

Torte mit Glasur

Die Raumsonde Giotto passierte den Kometen Halley, geriet dabei ins Schleudern – und fing sich wieder.

Die wundersame Erscheinung wechselte im Vier-Sekunden-Rhythmus Form und Farben. Zunächst sah der „Eisberg“ aus wie „ein Tintenfleck auf hellgrünem Löschpapier“, dann wie „eine schwebende Auster mit roter Perle“, und schließlich nahm der Späh-Roboter, je weiter er „sich von hinten der Sonne entgegen“ seinem Ziel näherte, die „Gestalt einer Banane“ oder einer „Erndnuß“ wahr – zu Einigkeit, wie Halley denn nun wirklich aussieht, konnten die Beobachter im Raumfahrtzentrum Darmstadt nicht gelangen.

Insgesamt 16 Minuten lang sendete die interplanetare Sonde „Giotto“ in der Nacht zum Freitag letzter Woche über eine Entfernung von 150 Millionen Kilometern einen Strom von Bildern zur Erde. Bei jeder Umdrehung des Raumfluggeräts erfaßte dessen Bordkamera die genauen Lichtverhältnisse am Kometen Halley und übertrug sie stückchenweise als Grauwerte zur Erde.

Computer im Europäischen Operationszentrum für Welt-raumforschung (Esoc) zu Darmstadt gaben jedem empfangenen „Pixel“ einen Farbwert und konstruierten daraus ein Bild, das vom Mainzer ZDF an 54 Fernsehgesellschaften in 36 Ländern weitergeleitet wurde: Millionen TV-Zuschauer in aller Welt sahen – in Fehlfarben – die erste Live-Übertragung eines Kometen.

Sie konnten von Glück sagen, wenn sie nicht auch das fünfstündige Rahmenprogramm („Nacht des Kometen“) vom ZDF erdulden mußten, ein ermattendes Marathon von Sternchen-Flitter und sich drehenden Trick-Bildern, das in die erhellende Halley-Analyse des ZDF-Wissenschaftsredakteurs Joachim Bublath mündete: „Er sieht, ja, exotisch aus, möchte ich mal sagen. Für Maler sicher sehr anregend.“

„Zur Nacht der Begegnung“, wie die Europäische Raumfahrtbehörde Esa das historische Ereignis benannt hatte, waren an die 1600 Wissenschaftler, Planeten- und Kometenforscher, Raumfahrtexperten und -politiker nach Darmstadt

geeilt. Die Esoc-Beamtenschaft feierte (einschließlich Familien) in einem Bierzelt mit und konnte sich auf zwei Dutzend Fernschirmen an Giottos Flug und der angereisten Prominentenschar erfreuen, darunter auch an „Ihrer Königlichen Hoheit“, wie der deutsche Esa-Direktor Reimar Lüst die anwesende Margaret Prinzessin von Hessen und bei Rhein begrüßt hatte.

Während der halbtunnenschwere Kometenkundschafter Giotto mit 200facher Schallgeschwindigkeit (68,4 Kilometer pro Sekunde) dem Kometen immer näher rückte, begannen ab ein Uhr die Sektkorken zu knallen, Gläser wurden gefüllt. Sie blieben lange, sich mählich entperlend, an den Buffets stehen.

Denn die stete Folge der Bilder aus der Nachbarschaft des Schweifsterns riß um 64 Minuten nach Mitternacht – Orts-

delbewegung automatisch stabilisiert hatte.

Das Kamerasystem allerdings hatte nach wie vor Sendepause. Es war mutmaßlich durch Kometenstaub erblindet oder hatte sich mangels ausreichender Lichtreize selbsttätig abgeschaltet.

Selbst das war, obwohl nicht erwünscht, als Möglichkeit eingeplant gewesen, die Gesamtoperation mithin ein Erfolg: Das „durchgängige Glücksgefühl aller beteiligten Wissenschaftler“, wie Bonnet triumphal verkündete, war berechtigt – eines der ehrgeizigsten internationalen Gemeinschaftsunternehmen der Raumfahrt hatte seinen Höhepunkt erreicht.

Zwar wird die genaue Auswertung der übermittelten TV-Bilder Monate dauern, die Flut der Meßwerte von Giottos Spektro- und Magnetometern, von Plas-



Esa-Kontrollzentrum Darmstadt beim Empfang der Halley-Photos: „Schwebende Auster mit Perle“

zeit Halley – plötzlich ab. Zwei Sekunden vor der geplanten größten Annäherung Giottos an den Kometen war die Kamera ausgefallen. Zum Empfangszeitpunkt 1.12 Uhr – die Giotto-Funksignale benötigten gut acht Minuten Übertragungszeit zur Erde – „verzeichnete die Empfangsstation Parks in Australien einen Abfall der Signale“, wie Esa-Projektleiter Dave Dale nüchtern verkündete.

„Wir sind ein bißchen traurig, daß wir das Raumfahrzeug verloren haben“, sekundierte der wissenschaftliche Direktor der Esa Roger Maurice Bonnet – voreilig, wie sich bald herausstellte.

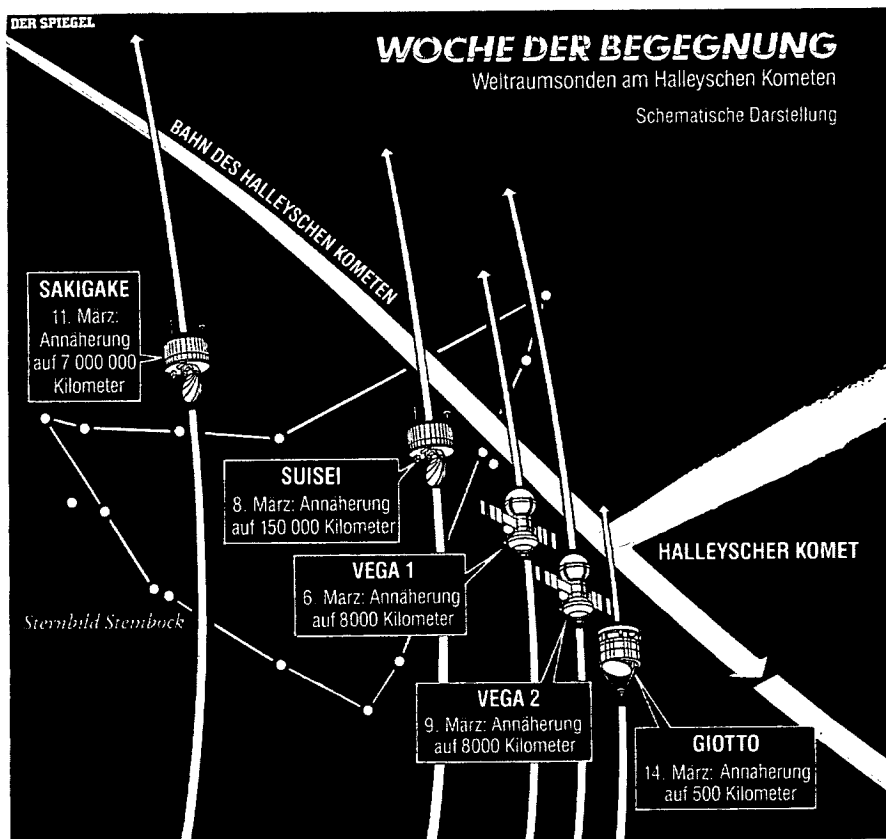
Die Operation war gelungen und der Patient nur halbtot: Eine halbe Stunde nach dem Bilder-Blackout am Kometen glimmerten auf den Monitoren der Wissenschaftler in Darmstadt wieder Zahlenkolonnen auf. Sie kamen von der Sonde, die ihre offenbar durch Einschlag von Kometenmaterial verursachte Tru-

ma- und Staubteilchenanalysatoren wird die Wissenschaftler auf Jahre hinaus beschäftigt.

Doch schon jetzt ist sicher, daß die Kometenforschung mit einer ganzen Serie von Vorbeifügen ihren bisher größten Erkenntnissschub erhalten hat: Innerhalb von nur acht Tagen war Giottos Vorbeiflug am Kometen bereits das fünfte Encounter irdischer Kundschafter mit dem seit zwei Jahrtausenden bekannten, aber bislang rätselvollen Schweifstern Halley (siehe Graphik Seite 268).

Zum kosmischen Rendezvous aufgebroschen waren die automatischen Späher schon vor vielen Monaten: Zwischen Dezember 1984 und August 1985 starteten die fünf Raketen, deren jede eine Spähsonde ins All hob – es war der Anfang eines kosmischen Wettschießens unter erschwerten Bedingungen.

In seltener Einmütigkeit hatten Russen und Amerikaner, Japaner und Europäer bei dem Vorhaben zusammenge-



wirkt. Dave Dale von der Europäischen Raumfahrtbehörde Esa verglich die internationale Halley-Eintracht mit Konditorwerk: „Die Amerikaner halfen beim Teigrühren, die Russen lieferten die Glasur für unsere Torte.“

Mit den in Kalifornien, Spanien und Australien postierten Antennen ihres „Deep Space Network“ leisteten die Amerikaner den Russen kosmische Lotendienste. Die zu einem globalen Lausch- und Sendeorgan gekoppelten Radioantennen steuerten die Sowjet-Sonden Vega 1 und Vega 2 sicher durchs All und an den Kometen heran.

Andererseits: Daß Europas erster interplanetarer Sendbote nach achtmonatigem Flug so genau sein Ziel erreichte, lag vor allem an den Reisetips, die von der Vorhut dem nachfolgenden Giotto gegeben wurden – von den je zwei japanischen und sowjetischen Sonden. Sie hatten beim Anflug fortlaufend ihre Positionen und die des Planeten vermessen und zur Erde gefunkt. Anhand dieser Daten konnte die Route des europäischen Flugkörpers insgesamt dreimal korrigiert werden.

Welche Gefahren den durch das All rasenden irdischen Kundschaftern drohen, sobald sie in neue, bis dahin unbekannte Regionen vordringen, zeigte sich nun wieder an der internationalen Sonden-Flottille beim Kometen Halley.

Vega 1 und Vega 2 erlebten ein wahres Bombardement von Kometenstaub und -brocken. Vor allem die Sonnenpaddel litten darunter: Vega 2 verfügt nur noch über 50 Prozent seiner Energieversor-

gung. Bei Vega 1, über deren Zustand sich die sowjetischen Wissenschaftler in der letzten Woche ausschwiegen, ist der Schaden womöglich noch gravierender. Zudem gingen auf beiden Vega-Sonden unter dem Teilchenhagel insgesamt fünf Instrumente zu Bruch.

Daß auch Giotto aus dem Kometen-Abenteuer nicht ungerupft herauskommen würde, hatte sich in der Nacht zum Freitag bereits vor dem Kamera-Black-out angekündigt: Die Sensoren an Bord der Sonde registrierten einen immer intensiveren Beschuß, je näher Giotto dem Halley-Kern kam. In den letzten zwei Minuten vor dem Kamera-Versagen meldeten sie 120 Einschläge pro Sekunde – zu viel für Giotto, trotz seines Spezialpanzers zur Abbremsung kleiner Kometenteilchen. Die Folge: Von den zehn an Bord mitgeführten Instrumenten arbeiteten am Freitagabend letzter Woche erst wieder fünf.

Doch als Star des „geschickt choreographierten Halley-Balletts“ („Time“) hatte Giotto zu diesem Zeitpunkt schon brilliert – die ganze Aktion fand ungeteilte Begeisterung bei den Kometenforschern.

Jeweils am 8. und am 11. März hatten die japanischen Sonden „Suisei“ („Komet“) und „Sakigake“ („Pfadfinder“) die Kometenbahn gekreuzt, in respektvollem Abstand von dem dahinrasenden kosmischen Brocken. Aus einer Entfernung von sieben Millionen respektive 150 000 Kilometern vermaßen die Instrumente an Bord der japanischen Sonden den Sonnenwind und die den Kometen umgebende Wasserstoffwolke. Die

Analyse der Daten lag bis Ende letzter Woche noch nicht vor.

Erste Ergebnisse aber gab es schon von den sowjetischen Kometensonden Vega 1 und Vega 2, die vorletzte Woche in dreitägigem Abstand voneinander an Halley vorbeigeflogen waren. Aus einer Distanz von 8960 und 8320 Kilometern hatten die Vega-Kameras den Kometen abgelichtet und die Bilder, mit der auch bei Giotto verwendeten Übertragungstechnik, zur Erde gefunkt – es war eine Sternstunde der sowjetischen Raumfahrtwissenschaftler, die, wie abgesprochen, die Welt und die Kollegen im Westen daran teilnehmen ließen.

Bei ihrem An- und Vorbeiflug ermittelten die Vega-Sonden:

- ▷ Halley besitzt tatsächlich einen eisigen Kern, um den mikroskopisch kleine Teilchen aus Silikat-Staub schwirren.
- ▷ In unregelmäßigen Abständen werden gewaltige Staubfontänen, Geysiren ähnlich, freigesetzt.
- ▷ An der Oberfläche des Kometen läuft ein enormes Feuerwerk elektrisch geladener Gase und Moleküle ab.
- ▷ Außer von kleinen und kleinsten Staubteilchen ist der Komet von einer „dichten Wolke aus bis zu faustgroßen Eisstückchen“ umgeben (so ein amerikanischer Wissenschaftler).
- ▷ Der Kern ist nicht ein kugelförmiges Gebilde, sondern hat die Form einer unregelmäßigen Kartoffel, mit einer Längsachse von etwa elf Kilometern und einer Querachse von drei bis sechs Kilometern.

Diese Details, aus nächster Kometennähe erdwärts gefunkt, wurden durch Beobachtungen und Berechnungen ergänzt, die von der Erde aus angestellt wurden. Der amerikanische Astronom Ian Stewart etwa fand heraus, daß der mit 170 000 Stundenkilometern durchs All fegende Eisberg gewaltige Mengen Wasser verliert; unklar ist bislang, weshalb in wechselnder Menge – sie schwankt zwischen 12 und 70 Tonnen pro Sekunde.

Zu einem ähnlichen Wert gelangte der deutsche Giotto-Forscher Rüdiger Reinhard in Darmstadt. Auf seiner elliptischen Bahn um das Zentralgestirn büße der Komet, so Reinhard letzte Woche, „soviel Substanz ein, daß er bei jedem Rundflug um die Sonne um jeweils einen Meter schrumpft“.

Dennoch geht für das alle 76 Jahre gegebene Schauspiel Halley vorerst noch nicht der Vorhang nieder – auch ZDF-Redakteur Bublath und sein Ko-Moderator Bernd Heller schreckten am Schluß ihrer „Kometen-Nacht“ („Die Reihen der Zuschauer lichten sich“) schon mit dem Ausblick auf eine mögliche nächste.

Trotz des regelmäßigen Eindampfens, stellte Giotto-Forscher Reinhard in Aussicht, „dürfte der Komet noch an die 3000mal vorbeikommen“.