Riesengroß schwebt Saturn über seinem Mond Japetus – zehnmal größer, als wir unseren Mond sehen.

RON MILLER

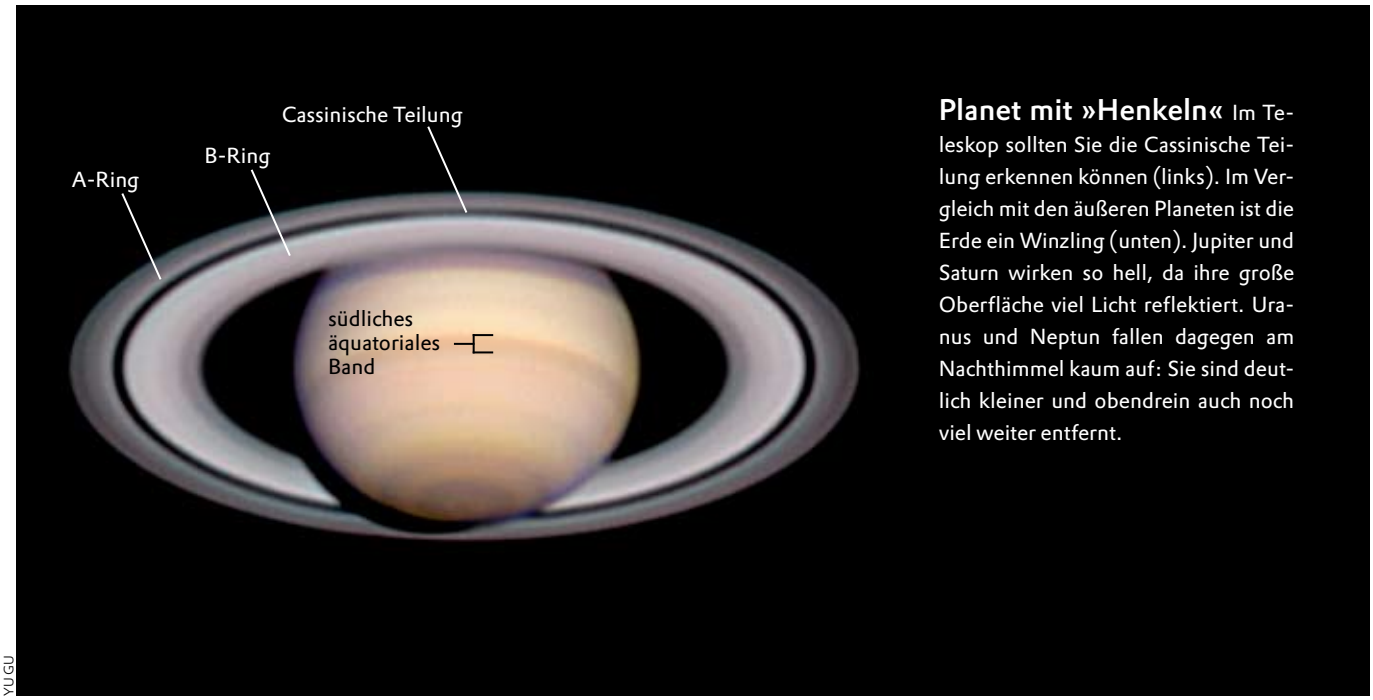
Saturn im Rampenlicht

Raumsonden wie Cassini präsentieren uns den Ringplaneten erstaunlich detailreich – doch ist es nicht viel reizvoller, ihn im eigenen Teleskop zu beobachten? **>> Andrew Chaikin**

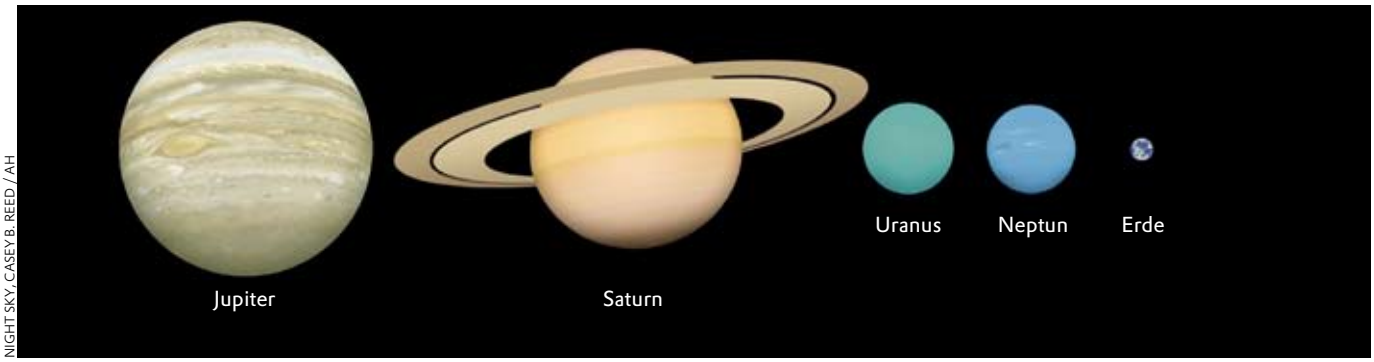
Der Nachthimmel ist für mich wie eine endlose Bühne, auf der jeden Abend ein neues Schauspiel stattfindet. Wenn ich für eine Vorstellung Platz nehme – sei es in meinem Garten oder an einem anderen Ort mit freiem Blick nach oben –, halte ich Ausschau nach meinen auf- und abtretenden Lieblingsdarstellern, den Planeten. Seit einigen Monaten gibt der eindrucksvolle Ringplanet Saturn seine Vorstellung. Im Lauf des Winters stieg er langsam ins Blickfeld der Astronomen, um sich jetzt im Frühjahr während den abendlichen Sternstunden in aller Pracht zu zeigen.

Anfang April strahlt Saturn bei Einbruch der Nacht als heller Lichtpunkt 0,2ter Größe hoch am Himmel. Halten Sie in den frühen Abendstunden einfach Ausschau nach dem hellsten »Stern« im Süden: Das ist er. Er hat jetzt für dieses Jahr fast den größten Abstand zu Regulus (Alpha Leonis, α Leo) erreicht, dem 1,4te Größe hellen Hauptstern des Löwen (»Leo«). Die Himmelskarten auf den Seiten 46 und 52 helfen beim Suchen.

Wenn Sie zu ihm aufschauen, mag es schwer zu fassen sein, dass Sie eine zurzeit fast 1300 Milliarden Kilometer entfernte Welt betrachten. Allein wegen seiner enormen Größe erscheint er uns am Nachthimmel so hell. Mit einem Durchmesser von rund 120 000 Kilometern ist Saturn der zweitgrößte Planet im Sonnensystem – neunmal größer als die Erde. Sein berühmtes Ringsystem ist sogar noch beachtlicher: Es besteht aus einer flachen, leuchtenden Scheibe mit einem Durchmesser von etwa 270 000



YUGU



NIGHT SKY, CASEY B. REED / AH

Planet mit »Henkeln« Im Teleskop sollten Sie die Cassinische Teilung erkennen können (links). Im Vergleich mit den äußeren Planeten ist die Erde ein Winzling (unten). Jupiter und Saturn wirken so hell, da ihre große Oberfläche viel Licht reflektiert. Uranus und Neptun fallen dagegen am Nachthimmel kaum auf: Sie sind deutlich kleiner und obendrein auch noch viel weiter entfernt.

Kilometern. Das entspricht 21 aneinandergereihten Erdkugeln. Damit passen die Ringe bequem zwischen Erde und Mond – rund 385 000 Kilometer trennen uns von unserem Trabanten.

Saturn erscheint nur wegen seiner Ringe so majestätisch; ohne sie wäre er nur eine langweilige, weitestgehend strukturlose Kugel. Wie Jupiter ist er ein Gasriese, der hauptsächlich aus Wasserstoff und Helium besteht. Die Wolkenbänder in seiner Atmosphäre sind allerdings viel kontrastschwächer als die von Jupiter und im Teleskop kaum zu erahnen.

Trotz ihrer bemerkenswerten Größe sind die Ringe des Saturns zu klein, um im Fernglas aufzufallen. Dafür bieten sie in fast jedem Teleskop einen beeindruckenden Anblick. Der Planet wirkt am besten, wenn Sie das Okular mit der größtmöglichen Verstärkung nutzen, bei der er noch scharf abgebildet wird.

Nehmen Sie sich einige Zeit, um die Ringe zu beobachten. Auch wenn sie aus der Ferne massiv erscheinen, bestehen sie in Wirklichkeit aus zahllosen Eis- und Gesteinspartikeln, deren Größe von mikroskopischen Körnchen bis hin zu haushohen Brocken reicht. Dabei bilden sie keine zusammenhängende Scheibe, denn sie sind durch eine dunkle Lücke unterbrochen – vergleichbar mit dem Bereich zwischen zwei Musikstücken auf einer Schallplatte. Diese Aufspaltung heißt Cassinische Teilung und ist mehr als etwa 4800 Kilometer groß. Sie trennt den äußeren, grau melierten A-Ring vom breiteren und helleren B-Ring.

Zwischen den Ringen

Daneben existieren viele weitere Unterteilungen in den Ringen (AH 1-2/2005, S. 26). Allerdings ist es praktisch unmöglich, diese mit einem kleinen Teleskop zu beobachten. Den Gesetzen der Optik zufolge sollte in einem Fernrohr mit weniger als zehn Zoll (25 Zentimeter) Öffnung nicht einmal die Cassinische Teilung sichtbar sein. Dennoch lässt sich das schwarze Band auch mit einem Teleskop von drei Zoll (7,5 Zentimeter) ausfindig machen, vorausgesetzt die Luft ist ruhig. Mit einem Vier-Zoll-Teleskop (zehn Zentimeter) sollten Sie es relativ leicht erkennen können. Warum? Unsere Augen können kontrastreiche Objekte und insbesondere durchgehende Konturen wie die Cassinische Teilung wahrnehmen, selbst wenn diese theoretisch jenseits unseres Sehvermögens liegen.

Von der Erde aus gesehen ändert sich der Anblick der Ringe von Jahr zu Jahr, während Saturn seinem Orbit folgt. Ursache hierfür ist die Neigung seines Äquators und Ringsystems gegenüber der Bahnebene um etwa 27 Grad. Das können Sie leicht mit einer CD oder LP nachstellen, die an einem Bindfaden befestigt schief im Raum hängt. Wenn Sie um sie herumgehen, scheint sich ihre Form zu ändern – von einem breiten Oval zu einer geraden Linie und an- >

> schließend wieder zurück. Dasselbe geschieht beim Beobachten des Planeten im Verlauf seines 29,5 Erdjahre dauernden Umlaufs um die Sonne. 2003 zeigten seine Ringe ihre größte Öffnung, als die südliche Hemisphäre des Planeten in unsere Richtung gekippt war. Im letzten Winter verbargen die Ringe noch die nördliche Polarregion des Saturns. Stetig verengt sich ihre ovale Form und erlaubt schon in diesem Jahr einen Blick auf den nördlichen Polarkreis. In den kommenden Jahren wird die Öffnung der Ringe immer schmaler, bis das ganze System im Jahr 2009 schließlich von der Seite zu sehen sein wird und dabei für einen kurzen Moment verschwindet. Dann setzt sich der Zyklus fort, und die Ringe weiten sich erneut: Das Schauspiel beginnt von vorne.

Für Wissenschaftler sind die Ringe nicht nur faszinierend, sondern auch geheimnisvoll. Selbst heute, nach jahrzehntelanger Erforschung mittels Raumsonden und erdgebundener Teleskope, sind noch viele Fragen unbeantwortet, obwohl wir im Lauf der Jahre und nicht zuletzt dank der Raumsonde Cassini stetig dazulernen. Seit ihrer Ankunft bei Saturn im Juli 2004 sendet sie Unmengen von neuen Daten. Zu dieser Zeit hatte sie eine besonders gute Sicht auf die Ringe, die sie in einem Abstand von etwa 20 000 Kilometern überflog. Zu den interessantesten Ergebnissen zählt die Entdeckung, dass die Teilchen in den innersten Regionen der Ringe dreckiger sind als diejenigen der äußeren Gebiete. Letztere enthalten im Vergleich deutlich mehr Eis.

Vergängliche Ringe

Irgendwann einmal könnte Cassini vielleicht das größte Rätsel der Ringe lösen: Wann und wie entstanden sie? Die meisten Wissenschaftler glauben, dass sich die Ringe bildeten, als ein kleiner, eisiger Himmelskörper – vielleicht ein umherirrender Komet – zu nah an dem riesigen Planeten vorbeizog und durch dessen enorme Anziehungskraft auseinandergerissen wurde. Bislang ist allerdings unklar, ob dieses zerstörerische Ereignis vor mehreren Milliarden Jahren, also kurz nach der Entstehung des Saturns, oder erst kürzlich stattfand – vor einigen hundert Millionen Jahren, als die Dinosaurier noch die Erde beherrschten. Eines wissen die Forscher aber bestimmt: Die Ringe werden nicht ewig existieren. Die >

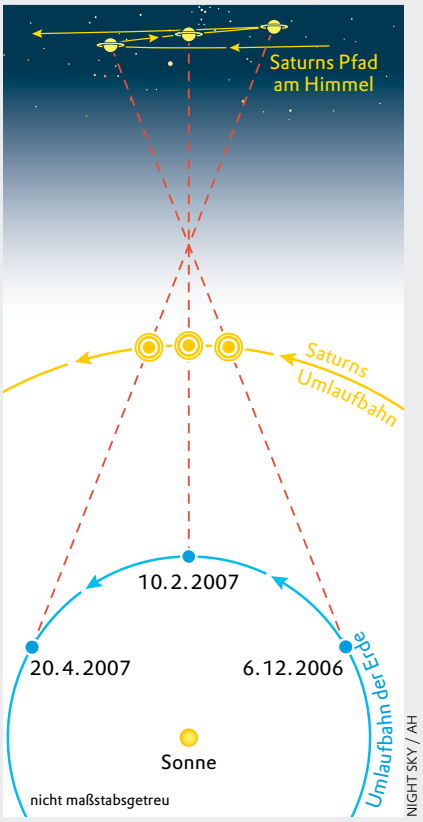
Planetenschleifen

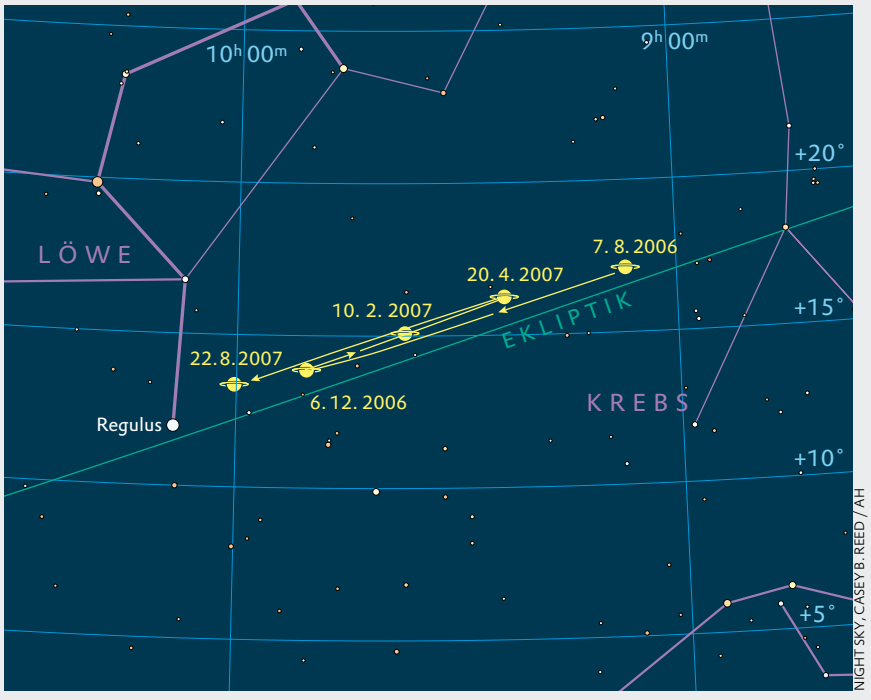
Einer festen Bahn folgend umrunden die Planeten unsere Sonne, wobei sich ihre Position relativ zu den Sternen laufend ändert. Von der Erde betrachtet verläuft die Route am Nachthimmel für Saturn und die übrigen äußeren Planeten gewöhnlich von West nach Ost – aber das ist nicht immer so.

Manchmal scheinen die Planeten auf ihrem Weg innezuhalten und für einige Monate umzukehren, bevor sie erneut ihre alte Richtung aufnehmen und die Reise fortsetzen. Dieses als retrograde Bewegung bekannte Phänomen tritt auf, da die Erde die Sonne schneller umkreist als ihre entlegenen Kollegen. Wenn wir Saturn in seiner jetzigen Stellung »überholen«, scheint sich der Planet gegenüber den weit entfernten Hintergrundsternen rückwärts zu bewegen. Am 20. April, wenn unser Heimatplanet einen bestimmten Punkt im Orbit überschreitet, wird Saturn seinen Kurs gen Osten wieder aufnehmen.

Für die Astronomen der Antike, die unsere Erde für den Mittelpunkt des Sonnensystems hielten, war das merkwürdige Verhalten der äußeren Planeten unerklärlich. Im 2. Jahrhundert n. Chr. stellte sich der griechische Astronom und Geograf Claudius Ptolemäus vor, dass sich die Himmelskörper auf kleinen Kreisen bewegen (die er Epizykel nannte), die wiederum auf größeren Kreisen die Erde umrunden. Erst als die Wissenschaft erkannte, dass die Erde sich um die Sonne dreht und nicht umgekehrt, kam die wahre Ursache ans Licht.

>> J. Kelly Beatty





Seien Sie schneller am Kiosk als die Zeit vergeht .

TELEPOLIS special KOSMOLOGIE „Jenseits von Zeit und Raum“

Jetzt an Ihrem irdischen Kiosk
oder unter www.heise.de/telepolis

SPECIAL
TELEPOLIS
Kosmologie

> Teilchen, aus denen sie bestehen, bewegen sich spiralförmig auf den Planeten zu. Theoretiker schätzen, dass das System in einigen hundert Millionen Jahren komplett verschwunden ist.

Also dürfen wir uns heute glücklich schätzen, die Ringe in ihrer vollen Schönheit beobachten zu können.

Haben Sie Ihr Teleskop schon auf Saturn gerichtet, sollten Sie auch seinen größten Mond Titan aufsuchen. Er ist etwas größer als Merkur und so hell, dass Sie ihn in einem Teleskop oder sogar mit einem größeren Feldstecher am Nachthimmel ausmachen können. Gegenwärtig erscheinen keine Sterne in Saturns Nachbarschaft ähnlich hell.

Geheimnisvolle Monde

Titan umkreist den Planeten innerhalb von 16 Tagen, sodass er sich bei seiner Wanderung Nacht für Nacht beobachten lässt. Um die eisigen Monde Dione, Rhea und Tethys aufzuspüren, die allesamt dunkler sind und näher bei Saturn stehen als Titan, brauchen Sie entweder ein Computerprogramm, eine Webseite wie Skytonight.com/satmoons oder ein Sichtbarkeitsdiagramm, wie es zum Beispiel in unserem Jahrbuch »Der Himmel 2007« abgedruckt ist.

Saturn gönnt sich außerdem ein geruhsames Tänzchen mit Regulus. Der hellste Stern des Löwen ist 77,5 Lichtjahre oder 730 Billionen Kilometer von der Sonne entfernt – gut 490 000-mal weiter als Saturn. Seinen heutigen Namen verdankt er Nikolaus Kopernikus, schon vorher wurde er jedoch mit der Königswürde in Verbindung gebracht: Tycho Brahe nannte ihn Basiliscus, womit er wohl auf den lateinischen Ausdruck »Basilica Stella« (königlicher Stern) Bezug nahm. In römischer Zeit finden sich die Bezeichnungen Regia oder Cor Leonis (Herz des Löwen), und im Zweistromland erhielt er seinen Namen nach Amil-gal-ur, dem »Herrscher vor der großen Flut«.

Historische Bedeutung erhielt Regulus, als der Astronom Hipparch im Jahr 130 vor unserer Zeitrechnung seine Position und die von Spika in der Jungfrau (Alpha Virginis, α Vir) mit zweitausend Jahre alten Aufzeichnungen aus Babylon verglich. Dadurch entdeckte er die Präzession der Erdachse, eine langsame Taumelbewegung, wodurch auch der Himmelspol einen Kreis beschreibt.

Das Ringsystem auf Foto gebannt

Wenn Sie sich noch länger an den Anblick von Saturn in Ihrem Teleskop erinnern möchten, sollten Sie ihn auf einem Foto verewigen. Moderne Digitalkameras können dabei erstaunlich gute Ergebnisse erzielen. Am besten fixieren Sie die Kamera mit einem Adapter direkt am Okularauszug (Foto). Alternativ kann sie auch auf einem Stativ montiert und vor das Okular gebracht werden. Es ist allerdings sehr schwierig, die einzelnen Komponenten korrekt auszurichten – insbesondere, wenn Sie höher vergrößern wollen.

Stellen Sie den Fokus der Kamera auf unendlich und benutzen Sie danach den Fokussierknopf des Teleskops, um das Bild so scharf wie möglich zu stellen. Wenn Sie eine hohe Empfindlichkeit wählen – Iso 400 oder mehr – haben Sie bessere Chancen, den relativ dunklen Saturn abzulichten. Trotzdem werden Sie eine lange Belichtungszeit von einer viertel bis zu zwei Sekunden benötigen. Das bedeutet aber auch, dass feine Details mit größerer Wahrscheinlichkeit durch atmosphärische Turbulenzen unscharf werden.

Dem können Sie entgegenwirken, indem Sie Ihr Teleskop nachführen oder eine hochempfindliche Webcam einsetzen (ab etwa 100,– Euro zu haben, AH 11-12/2003, S. 76). Diese befestigen Sie am Teleskop (eventuell über einen Adapter für etwa 30,– Euro) und schließen sie an den USB-Port eines Laptops an. Die Bilder werden auf dem Computer als kurze Videoclips gespeichert (15 Sekunden können mehr als 200 Aufnahmen enthalten). Auch ein Camcorder liefert überraschend gute Ergebnisse (AH 9/2006, S. 61).

Um die besten Aufnahmen zu einem scharfen Bild zusammenzufügen, gibt es geeignete Software im Internet (für PCs zum Beispiel Giotto unter www.videoastronomy.org oder Registax unter www.astronomie.be/registax, Apple-Macintosh-Nutzer werden unter www.unm.edu/~keithw/software.html fündig). Danach können Sie Helligkeit, Kontrast, Farbe und Schärfe der Aufnahme einstellen. Dafür benötigen Sie zwar etwas Übung und viele Versuche, aber die Resultate können sich sehen lassen. Tipps dazu finden Sie auch immer wieder in unserer Rubrik Hochglanz, zum Beispiel in AH 3/2007, S. 74.

Für welche Methode Sie sich auch entscheiden, die Qualität Ihrer Bilder hängt stark von einer klaren und ruhigen Atmosphäre ab – kein Computereinsatz kann schlechte Rohbilder ausgleichen. Warten Sie mit dem Fotografieren, bis Ihr Ziel hoch über dem Horizont steht, und machen Sie im Lauf mehrerer Stunden oder sogar Nächte immer wieder neue Aufnahmen. So erwischen Sie am ehesten jene Momente, in denen die Atmosphäre sehr ruhig ist.

Lassen Sie sich nicht entmutigen, wenn die ersten Bilder unscharf werden. Die Planetenfotografie erfordert wie so vieles in der Astronomie große Geduld. <<

Zu Beginn des Jahres stand der Ringplanet nur rund fünf Grad neben dem hellen Regulus, mittlerweile liegen über elf Grad zwischen den beiden. Noch bis zum 20. April vergrößert sich der Abstand langsam, bevor Saturn wieder auf den hellen Stern des Löwen zuwandert. Dieses scheinbare Hin- und Herbewegen resultiert aus den relativen Positionen von Erde und Saturn auf ihren jeweiligen Bahnen, wie im Kasten auf S. 52 beschrieben.

Anfang September stehen sich Saturn und Regulus am nächsten, allerdings sind die beiden dann erst in der Morgendämmerung zu sehen. Sie sollten also den Auftritt des Ringplaneten in diesem Jahr auf keinen Fall verpassen. Seine Vorstellung ist meiner Meinung nach wirklich einen Blick wert. <<

Andrew Chaikin erinnert sich noch an die Jahre 1995 und 1996, als die Saturnringe gleich dreimal verschwanden.