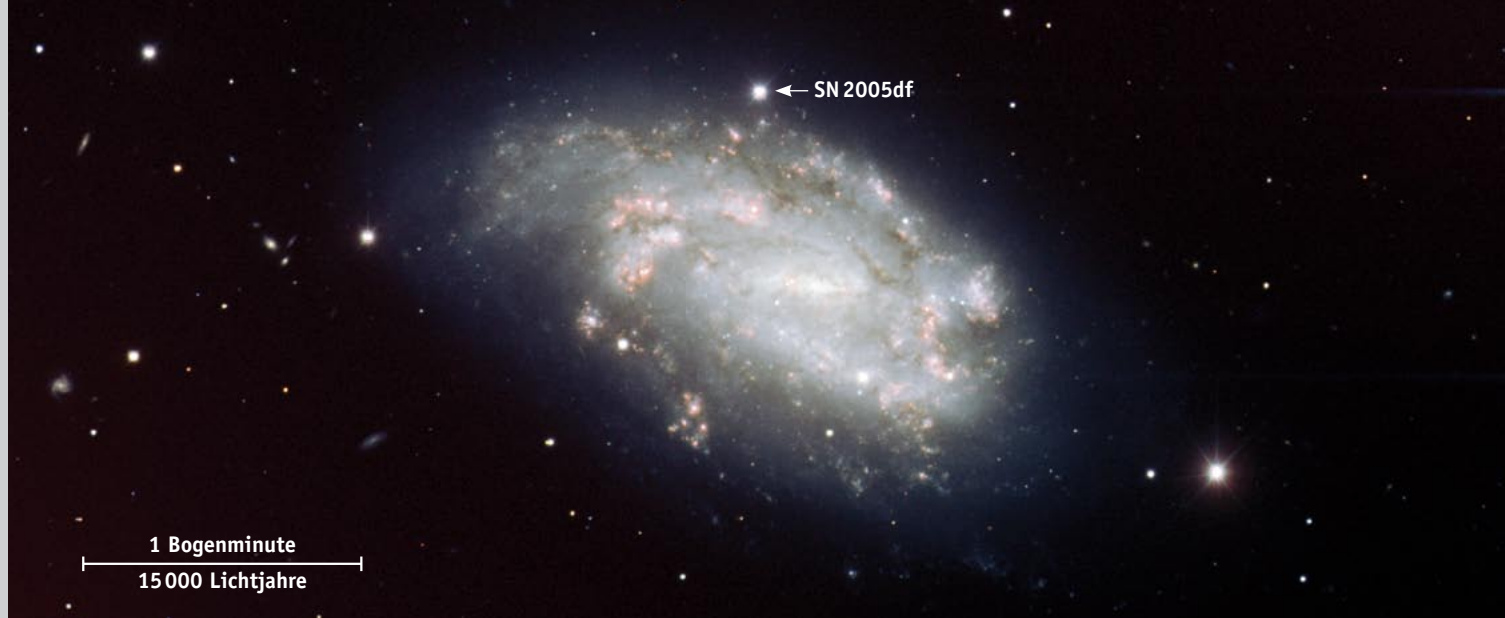




Eine Supernova in NGC 1559

Eine helle Supernova wurde kürzlich in der Spiralgalaxie NGC 1559 im südlichen Sternbild Reticulum (Netz) von einem Amateurbeobachter entdeckt. Die scheinbare Helligkeit des explodierenden Sterns erreichte im Maximum 13.8 mag. Die Sternexplosion mit der Bezeichnung SN 2005df wurde rasch als eine Supernova vom Typ Ia erkannt, die zufälligerweise schon zehn Tage vor dem Maximum entdeckt wurde. Diese Chance nutzte ein Forscherteam um Dietrich Baade an der Europäischen Südsternwarte ESO, den Stern mit Hilfe des 8.2-m-Teleskops KUEYEN auf dem Cerro Paranal in Chile

zu beobachten. Das Team konnte feststellen, dass SN 2005df asymmetrisch, also nicht kugelförmig, explodierte. Dabei untersuchten sie die Polarisation des Lichts der sich bildenden Explosionswolke. Supernovae vom Typ Ia entstehen, wenn in einem engen Doppelsternsystem Materie von einem Hauptreihenstern oder einem roten Riesen auf einen Weißen Zwerg überströmt und dessen Masse erhöht. Übersteigt dabei die Masse einen kritischen Wert von etwa 1.4 Sonnenmassen, so kann die entartete Materie des Weißen Zwergrs dem Druck nicht mehr standhalten, und der gesamte Stern vergeht in einer mächtigen thermonuklearen Explosion. (ESO)

Amaltheas Herkunft

Spektroskopische Untersuchungen mit der Infrarot Camera des 8-m-Teleskops SUBARU und dem Spektrographen SPEx der Infrared Telescope Facility IRTF der NASA auf dem Mauna Kea, Hawaii, zeigen, dass der innere Jupitermond Amalthea größere Anteile an Wassereis enthalten muss. Diese überraschende Erkenntnis wurde von einem Forscherteam um Naruhisa Takato vom National Astronomy Observatory of Japan mitge-

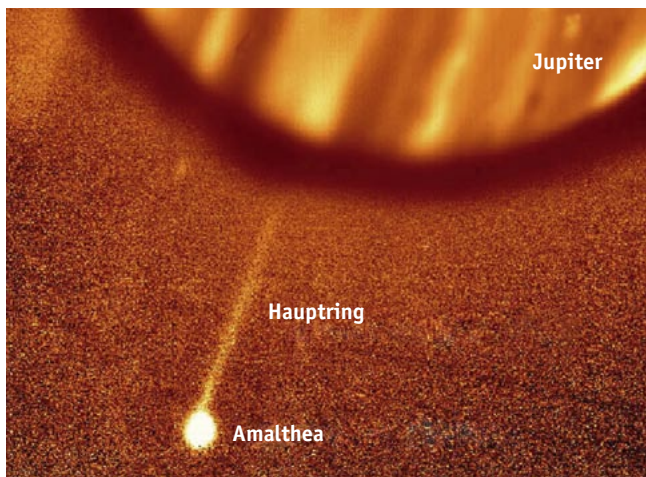
teilt. Amalthea ist einer der vier kleinen innersten Monde des Jupiter, die innerhalb der Bahnen der vier Galileischen Monde umlaufen. Bisher war man davon ausgegangen, dass sich diese vier kleinen Monde in dieser Region bildeten. Der nun nachgewiesene Wassereisanteil deutet aber darauf hin, dass Amalthea und der benachbarte Mond Thebe aus weiter vom Planeten entfernten Regionen stammen müssen. Kurz nach

seiner Entstehung war Jupiter aufgrund der Kontraktion seiner Gasmassen durch die Abstrahlung von Kompressionswärme sehr heiß. Man nimmt an, dass die Temperatur in der Region der innersten Monde bei 800 K lag. Jupiter selbst wirkte zu dieser Zeit wie ein roter Zwergstern des Spektraltyps M. Durch die Wärme hätte aber Wassereis in den innersten Monden niemals Bestand gehabt. Deutliche Hinweise auf die enorme Strahlungswärme Jupiters in der Frühzeit des Sonnensystems geben die Dichten der vier großen Monde, die von Außen nach Innen stark zunehmen. Dies lässt sich mit einem wachsenden Anteil an Silikatgesteinen und Metallen in den Monden erklären. Die beiden äußeren Monde Kalisto und Ganymed bestehen zu mehr als 50 % aus Wassereis, während der nächstinnere Mond Europa nur über eine etwa 100 km dicke Eiskruste verfügt. Der Innerste der großen Monde, Io, besteht zur Gänze aus Silikatgesteinen und einem Eisenkern. (SUBARU)



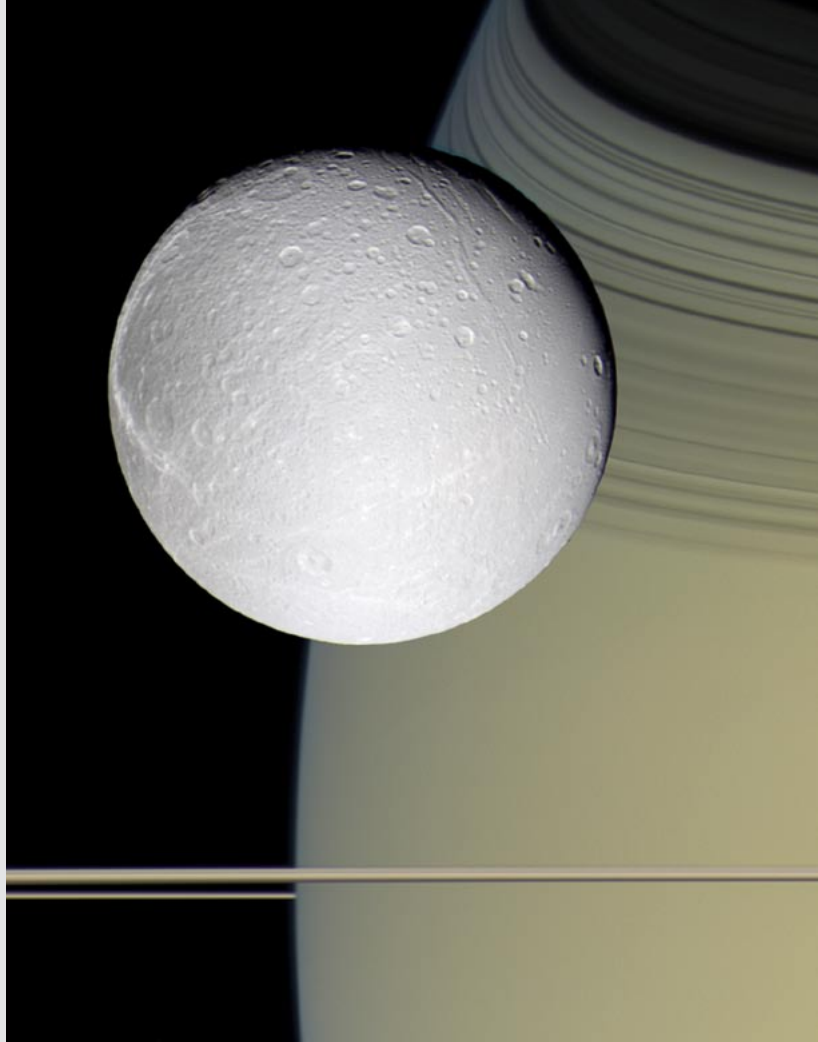
Neuer Langzeitrekord im All

Der russische Kosmonaut Sergej Krikaljow (46) ist neuer Rekordhalter im Hinblick auf Langzeitaufenthalte in der Schwerelosigkeit. Am Dienstag, dem 16. August 2005, um 7:44 Uhr MESZ, war er im Rahmen seiner sechsten Mission auf der Interna-



Dione im Transit

Ein attraktives Portrait des Saturnmondes Dione vor dem Hintergrund des Saturn nahm die Raumsonde CASSINI am 11. Oktober 2005 aus einer Entfernung von 39000 km zum Mond auf. Sehr schön ist auf dieser Echtfarbenaufnahme zu sehen, dass die Oberfläche von Dione neutral hellgrau erscheint, während die Wolkendecke Saturns deutlich gelblich getönt ist. Unterhalb von Dione ist das nahezu in Kantenstellung befindliche Ringsystem als schmaler Streifen zu erkennen, welches seinen Schatten auf die Nordhalbkugel des Saturn wirft. Rechts von Dione ist vor allem der Schatten des C-Rings zu sehen, der überwiegend aus schmalen, eng begrenzten Einzelringen mit Lücken dazwischen, besteht. Rechts oben schließt sich der dunkle Schatten des dichten B-Rings an, welcher nahezu undurchsichtig ist. Auf Dione selbst ist sehr schön der Unterschied zwischen der nachlaufenden Hemisphäre links und der Bughemisphäre rechts zu sehen. Auf der in Bewegungsrichtung um Saturn liegenden Hemisphäre, sie erscheint hellgrau, sind sehr viel mehr Einschlagskrater zu erkennen als auf der abgewandten Hemisphäre, die dunkler und von hellen Streifen durchzogen ist. Dies ist ein Hinweis darauf, dass Dione schon kurz nach ihrer Bildung eine gebundene Rotation zu Saturn aufwies, sie also dem Ringplaneten stets die gleiche Seite zuwendet. In Umlaufrichtung sammelte der Mond sehr viel mehr Material auf, so dass dort die Oberfläche durch die Einschläge regelrecht »umgepflügt« wurde. (NASA/JPL/SSI)



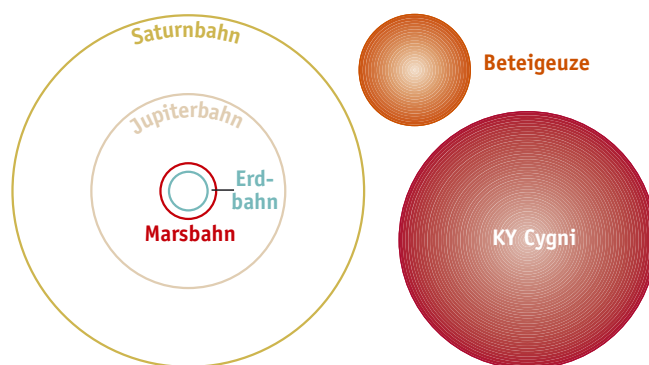
tionalen Raumstation ISS, insgesamt 748 Tage lang im All. Zuvor flog er zuvor schon zweimal zur russischen Raumstation MIR, zweimal mit einem amerikanischen Shuttle und gehörte im Jahr 2000 auch zur ersten Stammbesatzung der ISS. Krikaljow war nach dem Zusammenbruch der Sowjetunion im Dezember 1991 der letzte Bürger der UdSSR, da er in der Sowjetunion startete und nach 151 Tagen in Russland landete. Der bisherige Rekord lag für einen Aufenthalt im All bei 747 Tagen und 14 Stunden und gehörte mehr als sechs Jahre lang dem russischen Langzeit-Kosmonauten Pjotr Awdejew. Nach wie vor gilt übrigens Waleri Poljakow als Rekordhalter für den längsten einzelnen Flug. Er verbrachte insgesamt 437 Tage und 17 Stunden auf der MIR. Am 10. Oktober kehrten Krikaljow und der amerikanische Astronaut John Philips nach 179 Tagen wieder zur Erde zurück. Damit verbrachte Krikaljow insgesamt 803 Tage im All. MANFRED HOLL

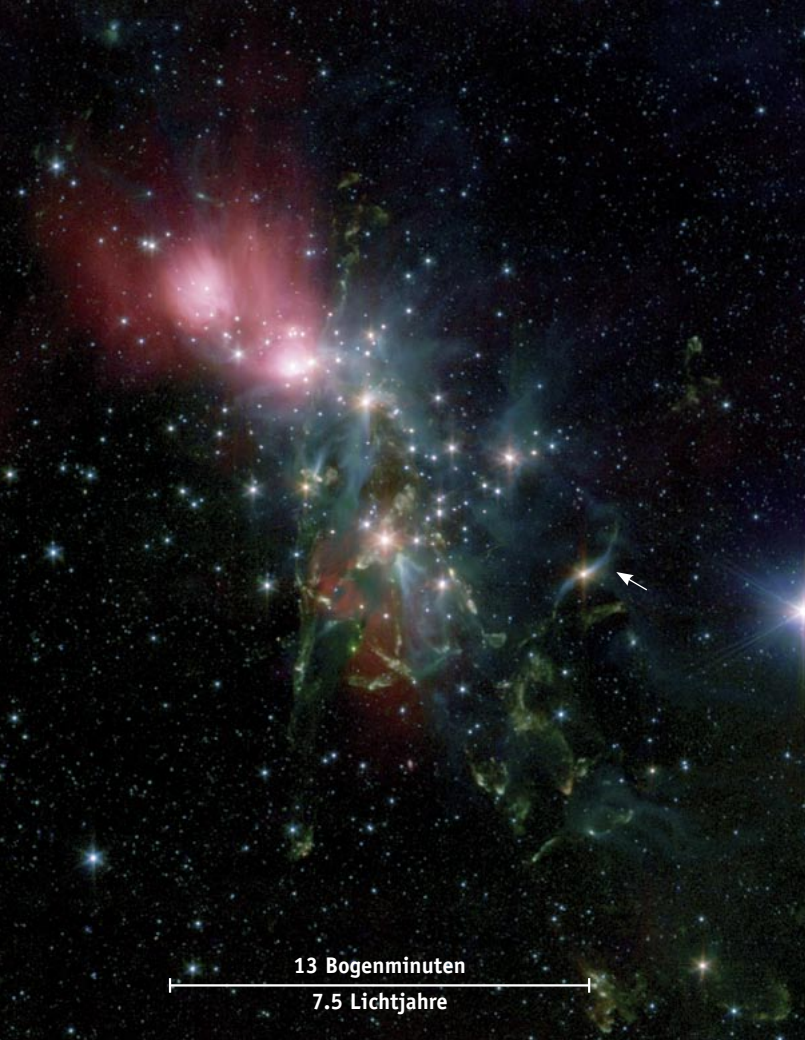
Der größte Überriese

Der zur Zeit größte bekannte Überriesenstern ist KY Cygni im Sternbild Schwan. Dies ist das Ergebnis einer Untersuchung von 74 Überriesensternen im Milchstraßensystem, welche von einem Forscherteam um Philip Massey am Lowell Observatory in Flagstaff, Arizona, durchgeführt wurde. KY Cygni ist ca. 5200 Lichtjahre von uns entfernt und weist einen Durchmesser von 2.2 Milliarden Kilometer (14.7 AE) auf. Überträgt man dies auf unser Sonnensystem, so würde sich selbst die Jupiterbahn im Inneren dieses Sterns be-

finden. KY Cygni ist damit etwa doppelt so groß wie der bekannte Überriesenstern Betelgeuze im Sternbild Orion. KY Cygni ist aber weder der hellste noch der massereichste Stern in unserer Galaxis, er verfügt über eine Masse von ca. 25 Sonnenmassen und erreicht die 300 000fache Helligkeit unserer Sonne. Die massereichsten Sterne erreichen dagegen bis zu 150 Sonnenmassen und die fünfmillionenfache Helligkeit unserer Sonne. KY Cygni ist ein Überriesenstern, er hat also schon vor einiger Zeit die Hauptreihe im Hertzsprung-Russell-Diagramm ver-

lassen. Dies bedeutet, dass in seinem Kern der Vorrat an Wasserstoff bereits erschöpft ist. Dann erlischt die Kernfusion und der Stern beginnt zu schrumpfen. Der Strahlungsdruck, welcher bisher ein Gleichgewicht zur Schwerkraft ermöglichte, fehlt nun. Durch das Schrumpfen steigen im Kernbereich durch Kompression der Sternmaterie Druck und Temperatur stark an, so dass schließlich das durch die vorher abgelaufene Wasserstofffusion entstandene Helium zu noch schwereren Elementen wie Kohlenstoff oder Stickstoff fusioniert. Diese Fusion setzt enorme Strahlungsenergien frei, so dass die sich über der Kernzone befindlichen Schichten des Sterns extrem aufgeheizt werden und sich daher stark ausdehnen. Außerdem ist die Kernzone von der Wasserstofffusionsschicht umgeben, die zusätzlich Energie freisetzt. Durch die enorme Energieabgabe wird der Stern zum Überriesenstern aufgebläht. (Lowell Observatory)





Eine Sternbildungsregion im Perseus

Im Sternbild Perseus befindet sich die ca. 1000 Lichtjahre entfernte Sternbildungsregion NGC 1333, die hier im Infraroten mit dem Weltraumteleskop *SPITZER* aufgenommen wurde. Sehr schön lassen sich einzelne Sterne und ihre unmittelbare Umgebung in der Gas- und Staubwolke erkennen, in der sie entstanden. Die Sternbildungsregion gliedert sich in zwei Untergruppen: eine befindet sich in der rötlichen Region oben, während die zweite im Gebiet mit den grünlichen und gelben Farbtönen in dieser Falschfarbenaufnahme sichtbar ist. Es handelt sich um die dichteste Region der Wolke. Die gelbgrünen Gebilde sind die Stoßfronten. Hier treffen Gasströme (Jets), die von den entstehenden Sternen ausgehen, auf die relativ dichten Gas- und Staubwolken der Umgebung. Dabei wird das Gas verdichtet, die Temperatur steigt und die Materie leuchtet im Infraroten. Zusätzlich lassen sich in dieser Aufnahme zahlreiche Jets direkt ausmachen, ein besonders schönes Beispiel ist rechts nahe der Bildmitte zu sehen (Pfeil). Dieser Stern erinnert an ein Feuerrad. Langfristig werden diese Jets und die von den neuen Sternen ausgehende Strahlung die Gas und Staubwolken von NGC 1333 auseinanderblasen, wodurch die Bildung neuer Sterne in dieser Region unseres Milchstraßensystems beendet wird. Das Bild ist ein Komposit aus Aufnahmen bei 3.6 (blau), 4.5 (grün), 5.8 (orange) und 8.0 Mikrometern. (SPITZER/NASA/Caltech/Rob Gutermuth et al.)

Bessere Adaptive Optik für GEMINI NORTH

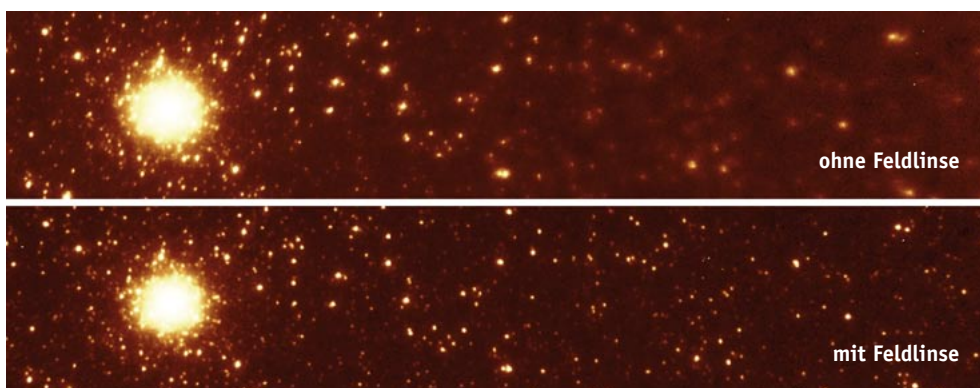
Die Abbildungsqualität der Adaptiven Optik des 8.2-m-Teleskops *GEMINI NORTH* auf dem Mauna Kea, Hawaii, konnte durch den Einsatz einer Feldlinse erheblich verbessert werden. Die Adaptive Optik mit der Bezeichnung *ALTAIR* lieferte mit Hilfe eines künstlichen Laserleitsterns scharfe Sternbilder bis zu einem Abstand um den Leitstern von etwa zehn Bogensekunden. Darüber hinaus vergrößerten sich aber die Durchmesser der Sternbilder rasch von 0.1 Bogensekunden auf 0.4 Bogensekunden

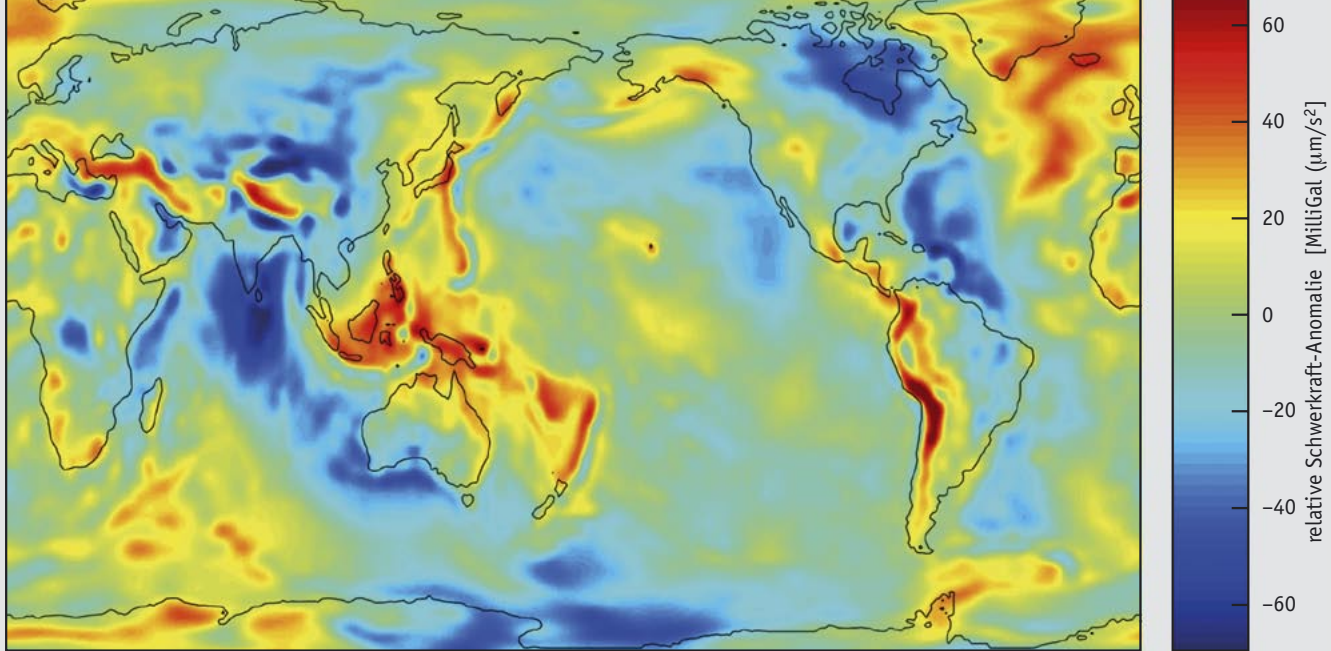
bei einem Abstand von 30 Bogensekunden zum Leitstern. Mit der Feldkorrekturlinse werden nun in diesem Abstand ebenfalls 0.1 Bogensekunden erreicht. Die Nachrüstung war möglich, nachdem Untersuchungen gezeigt hatten, dass etwa 60 Prozent der Turbulenzen auf Mauna Kea nahe dem Erdboden auftreten. *ALTAIR* war aber auf eine dominante Turbulenzschicht in 6.5 Kilometer Höhe ausgelegt. Der Projektwissenschaftler François Rigaut vom *GEMINI*-Observatorium weist daraufhin, dass *ALTAIR*

nur einen Vorgeschmack bietet im Hinblick auf die baldige Inbetriebnahme einer Multi-Konjugierten Adaptiven Optik auf dem Schweserteleskop *GEMINI SOUTH* in Chile. Diese Optik wird etwa das zehnfache Blickfeld unter praktisch allen Seeing-Bedingungen ermöglichen. Das Bild unten zeigt einen Ausschnitt um die Kernregion des Kugelsternhaufens M 33. Sehr schön ist die Gleichförmigkeit der Sternbilder im ganzen Feld zu erkennen, obwohl es sich über 39 Bogensekunden erstreckt. (*GEMINI*)

Eta Carinae ist ein Doppelstern

Beobachtungen mit dem *Far Ultraviolet Spectroscopic Explorer* (*FUSE*) unterstreichen die Hypothese, das es sich bei diesem instabilen Riesenstern um ein Doppelsternsystem handelt. Der 7500 Lichtjahre entfernte Eta Carinae ist bekannt für unregelmäßige Helligkeitsausbrüche, die das Objekt am Himmel vorübergehend zu einem der hellsten Sterne machen. Bisherige Untersuchungen im sichtbaren Licht, im Infraroten, bei Radio- und bei Röntgen-Wellenlängen deuteten aber zusätzlich auf eine regelmäßige Helligkeitsveränderung mit einer Periode von 5.5 Jahren hin. Dies wurde schon länger als Hinweis darauf gewertet, dass Eta Carinae einen Begleiter hat. Direkt auf den Stern sehen kann man nicht, da sich Eta Carinae im Zentrum des undurchsichtigen Homunculus-Nebels befindet. Alle 5.5 Jahre brach aber die Röntgenstrahlung

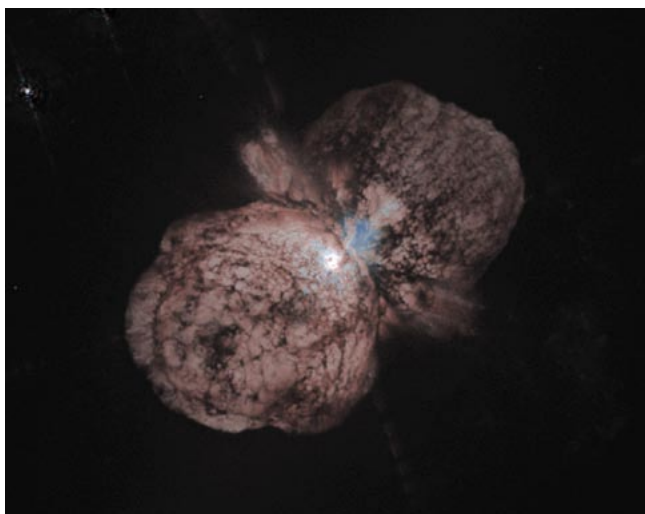




Das Innere der Erde

Die bislang beste Karte des Schwerefelds der Erde lieferte die Mission Gravity Recovery and Climate Experiment (GRACE). Die Auflösung erreicht 200 km, die bisher besten Karten besaßen eine maximale Auflösung von 700 km. Die Schwerefeldkarten lassen Rückschlüsse auf Vorgänge im Erdinneren zu, wie z. B. die Materieströme im Erdmantel und das Abtauchen von ozeanischer Kruste in Tiefseegräben. Besonders auffällig ist die recht große positive Schwerefeldanomalie im Bereich des Tibet-Plateaus. Hier wird durch die Kollision der indi-

schen Kontinentalplatte mit der eurasischen Platte im Norden die Kruste angehoben und durch die Auffaltung des fast neun Kilometer hohen Himalaya-Gebirges stark verdickt. Gut erkennbar sind auch der Tonga- und der Marianen-Graben im westlichen Pazifik, wo die pazifische Platte unter Asien und Australien abtaucht. Ebenfalls gut zu sehen ist eine positive Schwerefeldanomalie im Bereich von Hawaii. Hier steigt heißes Material aus großen Tiefen des Erdmantels bis an die Erdoberfläche, schmilzt dort auf und sorgt für den intensiven Vulkanismus auf Hawaii, der riesige Vulkanberge aufschüttet. (NASA/JPL/University of Texas CSR/GFZ Potsdam)



aus dem System für etwa drei Monate ab. Die Röntgenstrahlung von Eta Carinae entsteht vermutlich durch die Wechselwirkung der starken Sternwinde beider Sterne miteinander, wobei sich die Kollisionszone zwischen den beiden Sternen befinden muss. Wandert nun diese Kollisionszone von uns aus gesehen hinter Eta Carinae, so wird sie verdeckt und die Röntgenstrahlung setzt aus. Mit dem Satelliten *Fuse* gelang es nun, in den UV-Spektren Hinweise auf den

wesentlich lichtschwächeren Begleitstern zu finden. Im Jahre 2003 erfolgte wieder eine Röntgenfinsternis, so dass das Forscherteam um Rosina Iping von der Catholic University of America in Washington, DC, Eta Carinae im UV kurz vor und kurz nach dem Beginn der Finsternis beobachteten. Dabei zeigten sich auch in den UV-Spektren Veränderungen, welche durch die Bedeckung des Begleiters durch den Hauptstern erklärt werden. (NASA)

Neue europäische Marssonde

Nach der fehlgeschlagenen Landemission *BEAGLE-2* will die Europäische Weltraumagentur ESA nun im Juni 2013 erneut den Versuch unternehmen, einen automatischen Lander auf dem Roten Planeten abzusetzen. Das geht aus einem Vorschlag auf dem ESA-Workshop der Aston University in Birmingham vom 5. bis 7. April 2005 hervor, an dem Wissenschaftler und Verantwortliche der ESA aus den USA, Kanada und Europa teilnahmen. Er soll im Dezember dieses Jahres dem Europäischen Weltraumrat auf seinem jährlichen »Council Meeting at Ministerial Level« zur nä-

heren Beratung vorgelegt werden. Der Vorschlag beinhaltet drei Missionen: *BEAGLE-NET*, *EXO-MARS* und eine Variante davon, *EXO-MARS-LITE*, über die der Rat im Einzelnen entscheiden muss. Danach soll die – wie auch immer ausgestattete – Marssonde vom Typ *BEAGLE-2* im Juni 2011 von einer russischen Trägersrakete des Typs *SOJUS-FREGAT-2b* vom Startplatz in Französisch-Guyana aus gestartet werden. Die Sonde soll auf dem Mars landen und einen Marsrover aussetzen. Dieser wird auf dem Roten Planeten nach Spuren von Leben suchen. (ESA/PPARC) MANFRED HOLL

