

mit ihrer energiereichen Strahlung und ihren starken Sternwinden die Gas- und Staubmassen auseinanderzublasen.

Zudem werden die massereichsten unter den jungen Sternen nicht mehr lange leben. Nach nur wenigen Millionen Jahren als blaue heiße Sterne enormer Helligkeit blähen sie sich, da der nukleare Brennstoff in ihren Kernzonen rasch zur Neige geht, zu Roten Riesen auf und explodieren schließlich als Supernovae. Die dabei auftretenden Stoßwellen treiben den Nebel endgültig auseinander.

Auffällig ist die blasenartige Struktur im unteren rechten Bereich des Bildes. Sie entsteht entweder durch den Sternwind eines extrem massereichen Sterns, der kurz vor seinem Ende steht, oder es ist bereits die Stoßwelle einer Supernova, welche die umliegenden Gasmassen ionisiert und zum Leuchten anregt. Die Astronomen sind sich noch nicht im Klaren darüber, welche Interpretation hier zutrifft.

die Strahlung der Sonne im extremen Ultravioletten, einer Strahlung, die etwas energieärmer ist als Röntgenstrahlung. EVE erreicht dabei eine räumliche Auflösung, die bis zu 70-mal besser ist als diejenige aller Vorgängerinstrumente.

Im Bereich des extremen Ultravioletten ist unsere Sonne sehr variabel und kann ihre Helligkeit je nach Wellenlänge innerhalb von Sekunden bis wenigen Stunden um bis zu einen Faktor 1000 während einer Sonneneruption ansteigen lassen. EVE sollte uns hier erstmals Einblicke in das Werden und Vergehen derartiger Eruptionen bieten.

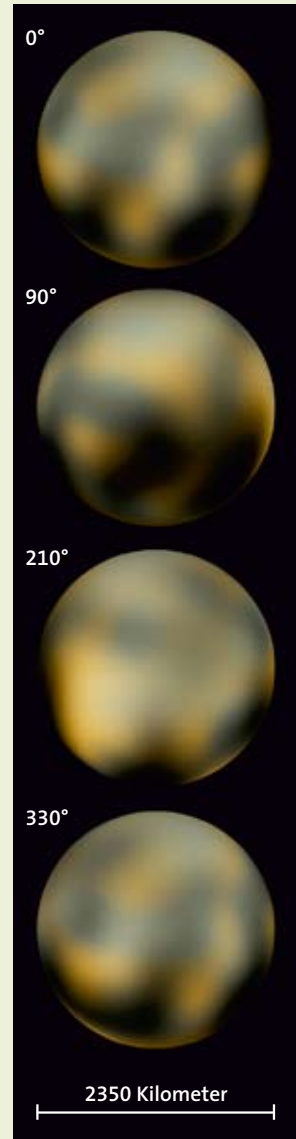
## Die beste Karte von Pluto

Diese Bilder werden bis 2015 die besten Aufnahmen des Zwergplaneten Pluto bleiben. Die Karten des Weltraumteleskops Hubble (HST) zeigen auf der Oberfläche dieses kleinen Himmelskörpers helle braune und dunkle Flächen sowie weiße Areale. Noch wissen wir nichts über ihre geologische Struktur, aber Spektren von Pluto belegen, dass es auf ihm Ablagerungen von Wassereis, Kohlendioxid und Kohlenmonoxid gibt. Zudem ist der Zwergplanet von einer äußerst dünnen Atmosphäre aus Stickstoff und Methan umgeben. Die Karten gehen auf Bild-daten aus den Jahren 2002 und 2003 zurück, die mit der Advanced Camera for Surveys entstanden. Auf den ursprünglichen Aufnahmen erstreckt sich Pluto jeweils nur über wenige Pixel. Mittels aufwändiger Bildverarbeitung gelang es mit Hilfe des so genannten Dithering aus vielen geringfügig gegeneinander verschobenen Bildern des Zwergplaneten diese detailreicheren Karten zu errechnen, die eine Auflösung von etwa 100 Kilometern pro Bildpunkt erreichen.

Vergleicht man diese Karten mit HST-Aufnahmen aus dem Jahr 1994, so zeigt sich, dass Pluto sehr viel röter erscheint als damals. Dies ist ein Hinweis auf jahreszeitliche Effekte auf Pluto, welche die Oberfläche stark wandeln.

Diese Effekte entstehen nicht nur durch die extreme Neigung seiner Rotationsachse von 122 Grad gegen die Bahnebene um die Sonne, sondern auch durch seine stark elliptische Umlaufbahn, die für sehr große Temperaturschwankungen auf der Oberfläche sorgt. Derzeit befindet sich Pluto noch im nördlichen Sommer, der Nordpol weist in Richtung Sonne. Zudem befand sich Pluto um 2003 mit 30,6 Astronomischen Einheiten Abstand für seine Verhältnisse noch recht dicht bei der Sonne, in der Nähe der Umlaufbahn des äußersten Planeten Neptun. Befindet sich Pluto in Sonnenferne, so schlägt sich das Gas seiner Atmosphäre auf der Oberfläche als feine Reifschicht nieder. Die rötliche Farbe führt das Forscherteam um Marc Buie vom Southwest Research Institute in Boulder im US-Bundesstaat Colorado auf organische Stoffe zurück, die durch die Aufspaltung von Methan durch die ultraviolette Strahlung der Sonne entstehen. Die Bruchstücke schließen sich zu langkettigen Kohlenwasserstoffen zusammen und gehen auf der Oberfläche nieder.

In den Tagen um den 14. Juli 2015 dürfen wir hoffentlich erfahren, wie die Oberfläche von Pluto und seinen Monden Charon, Nix und Hydra im Detail beschaffen sind. Dann wird sich die US-Raumsonde New Horizons bis auf etwa 10 000 Kilometer der Oberfläche von Pluto annähern.



NASA / ESA und Marc Buie (Southwest Research Institute)

Diese Ansichten des Zwergplaneten Pluto wurden aus Aufnahmen des Weltraumteleskops Hubble aus den Jahren 2002 und 2003 errechnet. Die unterschiedlichen Regionen dürften auf Ablagerungen von organischen Molekülen und Eisarten zurückzuführen sein.

**W I S** wissenschaft in die schulen!

Zu diesem Beitrag stehen ausführliche didaktische Materialien auf der Internetseite [www.wissenschaft-schulen.de](http://www.wissenschaft-schulen.de)

zur Verfügung, die den Zwergplaneten Pluto behandeln. Der Autor betrachtet die Eigenheiten des Pluto-Charon-Systems, das sich wie eine starre Hantel dreht und diskutiert die Eigentümlichkeiten dieser kleinen Welt am Rande des Sonnensystems.