

Alle Bilder: NASA / JPL / SSI

## Saturn in Kantenstellung

Im August 2009 fiel das Sonnenlicht exakt von der Seite ein und nur das von der Planetenkugel reflektierte Licht beleuchtete die Saturnringe.

# Im eisigen Reich des Ringpl

**E**is, wohin man blickt, dominiert das Saturnsystem. Die berühmten Ringe des Planeten bestehen überwiegend aus Wassereis. Die hohen Wolken in der Saturnatmosphäre enthalten Eiskristalle aus Wasser und Ammoniak. Auch die mehr als 60 Trabanten des Ringplaneten bestehen zu einem Großteil aus gefrorenem Wasser. Wegen des großen Abstands zur Sonne ist Wassereis jedoch annähernd so fest wie Gestein, so dass Strukturen auf den Monden für Milliarden von Jahren erhalten bleiben.

Seit mehr als sechs Jahren steht das Saturnsystem unter der ständigen Überwachung der Raumsonde Cassini, die im Juli 2004 in eine Umlaufbahn um den Ring-

giganten einschwenkte. Seitdem lieferte Cassini mehrere hunderttausend Bilder des Planeten, seiner Ringe und Monde. Einige ihrer schönsten Bilder stellen wir hier vor allem ihrer Ästhetik wegen vor.

Im August 2009 durchlief Saturn die Tag-und-Nacht-Gleiche, die Sonne stand also senkrecht über seinem Äquator. Dann erscheinen die Ringe von der Erde aus nur als ein feiner Strich, sie sind in Kantenstellung. Sie tritt nur zweimal pro Saturnjahr, also alle 15 Jahre, auf. Während des Äquinoktiums fällt das Sonnenlicht unter einem extrem flachen Winkel ein, so dass feine räumliche Strukturen der Saturnringe hervortreten, die sonst unbeobachtbar

sind. Die Dicke der Saturnringe beträgt in der Regel nur etwa zehn Meter, aber am Rand des dichtesten Rings, dem B-Ring, erspähte Cassini Verdickungen, die sich bis zu 3,5 Kilometer über die Ringebene erheben (siehe Bild auf S. 14). Kleine Monde von wenigen hundert Metern Durchmesser lenken mit ihrer schwachen Schwerkraft feine Ringpartikel aus der Ebene der Ringe ab und sorgen für flockenartige Strukturen.

Ungewöhnlich ist auch das große Bild auf dieser Doppelseite, das fast exakt zur Tag-und-Nacht-Gleiche entstand. Hier werden die Ringe nur vom reflektierten Licht des Saturn beleuchtet, deswegen erscheinen sie vor der beleuchteten Halb-



# aneten

kugel heller und verschwinden fast auf der Schattenseite. Der Schatten des Ringsystems erscheint als schmaler Strich am Äquator. Nur um das Äquinoktium herum fallen auch die Schatten der Saturnmonde auf die Wolkenoberfläche des Planeten, vor allem der größte Saturntrabant Titan hinterlässt einen Eindruck auf dem Bild rechts oben.

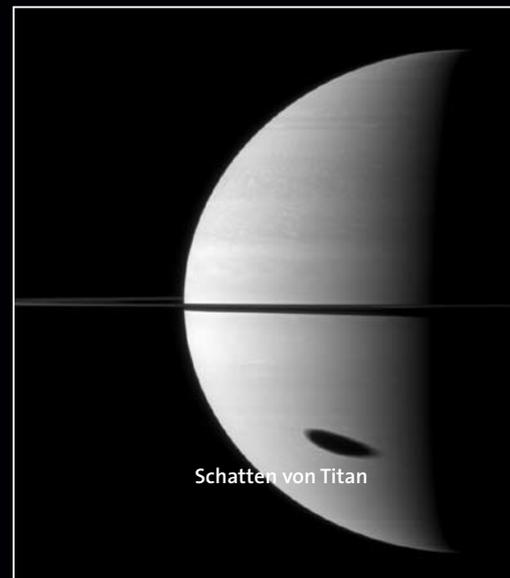
Jeder der Trabanten des Saturn hat bei näherem Hinsehen einen eigenen Charakter. Die kleinen unregelmäßigen Saturnmonde sind eher kraterbedeckte Eisklumpen. Interessant ist der Kontrast zwischen den beiden mittelgroßen Monden Enceladus und Mimas (siehe Bilder S. 16 und 17). Ihre Durchmesser

von 400 beziehungsweise 500 Kilometern sind vergleichbar, aber während Mimas eine über und über mit Einschlagkratern bedeckte Eiskugel ist, zeigt Enceladus aktiven Vulkanismus am Südpol, wo ständig Wasserdampf ins All entweicht.

Stark an die Erde erinnern die Oberflächenformen des größten Saturntrabanten Titan, dem einzigen Planetenmond mit einer dichten Atmosphäre. Hier erstrecken sich Seen aus flüssigem Methan, in die Flüsse aus Methan münden.

TILMANN ALTHAUS

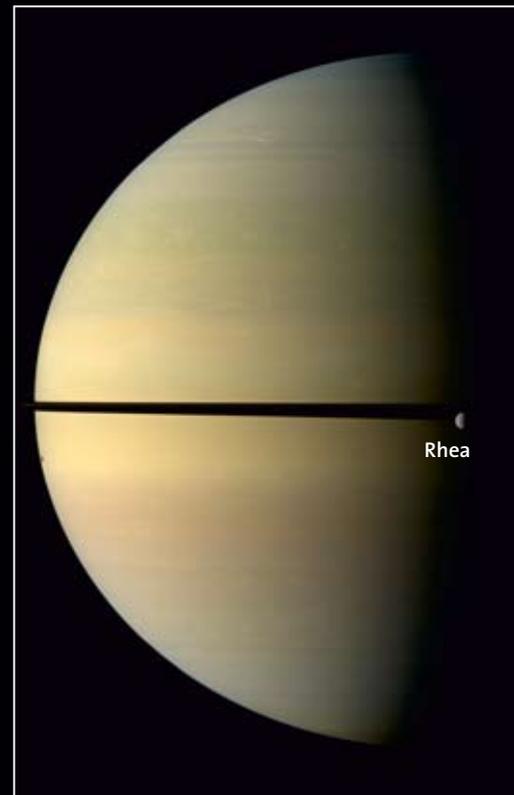
Weitere attraktive Aufnahmen aus dem Saturnsystem finden Sie in einer Bildergalerie unter [www.astronomie-heute.de/artikel/1055780](http://www.astronomie-heute.de/artikel/1055780)



Schatten von Titan

## Sonnenfinsternis

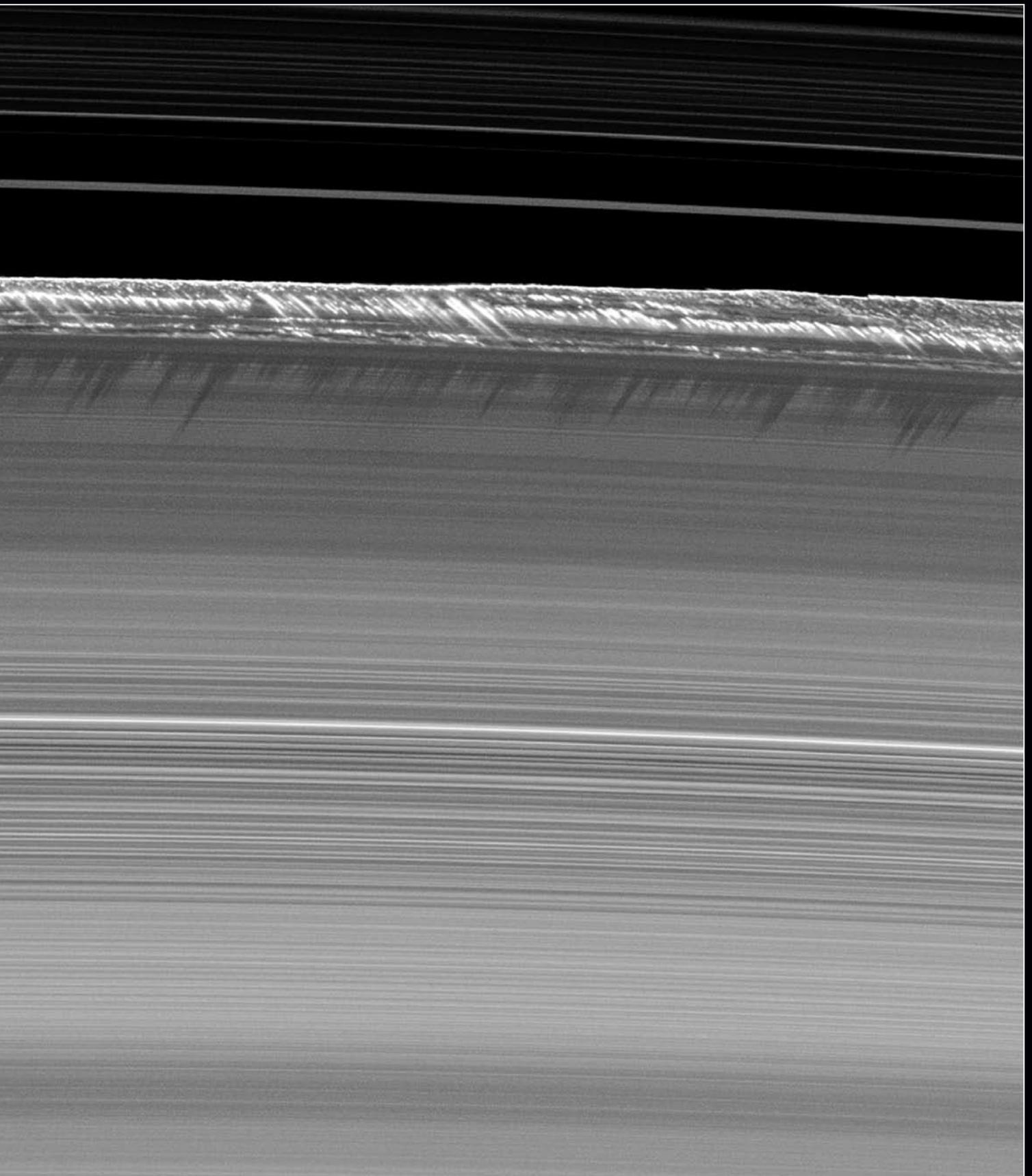
Der Schatten des Saturnmonds Titan sorgte am 9. November 2009 für eine totale Sonnenfinsternis auf der südlichen Halbkugel.



Rhea

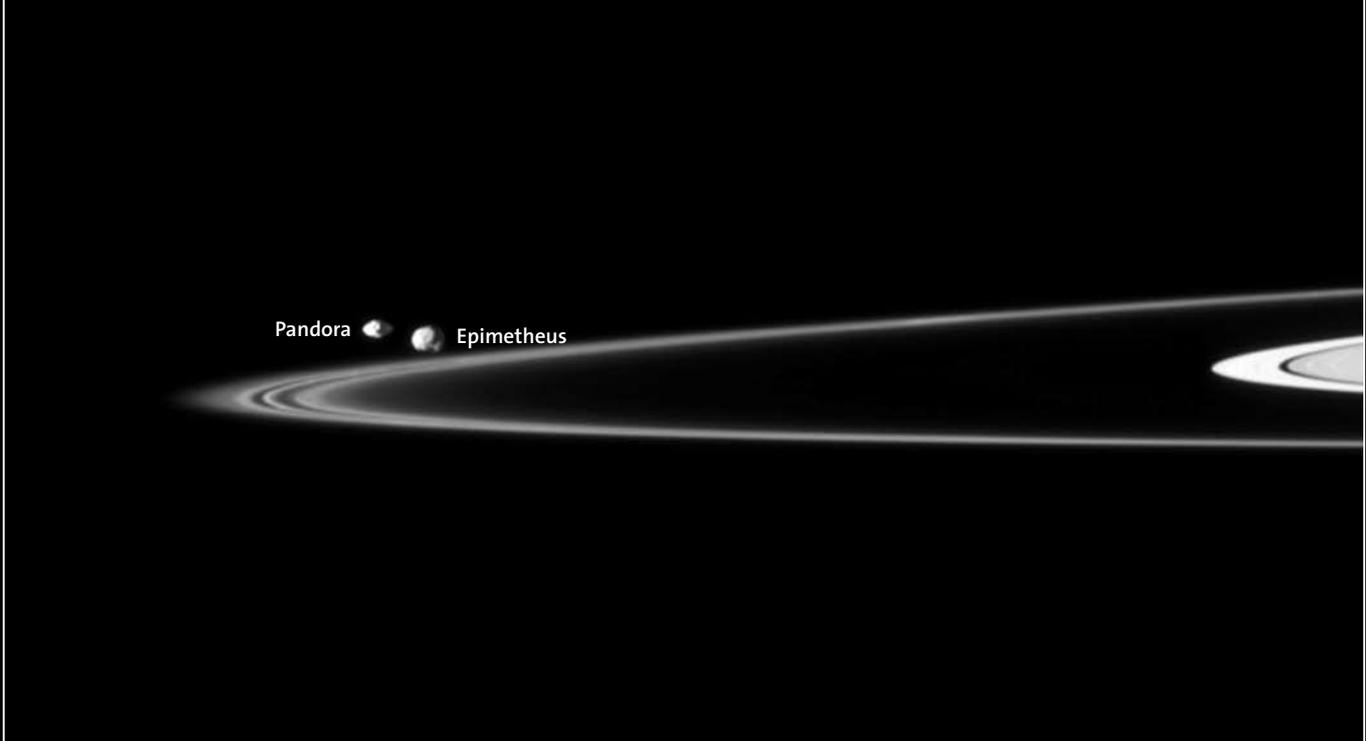
## Halbsaturn

Saturn und sein Mond Rhea zeigten am 4. November 2009 der Raumsonde Cassini die gleiche Phase.



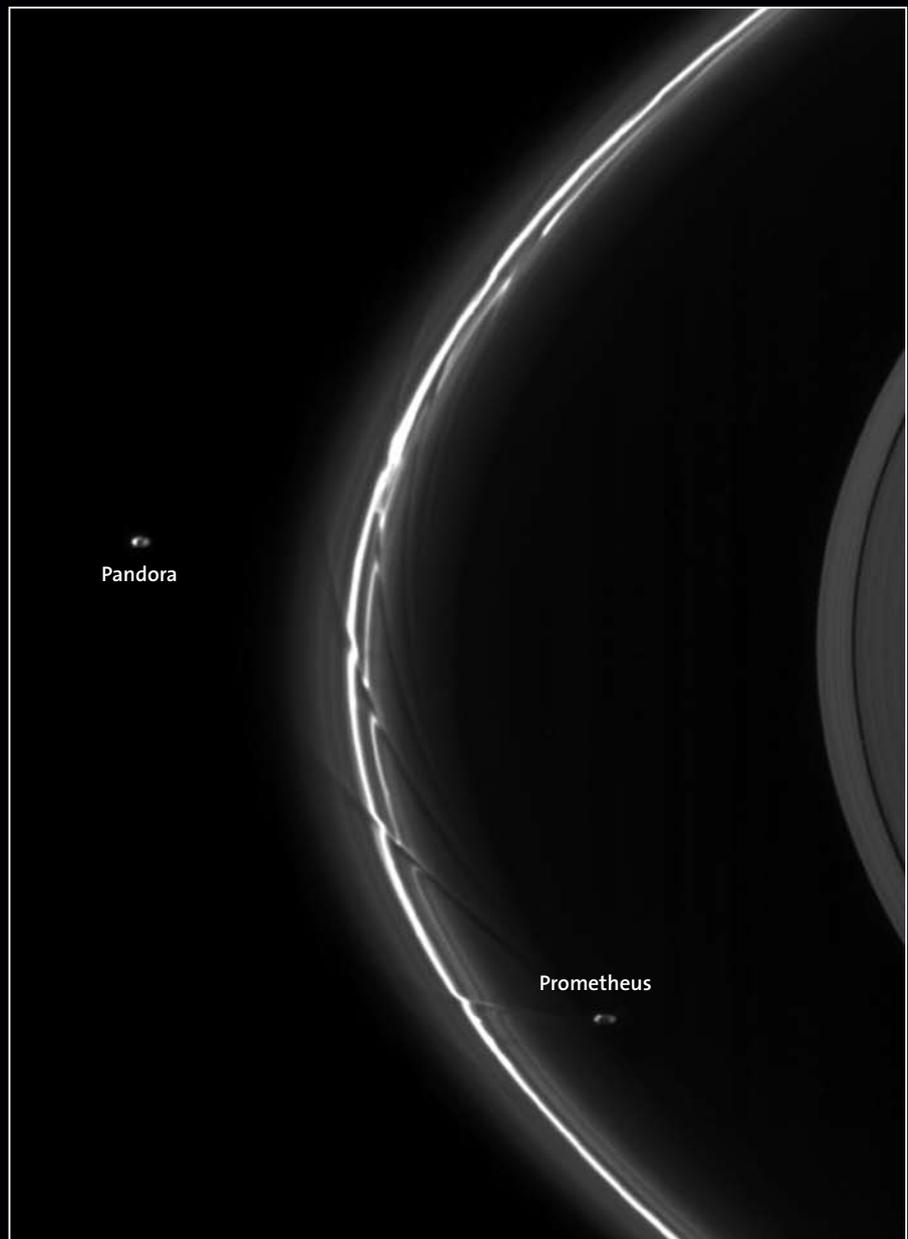
## Gebirge auf dem B-Ring

Nur wenn das Sonnenlicht extrem flach auf die Saturnringe fällt, lassen sich in ihnen räumliche Strukturen erkennen. Die flockigen hellen Strukturen an der Ringkante oben sind Verdickungen des sonst nur zehn Meter dünnen B-Rings. Sie ragen bis zu 3,5 Kilometer auf und werfen lange Schatten. In den Flocken befinden sich kleine Monde von wenigen Hundert Metern Größe, die mit ihrer Schwerkraft die Ringpartikel aus ihren Bahnen ablenken.



## Mondrennen

Scheinbar einen Wettlauf um Saturn liefern sich die beiden kleinen Saturnmonde Pandora und Epimetheus, wenn sie den Ringplaneten außerhalb des schmalen F-Rings umrunden. Pandora ist maximal 81 Kilometer groß, Epimetheus 113 Kilometer. Beide Monde bestehen überwiegend aus Wassereis. Am rechten Bildrand lugt die Außenkante des A-Rings von Saturn mit der Keeler-Lücke hervor.



## Schäfer bei der Arbeit

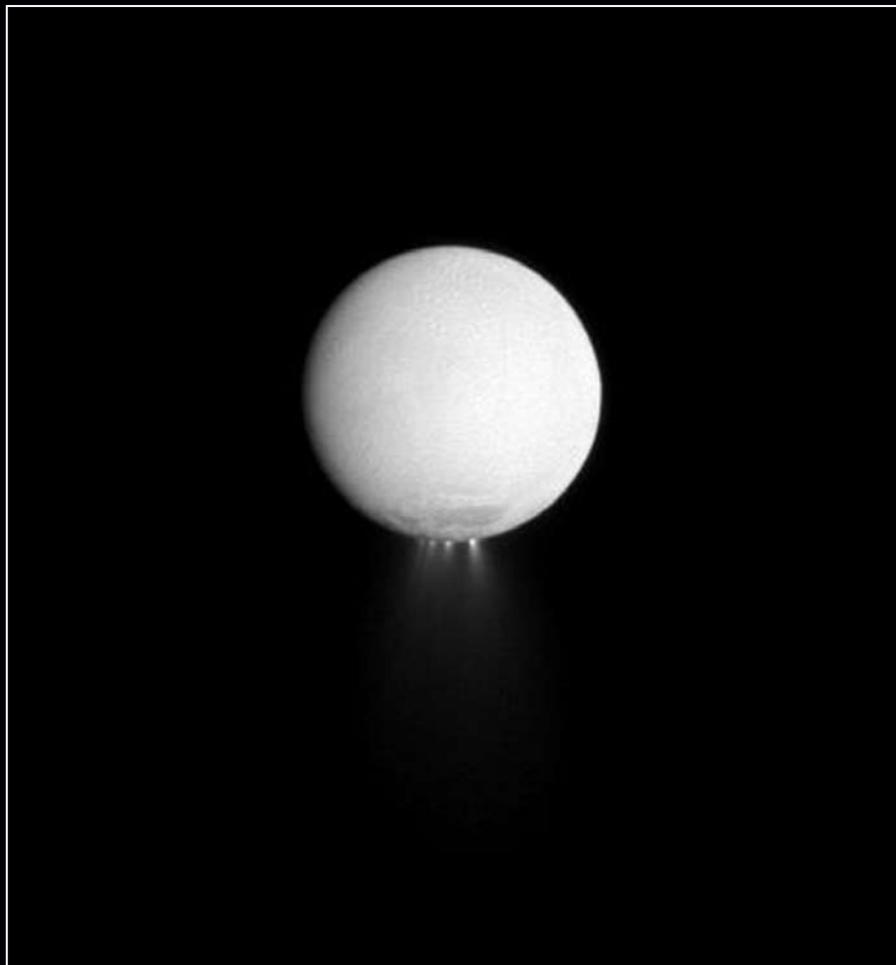
Mit ihrer Schwerkraft halten die beiden Monde Pandora und Prometheus die feinen Partikel des F-Rings von Saturn zusammen. Sie sorgen gemeinsam dafür, dass die Partikel sich nicht in der Ringebene ausbreiten und der Ring somit schmal bleibt. Daher werden sie auch Schäfermonde genannt. Auffällig sind die Wellenstrukturen, die Prometheus mit seiner Schwerkraft im F-Ring erzeugt.

## Glitzernder Methansee

Am Nordpol des größten Saturnmonds Titan gleißt reflektiertes Sonnenlicht in einem der großen Seen aus flüssigem Methan auf. Das Bild entstand im Infraroten bei einer Wellenlänge von fünf Mikrometern, bei der die dichten Dunstschichten in der Titanatmosphäre durchlässig sind. Der 5150 Kilometer große Titan ist der einzige Planetenmond mit einer dichten Atmosphäre. Auf der Oberfläche von Titan ist es mit  $-179$  Grad Celsius so kalt, dass Methan flüssig ist und Wassereis so fest wie Gestein.



University of Arizona



## Enceladus auf der Flucht

Wie die Antriebsstrahlen eines Raumschiffs wirken die Wasserdampferuptionen am Südpol des 500 Kilometer großen Saturnmonds Enceladus. Dort steigt flüssiges Wasser bis an die Oberfläche und entweicht aus schmalen Spalten als Dampf ins All. Der Wasserdampf gefriert sofort und bildet feinste Partikel aus Wassereis. Sie sammeln sich in der Nähe der Umlaufbahn des Mondes an und bilden den dünnen E-Ring des Saturn. Die vulkanische Aktivität geht vermutlich auf Gezeitenreibung mit dem Nachbarmond Dione zurück.

## Einschlag!

Eine riesige Wunde in der pockennarbigen Oberfläche des Saturnmonds Mimas ist der 130 Kilometer große Krater Herschel, der nach dem Entdecker des Mondes, Wilhelm Herschel, benannt wurde. Wäre das einschlagende Objekt noch ein wenig massereicher gewesen, so hätte es den nur 400 Kilometer großen Trabanten zertrümmert. Das Bild ist eine Falschfarbenaufnahme im infraroten, sichtbaren und ultravioletten Licht. Die grauen Bereiche sind Datenlücken, die mit einem unschärferen Bild ergänzt wurden.

