

Blick in die Kinderstube des Alls

Herschel, das bislang grösste Weltraumteleskop, soll in zwei Wochen abheben. Ein grosser Tag für die am Projekt beteiligten Forscher aus der Schweiz.

MARTIN AMREIN

Nicht die Amerikaner oder die Russen, sondern die Europäische Weltraumagentur ESA sorgt für den Höhepunkt im Jahr der Astronomie: Wenn alles rund läuft, wird sie am 14. Mai Herschel ins All schiessen – das grösste Teleskop, das für den Weltraum je gebaut worden ist. Der Spiegel des 3300 Kilogramm schweren Satelliten hat einen Durchmesser von 3,5 Metern. Der bisherige Rekordhalter, das 1990 ins All geschickte Hubble-Teleskop, ist lediglich mit einem 2,4-Meter-Spiegel ausgerüstet.

Im Gegensatz zu Hubble macht Herschel aber keine Bilder im Bereich des sichtbaren Lichts, sondern Infrarotaufnahmen. «Wir öffnen ein Fenster, das Forschern bisher verschlossen blieb», sagt Arnold Benz, Professor für Astrophysik an der ETH Zürich. Nie zuvor sei ein Teleskop in der Lage gewesen, derart langwellige Strahlung des Infrarotspektrums im All zu beobachten. «Mit Bestimmtheit werden Überraschungen auf uns zukommen.»

Benannt ist das Weltraumteleskop nach dem deutschen Musiker und Astronomen Friedrich Wilhelm Herschel. Der entdeckte nicht nur den Planeten Uranus, sondern im Jahr 1800 auch die Infrarotstrahlung.

MIT HERSCHELS neuartigen Aufnahmen verfolgen die Astronomen zwei Forschungsziele. Einerseits blicken sie Milliarden Lichtjahre in die Vergangenheit – in die Kinderstube des Universums – und untersuchen Galaxien, die nur relativ kurz nach dem Urknall entstanden sind. Andererseits analysiert Herschel Molekülwolken in der Milchstrasse. Dort sind die Entstehungsprozesse von Sternen und ihren Planetensystemen in ihrer frühesten Phase zu beobachten: Bevor sich ein junger Stern unter dem Einfluss der Schwerkraft verdichtet, emittiert er nur

«Herschel wird uns bestimmt einige Überraschungen beschern»

eine geringe Wärmestrahlung. Für diese interessieren sich die Forscher, gibt sie doch auch Auskunft über den Ursprung unseres Sonnensystems.

Benz wird vor Ort sein, wenn eine Ariane-5-Trägerrakete das Herschel-Teleskop auf seine weite Reise schickt. Der Start findet im europäischen Weltraumbahnhof Kourou in Französisch-

Guayana statt. «Dies ist ein entscheidender Vorteil», sagt er, «denn Kourou liegt am Äquator. In diesen Breiten rotiert die Erde mit 1670 Stundenkilometern am schnellsten. Wir brauchen die Rakete bloss nach Osten auszurichten, dann können wir beim Start den zusätzlichen Schub ausnützen.»

Beim Abschuss wird der Astrophysiker aber einige bange Sekunden erleben. Falls die Rakete auf der Startrampe explodiert, würde sich das Resultat unzähliger Arbeitsstunden an der ETH in Rauch auflösen.

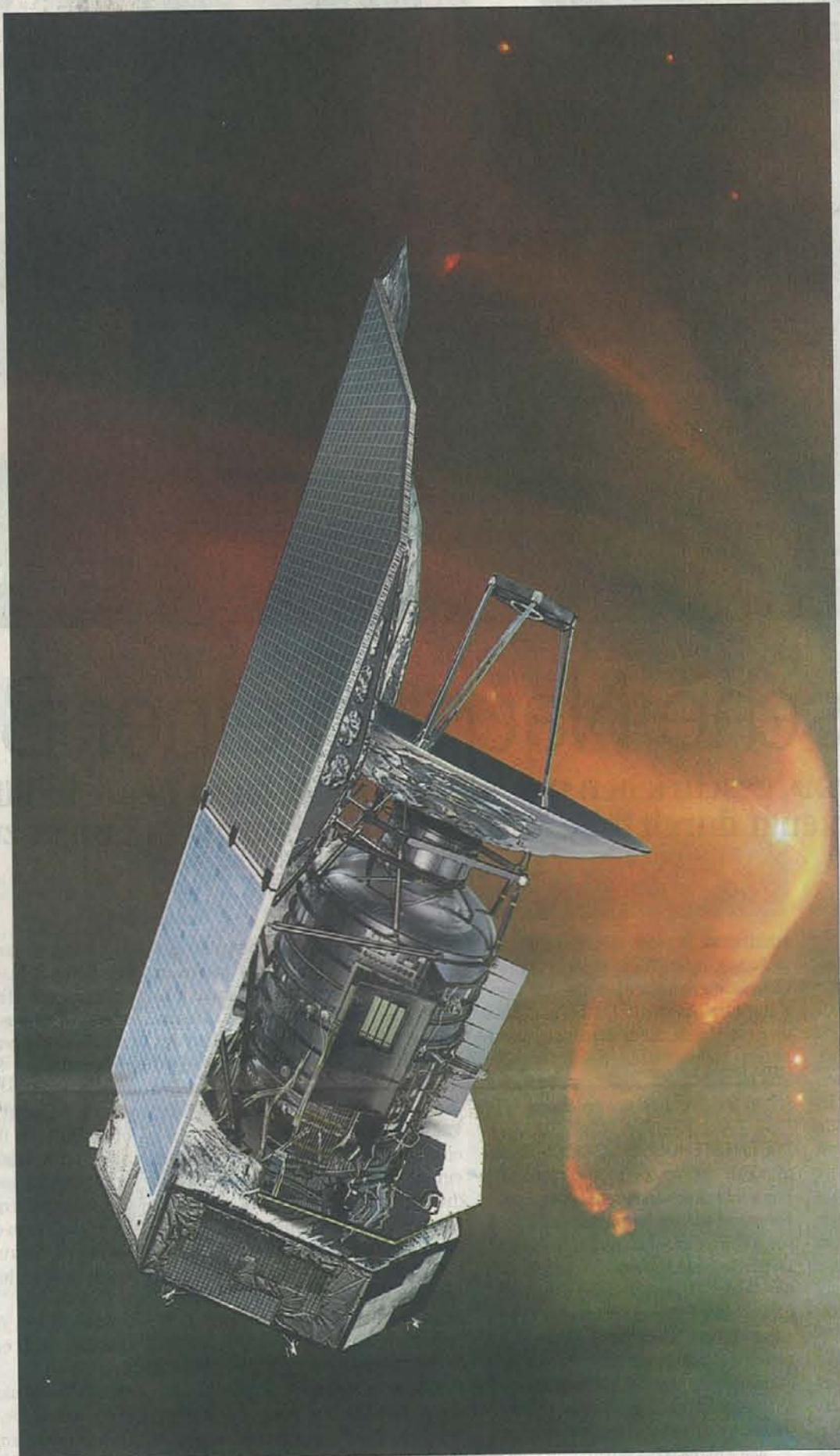
«Ohne die Software aus der Schweiz wären die Daten unverständlich»

Arnold Benz ist mit seinem Team gleich dreifach am Projekt der ESA beteiligt: «Für die Optik des Teleskops haben wir hochpräzise mechanische Teile gebaut. Weiter stammt ein kühlbarer Verstärker von unseren Leuten, und gemeinsam mit der Fachhochschule Nordwestschweiz haben wir die Software zur Auswertung der Daten erarbeitet.»

Ist Herschel aber einmal erfolgreich gestartet, wird es eine 90-tägige Reise bis zu seinem Bestimmungsort antreten. Dieser befindet sich 1,5 Millionen Kilometer von der Erde entfernt – viermal weiter als der Mond. Anders als in Erdnähe gibt es dort keine durch Tag und Nacht ausgelösten Temperaturschwankungen, welche die Messungen des Teleskops verfälschen könnten. Wenn Herschel seine Position gefunden hat, wird es in einer eigenen Umlaufbahn die Sonne umrunden und gleichzeitig – unterstützt durch die Komponenten aus der Schweiz – wertvolle Daten für die Wissenschaft sammeln.

FÜR DIE geplanten Untersuchungen im Infrarotspektrum ist der Einsatz des Teleskops im Weltall unabdingbar. Auf der Erde absorbiert der Wasserdampf in der Atmosphäre fast die gesamte Infrarotstrahlung des Alls. Dadurch wären Herschels Sichtverhältnisse hier miserabel. Nur dank der Distanz zur Erde und einem Hitzeschild, das vor der Strahlung der Sonne schützt, kann das Teleskop die äusserst schwache Wärmestrahlung von Sternen und Galaxien erfassen, die bei deren Entstehung entsteht.

Sind die Infrarotbilder erst einmal aufgenommen, ist die



PREMIERE Das Herschel-Teleskop ermöglicht erstmals, Sterne bei ihrer Entstehung zu beobachten. ESA

Arbeit aber noch längst nicht getan: «Herschels Instrumente werden grosse Datenmengen zur Erde schicken», sagt André Csillaghy, Professor für Informatik und Leiter des Instituts für 4D-Technologie an der Fachhochschule Nordwestschweiz in Windisch. Sein Institut entwarf gemeinsam mit der ETH die Software, welche aus der Flut von In-

formationen die entscheidenden Bestandteile herausfiltert. «Erst nachdem wir die Daten mit unseren Programmen bearbeitet haben, sind sie für die Wissenschaftler überhaupt verständlich», so Csillaghy weiter.

MEHR ALS VIER Jahre lang wird die Schweizer Software neue Ausgangsdaten zu verarbeiten

haben. So lange reichen die 2300 Liter flüssiges Helium, die das Herschel-Teleskop mitführt. Sie kühlen die Instrumente auf minus 271,5 Grad Celsius, um Störungen durch deren Wärmestrahlung zu verhindern. Wenn das Helium verdampft ist, sind die Messgeräte nicht mehr zu gebrauchen. Herschels Mission ist dann beendet.