

Bis zum Absturz [02. Apr.]

Während der Komet 67P/Churyumov-Gerasimenko ("Chury") [1, 1a] sich immer weiter von uns entfernt, geht auch die Kometensonde Rosetta [1, 1a] in Distanz zu Chury.

I Wo ist/war Rosetta in letzter Zeit?

Am 24. März betrug Rosettas Abstand zum Kometen bereits 200 Kilometer. Die ESA plant, die Kometensonde auf der sonnenabgewandten Seite bis auf eine Entfernung von rund 1.000 Kilometer zu positionieren. Dort soll Rosetta die äussere Koma [1], den Kometenschweif [1] sowie die Plasmaumgebung untersuchen.

Ab dem 21. April soll sich Rosetta dem Kometen Chury wieder annähern und dabei auf niedrigen gebundenen Bahnen annähern - möglicherweise mit dem Ziel den vermissten Kometenlander Philae [1, 1a] zu suchen.

Neuere Aufnahmen

Die folgende Abbildung (Abb. 1) zeigt eine "Nahaufnahme" der OSIRIS-Kamera [1, 1a] vom 19. März aus einer Entfernung von 12 Kilometern. Die Auflösung beträgt sagenhafte 0,2 Meter pro Pixel!

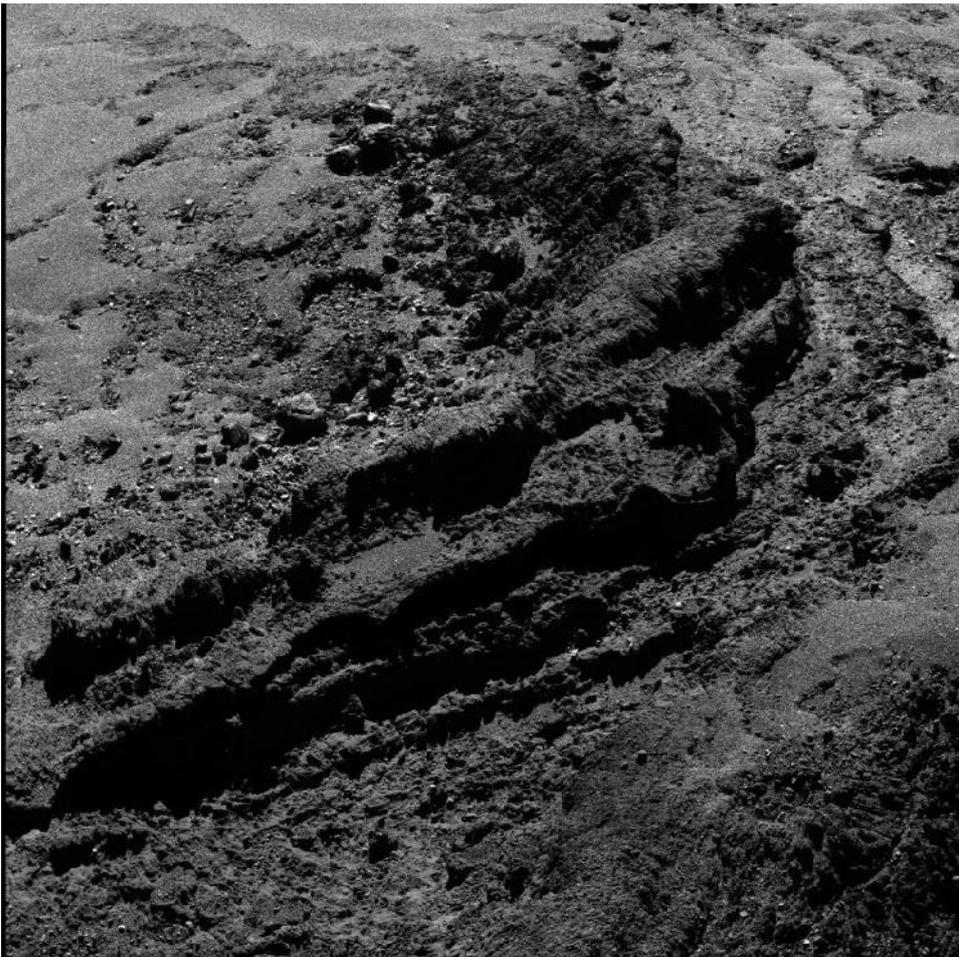


Abb. 1 Detailaufnahme des Kometen Chury vom 19. März.

Die Aufnahme entstand aus einer Entfernung von rund 12 Kilometern.

Die Auflösung beträgt sagenhafte 0,2 Meter pro Pixel.

© ESA/Rosetta/MPS for OSIRIS Team MPS/UPD/LAM/IAA/SSO/INTA/UPM/DASP/IDA

Danach begab sich Rosetta auf die andere Seite des Kometen. Dabei entstand am 27. März die untenstehende Aufnahme (Abb. 2). Sie zeigt Chury von hinten, ähnlich dem dunklen Neumond während einer Finsternis. Chury befindet sich zwischen der Kometensonde und der Sonne.

Die Aufnahme macht die immer noch andauernde Aktivität des Kometen deutlich: die Gasausbrüche (Streamer [1]) verteilen sich über mehrere Gebiete der Kometenoberfläche.

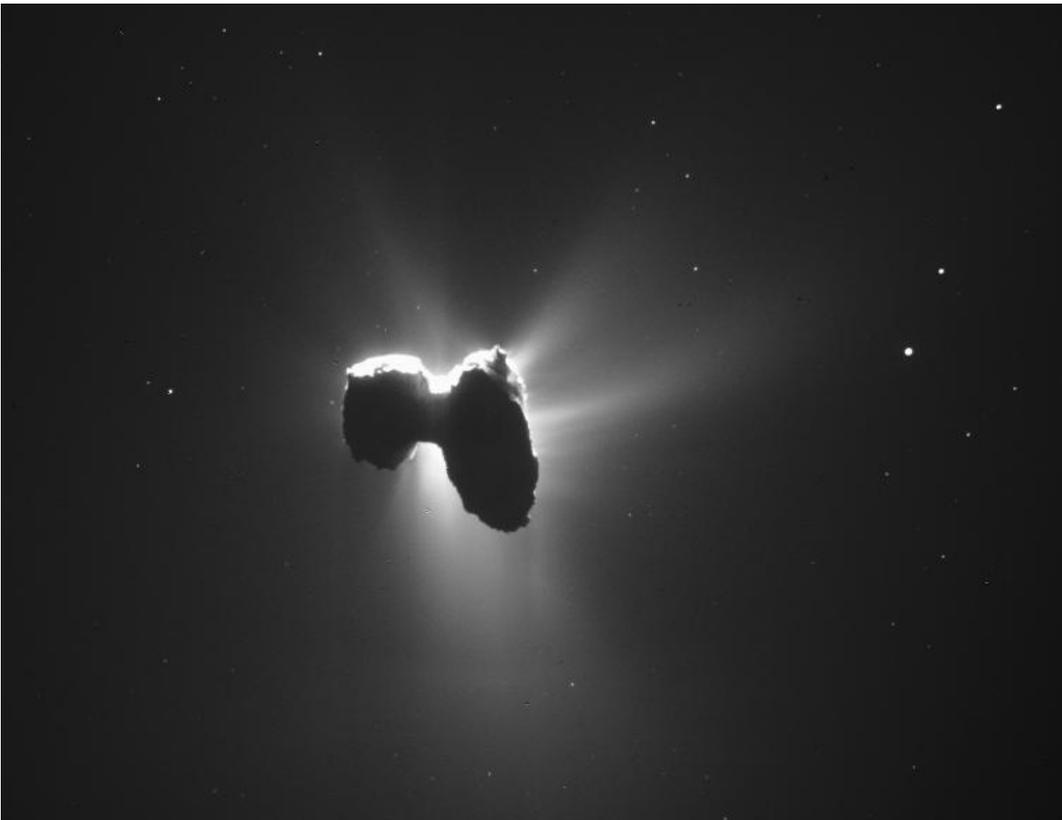


Abb. 2 Aufnahme des Kometen Chury vom 27. März.

Die kontrastverstärkte Aufnahme entstand aus einer Entfernung von rund 330 Kilometern und zeigt die dunkle Seite des Kometen. Chury wird von der vorderen, für Rosetta nicht sichtbaren Seite von der Sonne angeleuchtet.

Die Auflösung beträgt 28 Meter pro Pixel.

© ESA/Rosetta/NAVCAM-CC BY-SA IGO 3.0

Nach dem 27. März bewegte sich Rosetta zurück in eine Entfernung von rund 600 Kilometern vom Kometen. Am 30. März betrug ihr Abstand zum Kometen rund 1.000 Kilometer. In der ersten Aprilwoche nähert sich Rosetta wieder bis auf rund 200 Kilometer an Chury an, um danach am 9. April in einer Entfernung von rund 30 Kilometern an ihm vorbeizuraschen.

Möglicherweise kann Rosetta in diesem Zeitraum den Lander Philae identifizieren. In diesem Fall würde man zwar den Aufenthaltsort des Landers kennen, jedoch keine weitere Information über ihre Lage oder ihren Status.

## II Kristallines Eis

Bei der Auswertung weiterer Daten des Massenspektrometers ROSINA [1] hat ein internationales Wissenschaftlerteam herausgefunden, dass das Eis unterhalb der Kometenoberfläche von Chury hauptsächlich kristallin ist [2]. Daraus folgern sie, dass Chury tatsächlich aus dem protosolaren Nebel [1] stammt und ein Alter wie das Sonnensystem [1] besitzt.

Damit hat die Rosetta-Mission ein weiteres Rätsel über Kometen gelöst:

Bisher existierten zwei gegenteilige Meinungen über den Zustand von Eis in Kometen. Eine Theorie besagte, das Eis sei kristallin und die Wassermoleküle [1] in einer regelmässigen Struktur angeordnet (Abb. 3); die andere These ging davon aus, das Kometeneis sei eher amorph [1], und die Wassermoleküle lägen ungeordnet vor (Abb. 3).

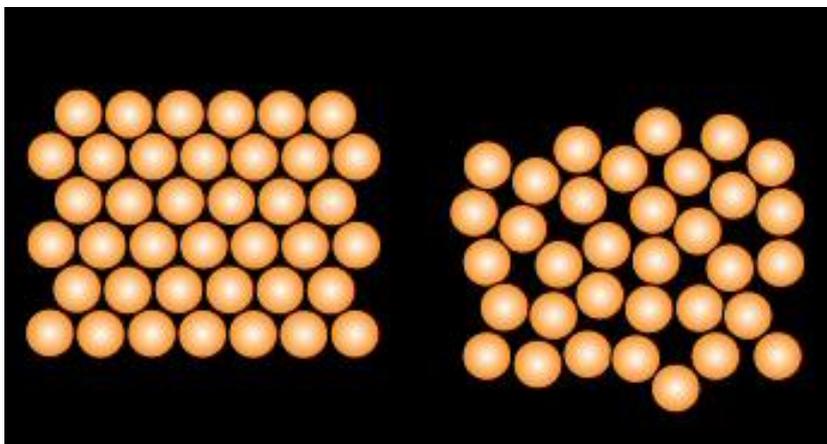


Abb. 3 Unterschied kristallines und amorphes Eis.

Links: Die Struktur von kristallinem Eis. Die Eisteilchen sind in einer regelmässigen Struktur angeordnet; Rechts: Die Struktur von amorphem Eis, die Moleküle liegen ungeordnet vor.

© yahw

ROSINA hatte bereits im Oktober 2014 erstmals molekularen Stickstoff [1], Kohlendioxid [1] und Argon [1] im Eis von Chury gefunden. Der Vergleich dieser Daten mit Laborwerten von amorphem Eis sowie Modellen deutet auf die Existenz einer kristallinen Struktur der Eissorten im Kometen.

Diese wichtige Entdeckung ermöglicht den Forschern die Altersbestimmung von Kometen. Kristallines Eis bildete sich aus der Kristallisation [1] von Wassereiskörnchen und der Adsorption [1] von Gasmolekülen auf deren Oberflächen bereits in dem sich abkühlenden protosolaren Nebel, aus dem später das frühe Planetensystem [1] entstand.

Bestehen Kometen aus kristallinem Eis, bedeutet das, dass sie zur gleichen Zeit wie das Sonnensystem entstanden und nicht zu einem früheren Zeitpunkt aus dem Interstellaren Medium (ISM) [1]. Die kristalline Eisstruktur von Kometen zeigt zudem, dass der protosolare Nebel heiss und dicht genug war, um die Sublimation von amorphem Eis aus dem ISM zu ermöglichen.

Die zu diesem Zeitpunkt von Chury aufgesammelten Gasteilchen müssen Temperaturen zwischen  $-228\text{ °C}$  und  $-223\text{ °C}$  (Grad Celsius) besessen haben, um die beobachteten Verhältnisse der Eissorten erklären zu können.

Die Ergebnisse besitzen eine wichtige Bedeutung nicht nur im Hinblick auf den Ursprung und die Entstehung von Kometen und des Sonnensystems, sondern auch für die Bildung der riesigen Gasplaneten [1] und deren Monde, bei denen ebenfalls die Agglomeration von kristallinem Eis eine wichtige Rolle spielte.

#### Absturztermin

Vor einigen Tagen gab die ESA bekannt, dass das Ende der Kometensonde Rosetta für den 30. September, in rund 6 Monaten, geplant sei. Zuvor soll Rosetta aus geringer Entfernung nach Philae suchen. Aus einer Höhe von rund einem Kilometer könnte Rosetta Aufnahmen mit einer Auflösung von etwa zwei Zentimetern pro Pixel schießen.

Übrigens finden Sie öffentliche Aufnahmen des Kometen Chury unter [4].

---

Über weitere Ergebnisse zum Kometen Chury und dem Ende der Kometenmission Rosetta werden wir Sie auf dem Laufenden halten.

---

Falls Sie Fragen und Anregungen zu diesem Thema haben, schreiben Sie uns unter [kontakt@ig-hutzi-spechtler.eu](mailto:kontakt@ig-hutzi-spechtler.eu)

Ihre  
IG Hutzi Spechtler – Yasmin A. Walter

#### Quellenangaben:

[1] Mehr Information über astronomische Begriffe  
[www.wikipedia.de](http://www.wikipedia.de)

[1a] Artikelserie zum Kometen Chury  
[http://ig-hutzi-spechtler.eu/aktuelles\\_rosetta\\_hauptseite.html](http://ig-hutzi-spechtler.eu/aktuelles_rosetta_hauptseite.html)

[2] Mousis, O., et al., APJL (8 March 2016)

[3] Information über eine neue nicht-wissenschaftliche Zusammenfassung zum Kometen Chury  
<http://www.capjournal.org/issues/19/>

[4] Archivbilder des Kometen Chury  
<http://imagearchives.esac.esa.int/index.php?category/59>  
[https://planetgate.mps.mpg.de/Image\\_of\\_the\\_Day/public/lofD\\_archive.html](https://planetgate.mps.mpg.de/Image_of_the_Day/public/lofD_archive.html)