

# CRISTA ist eine Goldgrube

An der Uni läuft die Datenauswertung auf Hochtouren / Von Dirk Offermann

Fotos (6) Petra Zöllner

**„Forschung ist die Nahrung der Wissenschaftler: Ohne Forschung verhungern sie!“**

„Das berühmteste bergische Mädchen“ haben wir es genannt, denn in der Tat: Spätestens seit dem zweiten Weltraumflug an der Bord der Raumfähre Discovery im Sommer 1997 war das Weltraumforschungsprojekt in aller Munde und machte weltweit Schlagzeilen. Wenige Wochen nach der Rückkehr aus dem Orbit mit einer Riesendatenmenge, die 10 000 PC-Disketten entspricht, begannen die Wuppertaler Wissenschaftler mit der Auswertung der vom CRISTA-Gerät gemessenen Daten. Heute zieht Projektleiter Professor Dr. Dirk Offermann eine Zwischenbilanz - hier sein Beitrag:

Ein Forschungsprojekt wie CRISTA verläuft in mehreren aufeinander folgenden Abschnitten: Entwicklung der Idee, Bau und Verfeinerung des Messgeräts, Durchführung der Messung, Auswertung der gemessenen Daten. Diese Kette hat - nicht ganz zufällig - eine gewisse Ähnlichkeit mit der landwirtschaftlichen Produktion: Auf Aussaat und Wachstum/Pflege folgt im Herbst die Ernte; (diese häufig wie bei CRISTA in Eile und unter großer Anstrengung). Auf die Ernte folgt die Verarbeitung der landwirtschaftlichen Produkte, bis sie nach einer Weile als Lebensmittel im Laden angeboten werden.

Die Ernte bei CRISTA waren die beiden Space Shuttle-Flüge im November 1994 und August 1997, die nach jeweils langer Vorbereitungszeit erfolgten. Die Dauer der Messungen (Flüge) betrug jeweils nur etwas mehr als eine Woche. Jetzt befindet sich das CRISTA-Projekt in der Phase der Datenauswertung, das heißt also der Verarbeitung und Veredelung der geernteten Produkte.

Diese Arbeiten dauern - ganz wie in der Landwirtschaft - unterschiedlich lange. So ist ein Großteil der Daten vom ersten CRISTA-Flug fertig. Der „Eiswein“ ist jedoch noch in Arbeit. Um hier nicht zu blumig zu werden, einige Beispiele / Teile der Datenauswertung: - Meßdaten enthalten immer einige Störungen. Diese müssen korrigiert werden. - CRISTA mißt 15 verschiedene Sorten von Atmosphärgasen, die in unserer Atmosphäre unterschiedliche Wirkungen haben. Diese müssen in der Gesamtdatenmenge voneinander getrennt und gesondert behandelt werden. - Die Meßdaten liegen als elektrische Spannungen vor. Mit Hilfe von Eichfaktoren müssen sie



Professor Dr. Dirk Offermann



Professor Dr. Klaus Ulrich  
Großmann

in einem komplizierten Inversionsprozess in Spurengas-Häufigkeiten (Teilchendichten) umgerechnet werden. - Die Ergebnisse müssen als Karten dargestellt werden.

Die Wuppertaler Physiker sind eifrig an diesen Arbeiten, und sie sind begeistert über ihre Ergebnisse. Es lassen sich hier - wieder in der Sprache der Lebensmittel-Physik - drei Kategorien unterscheiden:

- Die Grundnahrungsmittel: Dazu gehören Messungen des Ozons und anderer, für die Ozonchemie wichtiger Gase, die mit großer Genauigkeit gemessen wurden.

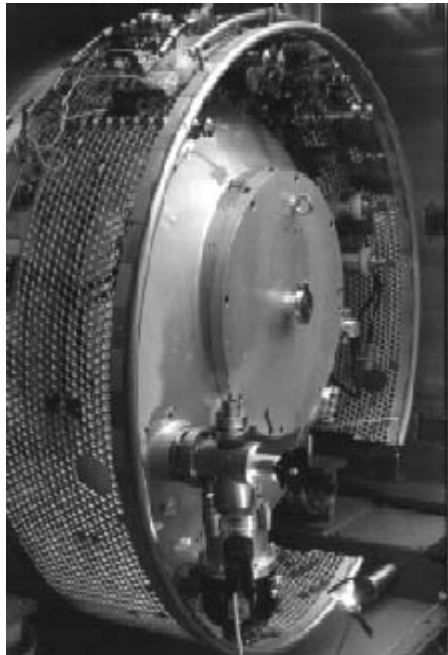
- Die Delikatessen: Beispiele sind mehrere Sorten Schwingungen in der Atmosphäre (Schwerewellen, inertial instabilities, Tiden [es gibt in der Atmosphäre Gezeiten ähnlich wie im Ozean]). Diese Erscheinungen sind zwar im Prinzip bekannt, können aber aufgrund der überlegenen Meßqualität von CRISTA jetzt im Detail untersucht werden.

- Die „bergischen“ Spezialitäten: Dies sind „Unikate“, die bisher nur CRISTA gemessen hat und messen kann. Beispiele sind ein neuer Typ von sehr hohen Wolken (16 km) in den Tropen, schmale Strömungssysteme in der mittleren Atmosphäre (30 km) und der atomare Sauerstoff ganz oben (130 km).

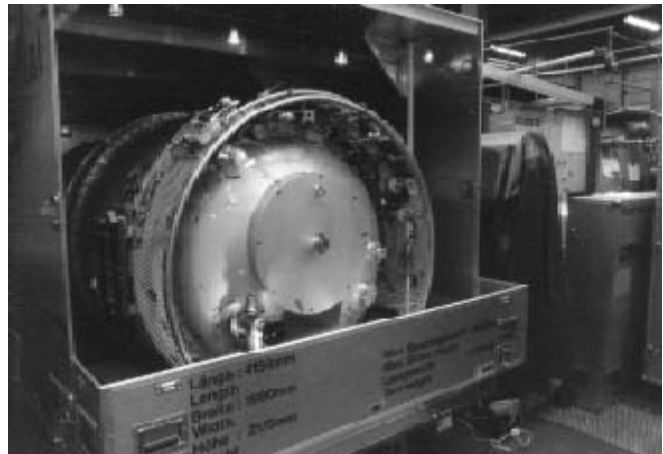
Ein Gast von einem Max-Planck-Institut, dem wir kürzlich unsere Daten zeigten, sprach von einer „Fundgrube“, ein Kollege aus den USA von einer „gold mine“. Zur Auswertung und breiten Nutzung der Daten wurden 38 Arbeitsgruppen gebildet. Diese sind international besetzt (mehr als 100 Mitglieder; der größte Anteil stammt aus den USA).

Daten, deren Aufarbeitung abgeschlossen ist, die also verlässlich sind, stehen über die Wuppertaler Homepage allen Interessenten weltweit zur Verfügung. Am 17./18.2.99 findet an der BUGW wieder ein internationaler „Workshop“ statt, auf dem die beteiligten Wissenschaftler aus Deutschland, den USA und anderen Ländern den Stand der Dinge diskutieren werden (Routineveranstaltung alle 3/4 Jahre, abwechselnd in Washington und Wuppertal).

Die Wuppertaler Gruppe hat dem Geldgeber (BMBF über DLR) vorgeschlagen, CRISTA teilweise umzubauen, und - unter dem Namen CRISTINE - zur Internationalen Space Station zu bringen. Dort könnte eine Meßdauer von einem Jahr erreicht werden - gegenüber der bisherigen Meßzeit von etwas mehr als einer Woche eine sehr attraktive Verbesserung! Um im Bild unserer Darstellung zu bleiben: dann wären die Forscher im Schlaraffenland!



Blick auf CRISTA von vorn. Die Große Platte in der Mitte verschließt im Labor die Optik.



CRISTA im Winterschlaf in der Halle Naturwissenschaften der Bergischen Universität.

### **Und hier noch der „Kessel Buntes“:**

CRISTA und seine Ergebnisse wurden in bisher 40 Veröffentlichungen dargestellt, davon allein 17 aus dem Jahr 1998.

- Mitglieder des Wuppertaler CRISTA-Teams haben im Jahre 1998 auf Konferenzen und Kolloquien 31 wissenschaftliche Vorträge gehalten. Davon waren 13 eingeladene Vorträge.

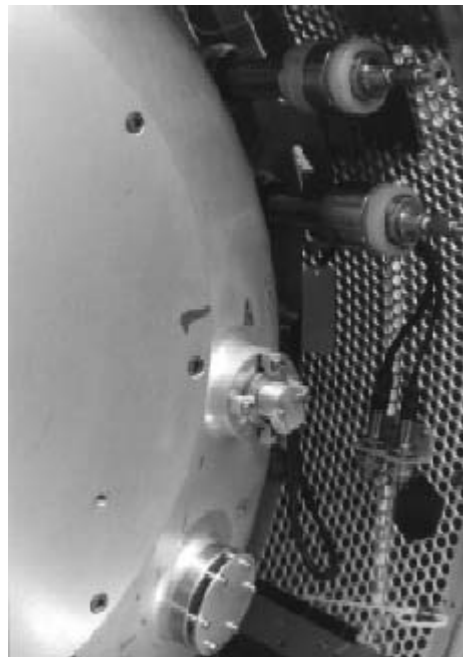
- Dr. Martin Riese war zu einem Forschungsaufenthalt für ein Jahr beim NCAR (National Center for Atmospheric Research) in Boulder, USA.

- Dr. William Ward (York University, Toronto, Kanada) war als Gastwissenschaftler für mehrere Wochen in Wuppertal.

- Prof. Dr. Dirk Offermann wurde als Mitglied in den Programmausschuß „Extraterretrische Grundlagenforschung“ des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt e.V. berufen.



Viele Steuerungseinheiten werden zum störungsfreien Betrieb des CRISTA-Kühlungssystems benötigt.



Ein Teil der Sicherheitselemente auf der Frontseite.

- Im Sommer vergangenen Jahres geriet die CRISTA-Arbeitsgruppe in eine Finanzkrise: Die Vorbereitungen für CRISTINE waren und die Datenauswertung von CRISTA erschien gefährdet. Unter anderem in diesem Zusammenhang haben sieben Mitarbeiter die CRISTA-Arbeitsgruppe im Jahr 1998 verlassen. (Dies ist aber auch auf die hervorragenden Berufschancen für Physiker zurückzuführen.)

- Die CRISTA-Finanzprobleme sind inzwischen gelöst: Kurz vor Weihnachten kamen zwei Bewilligungen. Die eine sichert die gesamte Datenauswertung. Die zweite stellt eine Finanzierung von Vorarbeiten zu CRISTINE dar. Das war ein tolles Weihnachtsgeschenk für die Weltraumforscher der Bergischen Universität: Sage und schreibe 4,3 Millionen Mark hat das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) für das Wuppertaler CRISTA-Projekt und erste Vorbereitungen für das Anschlußprojekt CRISTINE bewilligt.

Damit kann die Forschergruppe unter den Experimentalphysikern Professor Dr. Dirk Offermann und Professor Dr. Klaus-Ulrich Großmann die umfangreichen Auswertungen der Riesendatenmengen fortsetzen.

Noch im Frühsommer hatten die Wissenschaftler Alarm geschlagen, weil der Mittelfluß zu versiegen drohte. Dann gab es eine Rettungsaktion mit 1,15 Millionen Mark, jetzt können die Forscher sogar mit einer mehrjährigen Perspektive ihre Arbeit fortsetzen: Besagte Gesamtsumme von 4,3 Millionen Mark läuft über vier Jahre, also bis Ende 2002. Es handelt sich ausschließlich um Bundesmittel aus dem Etat des Ministeriums für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie. Das DLR in Köln, in das vor einem Jahr auch die Deutsche Agentur für Luft- und Raumfahrt (DARA) integriert worden war, ist der Projektträger.

Nach Angaben von Prof. Dr. Offermann sind die Daten des CRISTA-II-Fluges zu etwa zwanzig Prozent ausgewertet. Im Januar sollen einige der Ergebnisse der Öffentlichkeit vorgestellt werden. Die ersten Finanzmittel für CRISTINE, inzwischen allein mehr als eine Million Mark, können allerdings noch nicht als Bewilligung des Gesamtprojekts

gewertet werden, dessen Finanzrahmen auf etwa 20 Millionen Mark geschätzt wird. Eine Entscheidung über CRISTINE wird für Sommer / Herbst 1999 erwartet. Sie dürfte davon abhängen, welche Förderungspolitik die neue Regierung in Bezug auf die Weltraumforschung und speziell die Space Station entwickelt. CRISTINE ist als ein wichtiger deutscher Beitrag für die Arbeit der Internationalen Raumstation angelegt.