurde. Die wissenschaftliche Leitung liegt beim Institut für Umweltphysik der Universität Bremen. Routinemäßig werden die von SCIAMACHY gewonnenen Daten am DLR-Standort Oberpfaffenhofen prozessiert.

### **Eine Karte der Ozonschicht**

Hauptaufgabe des SCIAMACHY-Spektrometers ist es, die Ozonschicht und die Entwicklung des Ozonlochs zu kartieren und dabei die Ausbreitung und Wirkung wichtiger klimaschädlicher Gase wie Stickstoffdioxid, Schwefeldioxid und Methan zu dokumentieren. Als Teil unserer Atmosphäre schützt die Ozonschicht in 15 bis 50 Kilometer Höhe (der Stratosphäre) unsere Erde vor kurzwelliger, ultravioletter Strahlung. Dieser Schutzschild wurde in den vergangenen 100 Jahren durch chemische Substanzen - insbesondere die Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW) - gestört. So bildete sich das Ozonloch über dem Südpol und die Ozonkonzentration in der Ozonschicht nahm weltweit ab.

Zwar sind die ozonzerstörenden chemischen Stoffe nach deren Verbot durch das Montreal-Protokoll vor 25 Jahren in der Stratosphäre inzwischen auf dem Rückzug. Dennoch kommt es durch Luftströmungen zu überraschenden Effekten. So wurde zum Beispiel erstmals durch SCIAMACHY und seinen Vorgänger GOME (Global Ozone Monitoring Experiment) ein "Ozonloch" über dem Nordpol beobachtet. Allerdings tauchte es im gesamten Beobachtungszeitraum nur zweimal auf: im Winter 1996/1997 und im Winter 2010/2011. Neben der Ozonkonzentration werden von SCIAMACHY auch Chlor-, Brom- und Stickstoffverbindungen, die ebenfalls direkt am Ozonabbau beteiligt sind, weltweit erfasst.

### **Wie wirken Umweltschutzmaßnahmen?**

SCIAMACHY-Daten zeigen auch, dass Umweltschutzmaßnahmen tatsächlich wirken und sich von Satelliten aus beobachten lassen. Beispiel Stickstoffdioxid: Dieser Luftschadstoff entsteht bei Verbrennungsprozessen - vor allem in Kraftwerken und im Straßenverkehr. Die oxidierte Form des Stickstoffs sorgt für Smogbildung in Ballungsräumen und schädigt in hohen Konzentrationen insbesondere in Kombination mit Feinstaub die Atmungsorgane. Ein deutsch-amerikanisches Wissenschaftsteam konnte mit SCIAMACHY-Daten nachweisen, dass in einigen Gebieten der USA die Stickstoffdioxidbelastung zwischen 1999 und 2006 um bis zu 35 Prozent zurückging. Der Grund: In drei großen Kohlekraftwerken wurden emissionsmindernde Maßnahmen durchgeführt. Dagegen konnten die Forscher in Ballungsgebieten, wo die Luft vor allem durch den Straßenverkehr mit Stickoxiden belastet wird, keine Verbesserungen feststellen. Auch für weite Teile Europas konnte in den vergangenen 15 Jahren eine Verbesserung der Luftqualität durch Umweltschutzmaßnahmen nachgewiesen werden.

## **Explosionsartiges Wirtschaftswachstum - explosionsartige Umweltprobleme?**

Eine starke Zunahme von Stickstoffdioxid „sieht“ SCIAMACHY hingegen in Ländern und Gebieten mit stark wachsender Wirtschaft - insbesondere in China. Anders als Stickstoffdioxid verhält sich aber Schwefeldioxid, das ebenfalls durch die Verbrennung von Erdöl und Kohle entsteht. Während die Stickstoffdioxid-Konzentration nach einer kurzen Atempause in Folge der Wirtschaftskrise 2008 und nach den vorübergehend wirkenden Luftreinigungsmaßnahmen im Zuge der Olympischen Spiele 2008 inzwischen wieder ansteigt, verringerte sich die Luftbelastung durch Schwefeldioxid seit 2007 deutlich. Das liegt daran, dass auch China umweltbewusster wird: In Kohlekraftwerken wurden systematisch Rauchgasentschwefelungs-Anlagen eingeführt.

## **Einfluss von Kohlendioxid und Methan auf den Klimawandel**

Zudem kann SCIAMACHY die weltweite Verteilung der Treibhausgase Kohlendioxid und Methan vom Weltraum aus erstmalig kartieren. Das trägt dazu bei, zu verstehen, wo sich die natürlichen und die industriell verursachten Quellen dieser Treibhausgase befinden und wie diese den Klimawandel beeinflussen. Verstärkt beispielsweise der Temperaturanstieg in Feuchtgebieten die Methan-Emissionen? Die systematische Beobachtung mit SCIAMACHY hilft, diese Fragen genauer zu erforschen und Gegenmaßnahmen zu erarbeiten.

---

## **Kontakte**

*Martin Fleischmann*

*Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)*

*Raumfahrtmanagement, Kommunikation*

*Tel.: +49 228 447-120*

*Fax: +49 228 447-386*

*Martin.Fleischmann@dlr.de*

*Dr. Achim Friker*

*Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)*

*Raumfahrtmanagement, Erdbeobachtung*

*Tel.: +49 228 447-397*

*Fax: +49 228 447-747*

*Achim.Friker@dlr.de*

---

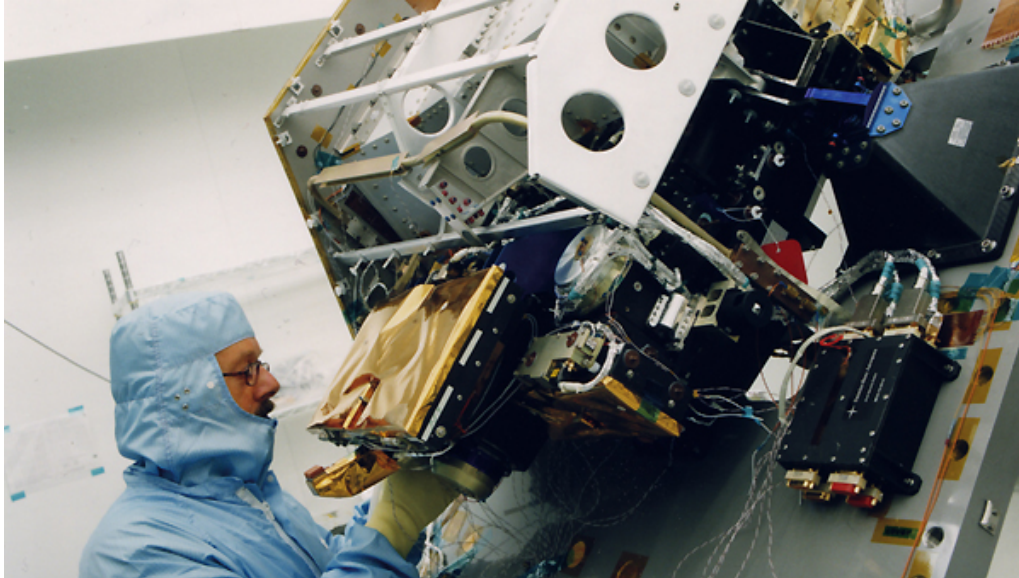
## **ENVISAT – Europas Klimawächter im All**



ENVISAT ist der größte, je gebaute Erdbeobachtungssatellit und war eigentlich nur für eine Betriebszeit von fünf Jahren ausgelegt. Nun arbeiten seine wissenschaftlichen Instrumente schon zehn Jahre tadellos. Eines von ihnen ist SCIAMACHY.

Quelle: ESA.

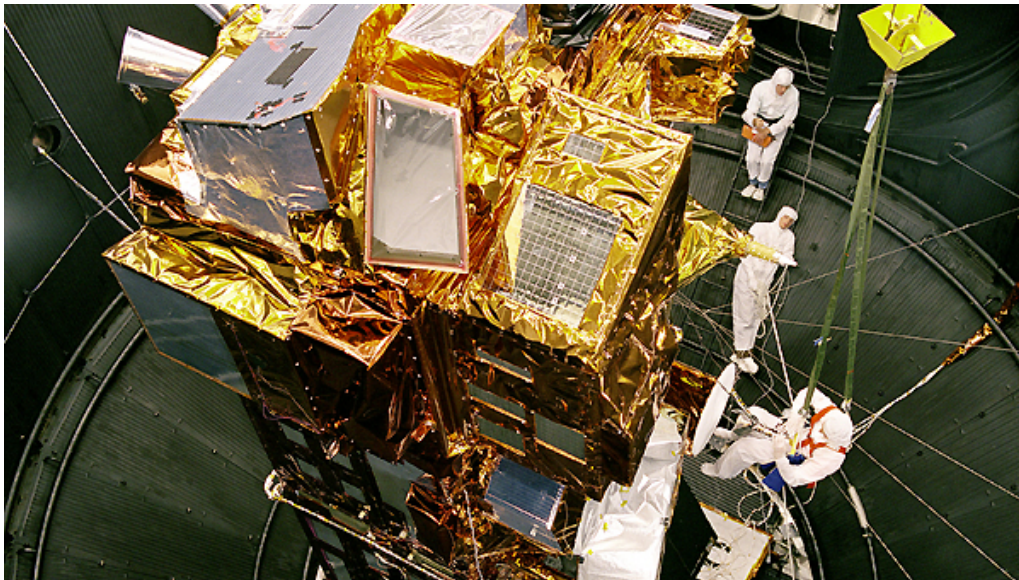
### SCIAMACHY beim Einbau



Das deutsch-niederländisch-belgische "Scanning Imaging Absorption Spectrometer for Atmospheric Chartography" – kurz SCIAMACHY – beim Einbau

Quelle: Dutch Space.

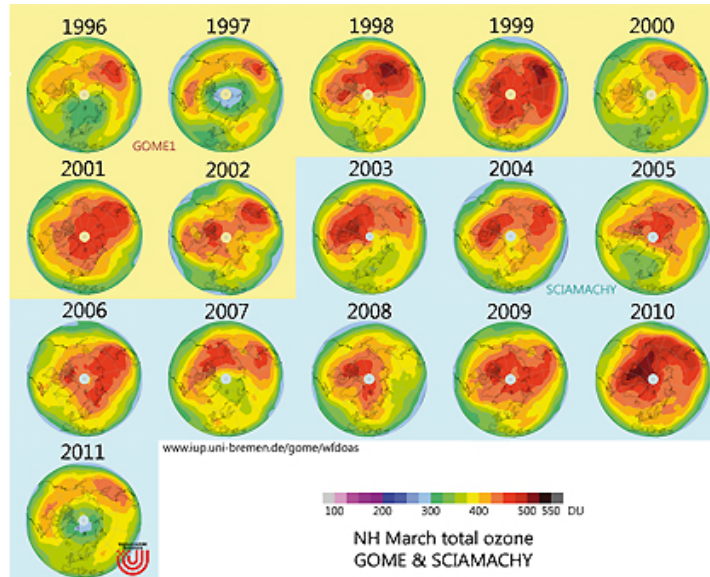
### ENVISAT im Hitzetest



ENVISAT wurde im Large Space Simulator im ESA-Standort ESTEC ausführlich geprüft. In diesem Bild wurde ENVISAT gerade auf einen Temperaturtest vorbereitet.

Quelle: ESA.

## Ozonkonzentration von 1996 bis 2011



In Aneinanderreihung der Daten von SCIAMACHY mit denen seines Vorgängersensors GOME auf dem Satelliten ERS-2 wird die Ozonschicht und die Entwicklung des Ozonlochs seit 1996 kontinuierlich kartiert. So wurde zum Beispiel erstmals im Winter 1996/1997 und im Winter 2010/2011 ein "Ozonloch" über dem Nordpol beobachtet.

Quelle: IUP Bremen.

---

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