



Junge Vulkane am Marsnordpol

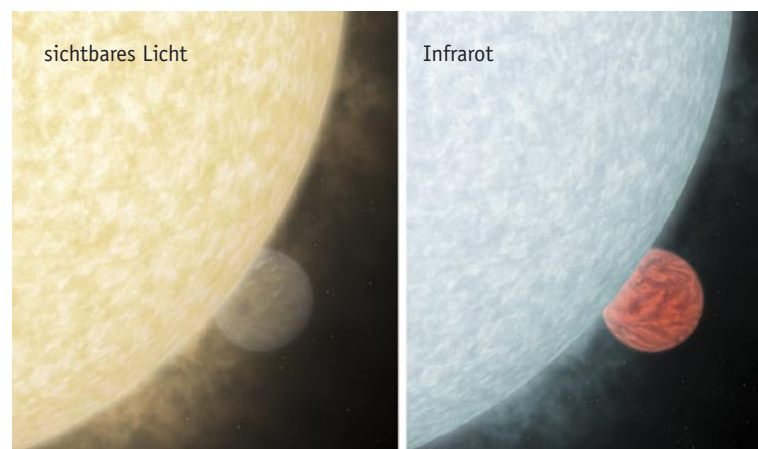
Neue Aufnahmen der ESA-Raumsonde MARS EXPRESS, welche mit der High Resolution Stereo Camera HRSC entstanden, enthalten mögliche Hinweise auf noch aktiven Vulkanismus auf dem Mars. Diese überraschende Erkenntnis gewann das Forscherteam um Gerhard Neukum an der Freien Universität Berlin. Die Bilder zeigen kleine Vulkankegel (Pfeile) mit Höhen von bis zu 600 Metern mit jeweils einem kleinen Gipfelkrater. Sie weisen die typische Form eines Aschen- oder Schlackenkegels auf der Erde auf und dürften aus basaltischem Gestein bestehen. Umgeben sind diese Kegel von dunklen

Dünenfeldern aus vulkanischer Asche, welche sich in einem bis zu zwei Kilometer tiefen Tal in der permanenten Eiskappe des Marsnordpols befinden. Auf den Aufnahmen ließen sich keinerlei Einschlagskrater entdecken, so dass diese Region geologisch noch sehr jung sein muss. Auch dass die Dünengebiete noch nicht vom allgegenwärtigen rötlichen Marsstaub aufgeheilt wurden, weist auf das geringe Alter dieser Ablagerungen hin. Ob diese kleinen Vulkane allerdings noch aktiv sind, wird sich wohl erst durch weitere Untersuchungen feststellen lassen. Die Bilder zeigen keine Hinweise auf so genannte fumarolische Aktivität von austretenden vulkanischen Gasen. (ESA/DLR/FU Berlin/Gerhard Neukum)

Das Schicksal des Iraqi National Astronomical Observatory

»Deutsche Firmen bauen das Observatorium des Irak«, so die Meldung vor über 20 Jahren in SuW 3/1982. Vorangegangen war seinerzeit eine Beauftragung des irakischen Staates an Zeiss, Krupp und MAN für das geplante Observatorium auf dem 2600 Meter hohen Mt. Korak im Norden des Landes, ein 1,2-m- und ein 3,6-m-Spiegelteleskop mitsamt Gebäuden und Anlagen zu liefern. Beide Teleskope sollten Nachbauten der deutschen Geräte sein, die in dieser Zeit auf dem Calar Alto installiert wurden. Fer-

ner war noch ein 30-m-Millimeterwellen-Radioteleskop geplant, das als »Zwilling« der gegenwärtig auf dem Pico de Veleta betriebenen Anlage vorgesehen war. Was als hoffnungsvolles Projekt begann, das »der Astronomie im arabischen Raum Auftrieb geben« sollte, stellt sich heute leider als unfertige Bauruine dar. Die Teleskope wurden nie installiert. Die imposante Kuppel des geplanten 3,6-m-Teleskops ist heute als halbfertig gestellter Rohbau vom Krieg gezeichnet und dient als Träger für Mobilfunk- und Fernsehantennen. Aber noch heute ist der Blick vom Gipfel des Mt. Korak in den tiefblauen Himmel und die weite trockene Wüstenlandschaft imposant und lässt Bedauern aufkommen, dass an diesem aus astronomischer Sicht geeigneten Standort dem Sternwartenprojekt kein Erfolg beschieden war. (Bernd Weisheit/HIC)



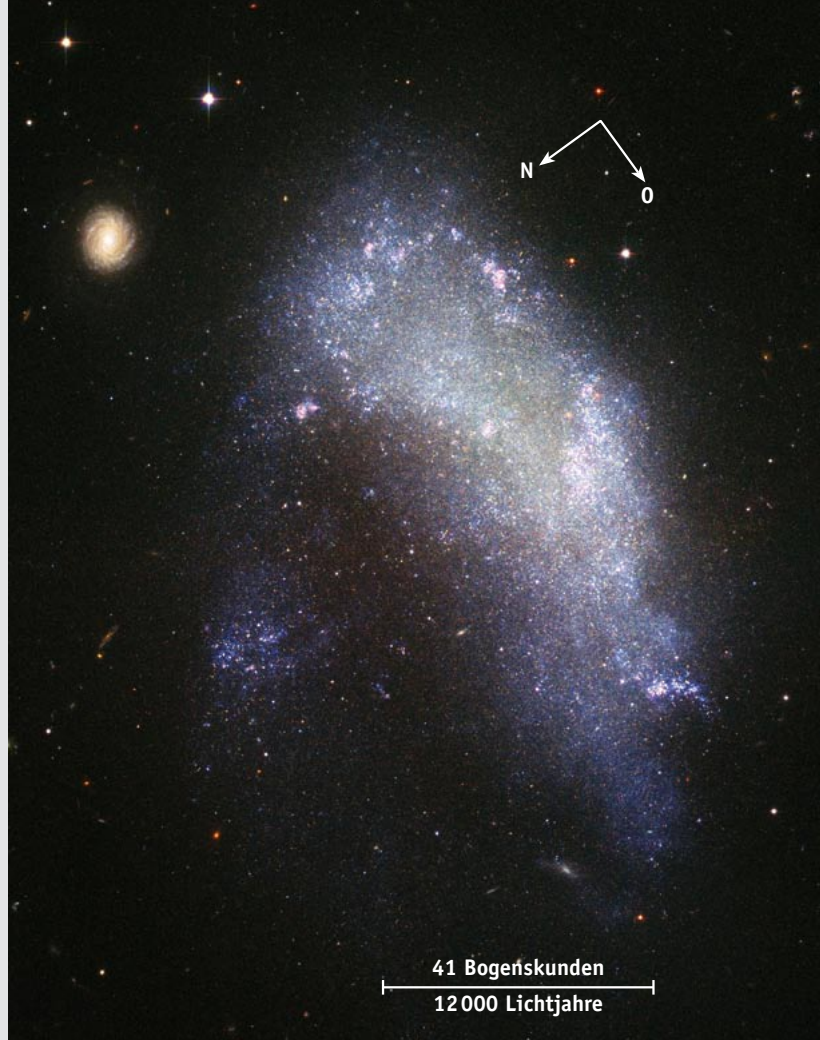
Licht von Exoplaneten beobachtet

Mit Hilfe des Weltraumteleskops SPITZER gelang es erstmals zwei Forscherteams um Drake Deming am Goddard Space Flight Center der NASA und David Charbonneau vom Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics, das Licht zweier Exoplaneten direkt spektroskopisch nachzuweisen. Beobachtet wurden die bereits bekannten Exoplaneten HD 209458b und TrES-1. Bei beiden Exoplaneten handelt es sich um Transitplaneten, d. h., von uns aus gese-

hen, passieren diese Planeten ihren Mutterstern. Dabei decken sie ihn teilweise ab, wodurch es zu einem schwachen Helligkeitsabfall kommt. Ein Transit bedeutet aber auch, dass die beiden Exoplaneten regelmäßig von ihrem Mutterstern bedeckt werden. Um ihr Licht nachzuweisen, nutzte man diesen Effekt für eine so genannte Subtraktionsmessung aus. Auch für das Weltraumteleskop SPITZER stehen diese Exoplaneten für eine direkte Beobachtung

Starbursts in NGC 1427A

Mit dem Weltraumteleskop HUBBLE gelang diese prächtige Ansicht der irregulären Zwerggalaxie NGC 1427A im Gebiet des Fornax-Galaxienhaufens. NGC 1427A befindet sich ca. 62 Millionen Lichtjahre entfernt im südlichen Sternbild Fornax (Chemischer Ofen). Auffallend auf diesem Bild ist die große Anzahl heller bläulicher Sterne. Dabei handelt es sich um massereiche junge Sterne, die so heiß sind, dass sie bläulich erscheinen. Massereiche Sterne gehen derart verschwenderisch mit ihren Vorräten an Wasserstoff um, dass ihnen nur eine sehr kurze Zeit auf der Hauptreihe des Hertzsprung-Russell-Diagramms beschieden ist. Die massereichsten unter ihnen strahlen nur für wenige zehn Millionen Jahre, dann ist der Wasserstoff erschöpft und die Sterne beginnen damit, schwerere Elemente zu »verbrennen«. Dabei blähen sie sich zu Roten Riesen auf und vergehen schließlich in Supernova-Explosionen. Die Starbursts in NGC 1427A gehen auf Wechselwirkungen mit dem im Bereich des Fornax-Galaxienhaufens recht dichten intergalaktischen Medium und auf Gezeitenwechselwirkung mit Nachbargalaxien zurück. Diese sorgen für eine Verdichtung der in NGC 1427A befindlichen Gas- und Staubmassen und führen so zu deren gravitativer Instabilität. So kommt es in großer Zahl zum Kollaps von Gas- und Staubwolken, in denen sich rasch viele Sterne bilden. Die links neben NGC 1427A sichtbare Spiralgalaxie befindet sich weit im Hintergrund und steht nicht in Wechselwirkung mit der Zwerggalaxie. (NASA/STScI/ESA)



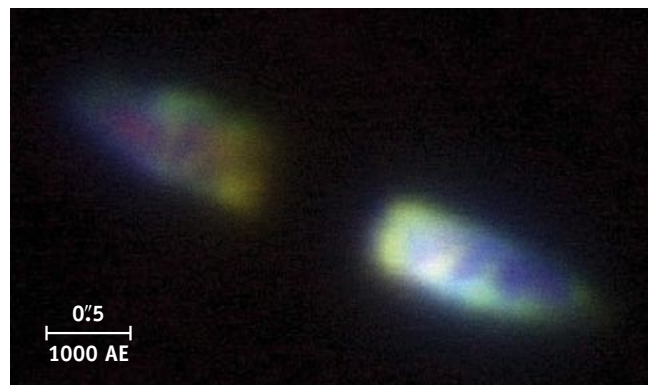
auch im Infraroten zu dicht bei ihrer Sonne, es handelt sich bei ihnen um »Heiße Jupiter«. Die Bahnen beider Exoplaneten waren aufgrund früherer Untersuchungen gut bekannt, so dass man wusste, wann sie von ihrem Mutterstern bedeckt werden. Zu diesen Zeiten wurde die Strahlung des Muttersterns aufgenommen. Danach beobachtete man das System erneut, wenn sich der Exoplanet nahe bei seinem Mutterstern befand und von diesem voll beleuchtet wurde, so dass er am hellsten erschien. Von dieser Messung wurde das vorher aufgenommene Spektrum des Sterns abgezogen, so dass das Licht des Exoplaneten übrig blieb. Aus diesem Licht lassen sich weitere Informationen ableiten. HD 209458b weist demnach eine Oberflächentemperatur von 1130 K auf, TrES-1 von 1060 K. Der Durchmesser von HD 209458b ist 1.35-mal so groß wie derjenige von Jupiter (142 500 km), der von TrES-1 liegt bei 1.04 Jupiterdurchmessern. (SPITZER)

Ein sterbender Stern

Der sterbende Stern IRAS 16342-3814 im Sternbild Skorpion erzeugt einen bipolaren Nebel mit zwei ausgeprägten Blasen (Lobes). Er wird auch als Rasensprenger-Nebel bezeichnet und gehört zum Typ der präplanetarischen Nebel, d. h. einen Vorläufer der Planetarischen Nebel. Ein präplanetarischer Nebel bildet sich, wenn der zum Roten Riesen entwickelte Stern den größten Teil seiner äußeren Schichten in das umgebende All abgeblasen hat. Wird dann schließlich der heiße Kern des Sterns ganz

freigelegt, so werden die Gas- und Staubmassen von starker ultravioletter Strahlung angeregt, ein Planetarischer Nebel ist entstanden. Der Rasensprenger-Nebel ist etwa 6500 Lichtjahre entfernt und wurde mit der Adaptiven Optik des 10-m-KECK-II-Teleskops im Infraroten aufgenommen. Da durch die Adaptive Optik die Auswirkungen der Luftunruhe der Erdatmosphäre beseitigt werden und der Hauptspiegel des KECK-II-Teleskops wesentlich größer ist als der 2.4-m-Hauptspiegel des Weltraumteleskops HUBBLE, sind diese

Aufnahmen erheblich detaillierter als die HST-Bilder. Die Blasen erstrecken sich jeweils bis zu einer Distanz von ca. 2000 AE vom Stern. Dazwischen blockiert eine Staubscheibe den direkten Blick auf den Stern, so dass nur die in den Blasen reflektierte Strahlung zu sehen ist. In einer Aufnahme bei einer Wellenlänge von 3.8 μm ist innerhalb der Blasen ein kornzieher-ähnliches Muster zu erkennen. Dies wird vom Forscherteam um Raghvendra Sahai vom Jet Propulsion Laboratory der NASA in Pasadena, Kalifornien, als Hinweis darauf gewertet, dass zwei vom Stern ausgehende Strahlströme aus heißem Gas die Blasen erzeugen. Da der Stern wie ein Kreisel eine Präzessionsbewegung ausführt, wird wie bei einem Rasensprenger der Strahl kornzieher-ähnlich verdreht. Solche Jets sind nur für wenige hundert Jahre in einem solchen System aktiv und im Allgemeinen aufgrund des geringen Kontrasts zum Hintergrund nur schwierig zu beobachten. (KECK)





Einsamer Mimas

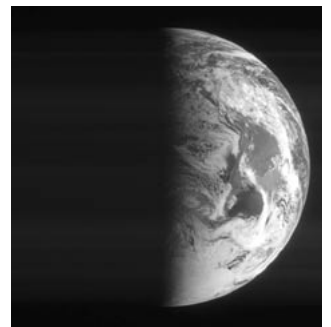
Mimas, ein nur etwa 398 km großer Mond des Saturn, ist hier vor der im Ringschatten liegenden Wolkenoberfläche des Gasriesen zu sehen. Das Bild wurde am 18. Januar 2005 von der Raumsonde CASSINI aus 1.4 Millionen km Abstand aufgenommen und ist annähernd in Echtfarben wiedergegeben. Die blaue Farbe der Saturnoberfläche kommt durch Lichtstreuung zustande. Die dunklen Streifen sind die Schatten des aus zahlreichen feineren Ringen aufgebauten C-Rings, nach oben schließt sich der dunkelblau wirkende Schatten des sehr viel dichteren B-Rings an. Dieser lässt nur sehr wenig Sonnenlicht passieren. Bei genauerem Hinsehen lassen sich auf Mimas zahlreiche Krater erkennen, die Auflösung beträgt ca. 7.5 km pro Bildpunkt. Mimas weist eine sehr alte Oberfläche mit zahlreichen Einschlagskratern auf, die aus der Frühzeit des Saturnsystems stammen. Auf Mimas gibt es auch einen mit 130 km Durchmesser im Vergleich zur Größe des Mondes riesigen Krater, der allerdings auf diesem Bild nicht sichtbar ist (vgl. SuW 3/2004, S. 13). Der Mond zeigt nach dem bisherigen Erkenntnisstand keinerlei Anzeichen für geologische Aktivität, es handelt sich um einen seit mindestens vier Milliarden Jahren tiefgefrorenen kleinen Ball aus Wassereis. Mimas ist der innerste Saturnmond, der eine annähernde Kugelgestalt aufweist. Alle noch weiter innen liegenden Monde zeigen eine unregelmäßige, kartoffelähnliche Gestalt. (NASA/JPL/SSI)

Regen auf dem jungen Mars?

Bilder der Raumsonden MARS ODYSSEY und Messdaten von MARS GLOBAL SURVEYOR liefern Hinweise darauf, dass es in der Frühzeit des Mars Perioden milden Klimas gab, in denen es zu Regenfällen kam. Auf Infrarotbildern von MARS ODYSSEY zeigen sich in den Regionen Echus Chasma und Melas Chasma im Bereich des riesigen Canyonsystems der Valles Marineris kleine, feinverästelte Talsysteme, wie sie sonst nur von der Erde bekannt sind. Andere Täler

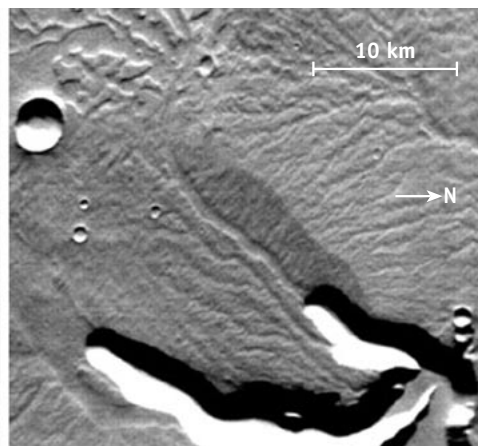
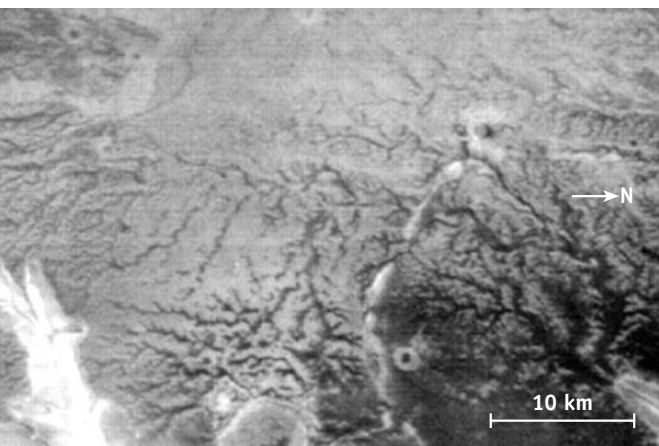
auf dem Mars wurden beispielsweise mit austretendem Grundwasser, Abtragung durch Gletscher oder wasserhaltigen Schlammströmen erklärt. In diesem Fall versagen nach Ansicht eines Forscherteams um Nicolas Mangold an der Universität von Paris all diese Erklärungsversuche. Das Team führt die Entstehung dieser Täler auf Regenfälle und in tiefere Regionen abfließendes Oberflächenwasser zurück. Die Höhenmessdaten des Experiments MOLA (Mars

Orbiter Laser Altimeter) zeigen, dass diese Täler tatsächlich von oben nach unten verlaufen und zu ihrem Ende hin durch die Aufnahme von Seitenbächen breiter und tiefer werden. Allerdings reicht die horizontale Auflösung der Daten von MOLA nicht aus, die Täler im Detail zu untersuchen. Genaueres ließe sich hier mit der High Resolution Stereo Camera (HRSC) auf MARS EXPRESS erfahren, die sowohl dreidimensionale als auch farbige Ansichten eines Gebiets in sehr hoher Auflösung liefert. (Science)



ROSETTA passiert die Erde

Am 4. März 2005 passierte die Raumsonde ROSETTA die Erde in 1555 km Abstand auf ihrem langen Weg zum Kometen 67P/Churyumov-Gerasimenko, den sie im Juli 2014 erreichen soll. Um zum Kometen zu gelangen, benötigt ROSETTA vier Planetenvorbeiflüge, davon drei an der Erde und einen am Roten Planeten. Dies war der erste Erdvorbeiflug der Kometen-sonde, die am 2. März 2004 gestartet wurde. Nun befindet sich ROSETTA auf dem Weg zum Mars, den sie am 26. Februar 2007 passieren soll. Der Erd-



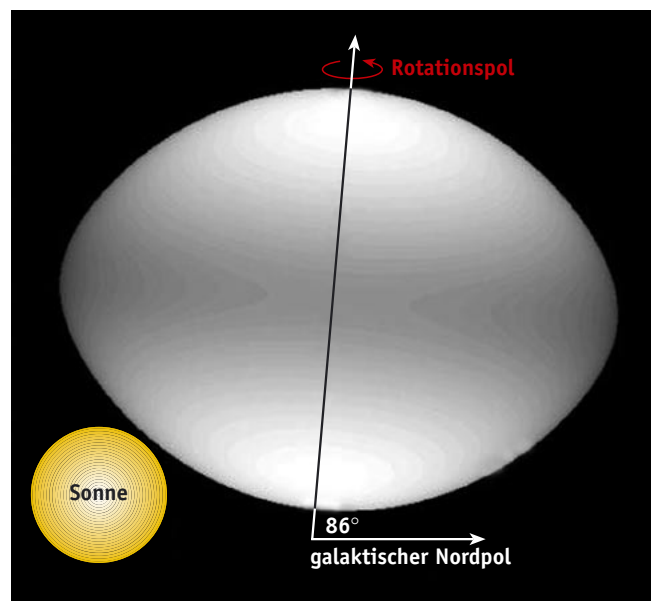


NGC 300 im Ultravioletten

Diese Falschfarben-Ansicht der Spiralgalaxie NGC 300 wurde mit Hilfe des Galaxy Evolution Explorer GALEX aufgenommen. Es handelt sich um ein Komposit aus einer Aufnahme (blau) im Ultravioletten, der eine Aufnahme im sichtbaren Licht unterlegt wurde (gelb und rot). Gut sichtbar sind die bläulichen massereichen Sterne, die große Mengen an ultravioletter Strahlung aussenden. Ebenfalls gut zu sehen sind rosafarbene Gasmassen, die von den heißen Sternen und durch Stoßwellen von Supernova-Explosionen aufgeheizt werden. Zum Zentrum

der Spiralgalaxie hin gibt es nur wenig heiße Sterne, hier dominieren die kühleren sonnenähnlichen Sterne mit Lebensdauern von mehreren Milliarden Jahren. Den heißen, massereichen Sternen ist dagegen nur ein kurzes Leben beschieden, sie vergehen nach wenigen zehn Millionen Jahren in mächtigen Supernova-Explosionen. Daher müssen sie sich in NGC 300 erst vor relativ kurzer Zeit gebildet haben. NGC 300 ist ca. 6.5 Millionen Lichtjahre entfernt und befindet sich im Sternbild Steinhauser (Sculptor). Mit einem Längsdurchmesser von 41000 Lichtjahren ist NGC 300 deutlich kleiner als unser Milchstraßensystem mit ca. 100000 Lichtjahren Durchmesser. (GALEX)

vorbeiflug von ROSETTA wurde zu mannigfaltigen Aktivitäten genutzt. Amateurbesuchern auf der Erde gelang es, die Raumsonde als schnell bewegliches Objekt am Firmament aufzuspüren, siehe hierzu auch S. 50 in diesem Heft. Aber auch die Raumsonde selbst war nicht untätig, der Vorbeiflug wurde für einen ausgiebigen Test der wissenschaftlichen Instrumente genutzt. Insbesondere der Asteroiden-Vorbeiflug-Modus konnte getestet werden, indem der Mond als »falscher Asteroid« zweckentfremdet wurde. Hier verfolgte die Raumsonde den Mond autonom für neun Minuten mit den Navigationskameras und richtete sich dabei selbstständig zum Erdtrabanten aus. Die Erdaufnahme entstand ca. 15 Stunden nach der größten Annäherung und zeigt den beleuchteten Südpol und ganz Südamerika. Sehr schön sind die Anden an der Westküste des Kontinents zu sehen, ein großer Teil des Amazonasbeckens liegt unter dichten Wolken. (ESA)



Die Gestalt von Regulus

Dieses ovale Gebilde zeigt die Gestalt des Hauptsterns im Sternbild Löwe, Regulus. Sie wurde mit dem Interferometer des Center for High Angular Resolution Astronomy (CHARA) der Georgia State University bestimmt. Schon seit langer Zeit ist bekannt, dass Regulus sehr schnell rotiert, er benötigt für eine

Umdrehung ca. 19.5 Stunden. Mit Hilfe von CHARA gelang es nun, die Dimensionen von Regulus direkt zu bestimmen. Wie erwartet, zeigt sich der Stern vom Spektraltyp B7 stark abgeplattet, das Verhältnis vom Polardurchmesser zum Äquatordurchmesser beträgt 1:1.32. Der 77.5 Lichtjahre entfernte und 3.4

Sonnenmassen schwere Stern erscheint von der Erde aus unter einem Blickwinkel von (0.00125 ± 0.0002) Bogen Sekunden über die Pole, am Äquator erreichen die Werte (0.00165 ± 0.0002) Bogen Sekunden. Dies entspricht umgerechnet (3.14 ± 0.06) Sonnenradien, bzw. (4.16 ± 0.08) Sonnenradien. Am Äquator ist Regulus also 5.78 Millionen km breit, über die Pole beträgt der Durchmesser nur 4.36 Millionen km. Aus diesen Daten ergibt sich bei einer Rotationsperiode von 19.5 Stunden eine Rotationsgeschwindigkeit von 317 km/s am Äquator. Läge dieser Wert nur zehn Prozent höher, so würde Regulus von den Zentrifugalkräften auseinandergerissen, wie das Forscherteam um Hal McAlister an der Georgia State University feststellte. Am Äquator können sich die Gasmassen stärker ausdehnen, so dass hier die Oberflächentemperatur von Regulus mit ca. 10000 K deutlich niedriger ausfällt als an den Polen mit ca. 15000 K. (NSF/Hal McAlister)