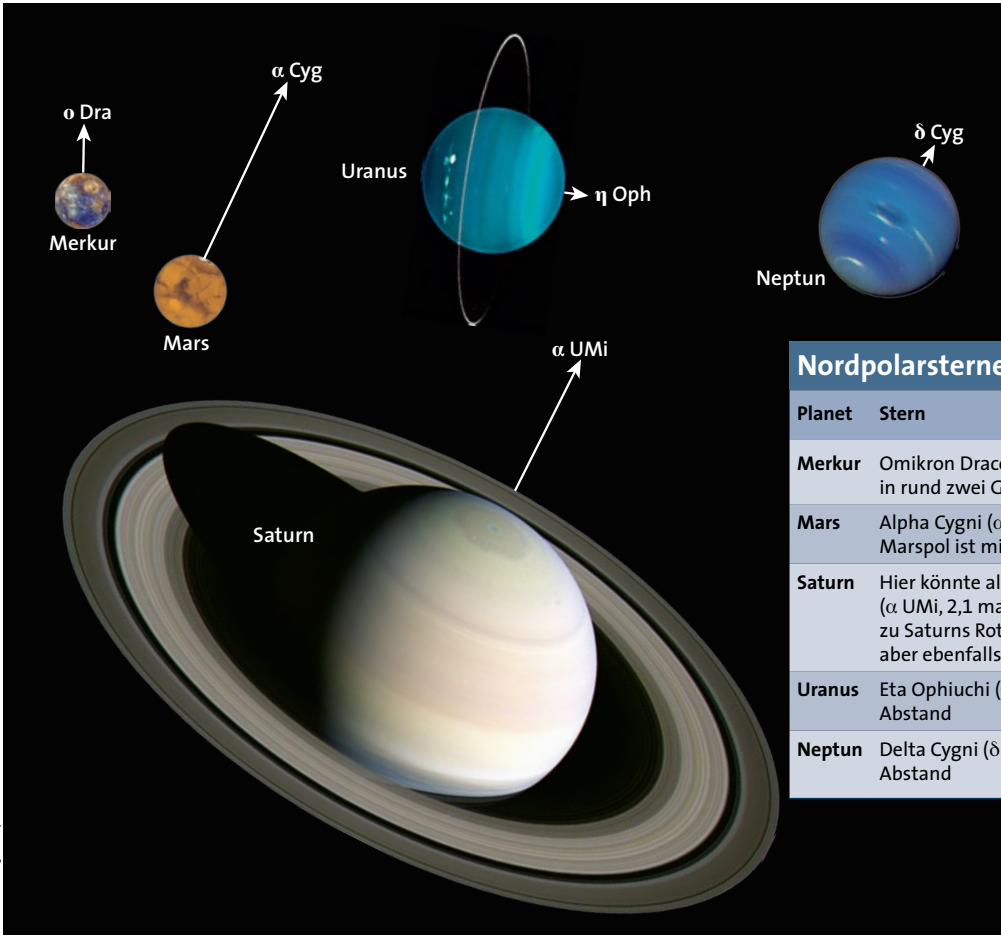


Merkur: NASA / Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory / Carnegie Institution of Washington; Mars: NASA / JPL / USGS; Saturn: NASA / JPL-Caltech / Space Science Institute; Uranus: Lawrence Stromovsky, University of Wisconsin-Madison / WWW_Keck Observatory; Neptun: NASA / JPL; SuW-Grafik



Neben der Erde lassen sich für fünf weitere Planeten im Sonnensystem mögliche Polarsterne am jeweiligen Nordhimmel angeben. Die Planeten sind hier nicht maßstabsgetreu dargestellt, die Pfeillänge entspricht dem Winkelabstand.

Nordpolarsterne für die Planeten	
Planet	Stern
Merkur	Omikron Draconis (o Dra, 4,8 mag) in rund zwei Grad Abstand
Mars	Alpha Cygni (α Cyg, 1,3 mag). Der Abstand vom Marspol ist mit etwa acht Grad sehr groß.
Saturn	Hier könnte allenfalls der irdische Polarstern (α UMi, 2,1 mag) Verwendung finden. Der Abstand zu Saturns Rotationsachse ist mit etwa sechs Grad aber ebenfalls sehr groß.
Uranus	Eta Ophiuchi (η Oph, 2,6 mag) in rund einem Grad Abstand
Neptun	Delta Cygni (δ Cyg, 3,0 mag) in rund einem Grad Abstand

Polarsterne anderer Welten

In SuW 10/2018, S. 7, fragt Herr Dörfler, ob es auch bei anderen Planeten Polarsterne gibt. In der englischen Wikipedia, unter dem Stichwort »axial tilt« findet sich eine Tabelle der Ausrichtung der nördlichen Rotationsachsen aller Planeten einschließlich Sonne und Pluto. Mit Hilfe der dort angegebenen Rektaszensions- und Deklinationswerte lässt sich leicht bestimmen, welche Sterne für unsere Nachbar-

planeten in Frage kämen. Den Erdmond und Pluto rechne ich der Einfachheit halber zu den Planeten. Auch auf die Frage der Durchsichtigkeit der jeweiligen Planetenatmosphären soll hier nicht eingegangen werden (siehe Tabelle oben).

Venus, Jupiter und der Erdmond müssen ohne nahen Polarstern auskommen. Bei ihnen zeigen die Nordpolarachsen in die Nähe des Pols der Ekliptik.

Hier könnte natürlich, wie von Herrn Bastian in SuW 10/2018 vorgeschlagen, der Planetarische Nebel NGC 6543 als »Polarstern« dienen. Um den nur 8,1 mag hellen Katzenaugennebel zu erkennen, bedarf es allerdings auch solcher. Delta oder Zeta Draconis (δ Dra, ζ Dra, je 3,2 mag) kommen auf Grund des großen Abstands von etwa einer Stunde in Rektaszension für die genannten drei Planeten sicher nicht in Frage.

Die Rotationsachse des Zwergplaneten Pluto zeigt in den südlichen Teil des Sternbilds Delfin, wo es keine helleren Sterne in der Nähe gibt. Die Rotationsachsen der vier großen Jupitermonde sowie diejenigen der Saturnmonde Tethys, Dione, Rhea und Titan weisen auf etwa den gleichen Punkt wie die des jeweiligen Mutterplaneten.

WOLFGANG BECHT,
WIESBADEN

Leuchterscheinungen auf dem Mond

Den Artikel von Klaus-Peter Schröder über Leuchterscheinungen auf dem Mond (siehe SuW 10/2018, S. 64) kann man um einen historischen Literaturhinweis ergänzen: In den 1791 erschienenen »Selenotopographischen Fragmenten« hat der Lilienthaler Astronom Johann H. Schroeter leidenschaftlich versucht, Veränderungen der Mondoberfläche nachzuweisen und sich dabei auf mehr als 70 Seiten seines insgesamt 576 Seiten umfassenden Werks auch mit »mancherley ... Lichtflecken und merkwürdigen Lichterscheinungen« beschäftigt.

Von größtem Interesse war für Schroeter gerade die Gegend um Aristarchus! Seine Beobachtungsberichte und Detailzeichnungen sind auch heute noch eine überaus anregende Lektüre, vor allem, wenn man sie vor dem Hintergrund der im Beitrag von Schröder aufgezeigten Erkenntnisse liest.

Lediglich über Schroeters Erklärungsversuche – er hielt die Lichterscheinungen unter anderem für atmosphärisch bedingte Phänomene – wird man heute wohl eher schmunzeln.

KARL-PETER JULIUS, KÖLN

»Künstlerische Darstellung«

Schon als Jugendlicher, immerhin schon vor 50 Jahren, hatte ich SuW abonniert. Heute fühle ich mich immer wieder an diese Zeit durch die alten Titelseiten, die Sie in der Rubrik »Vor 50 Jahren« zeigen, erinnert. Mein Traum war es damals, eines Tages als Berufsastronom tätig zu sein. Es ist dann jedoch ganz anders gekommen: Ich habe mich für ein Kunststudium entschieden, wurde bildender Künstler und Kunsterzieher und bin gerade als Gymnasiallehrer pensioniert worden.

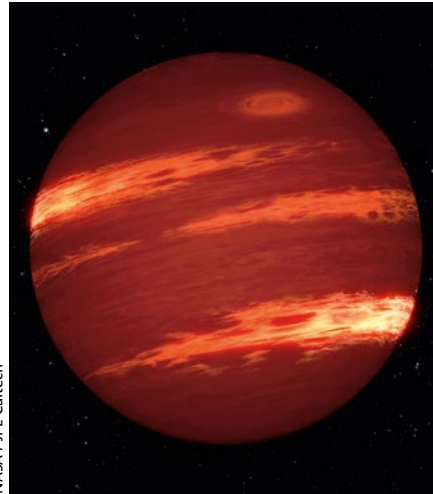
Als naturwissenschaftlich interessierter Mensch, der zugleich aber auch Künstler ist, fällt mir immer wieder auf, dass in SuW häufig Bilder zu sehen sind, die als »künstlerische Darstellung« bezeichnet werden. Auch wenn ich nicht als lehrerhafter »Besserwisser« verstanden werden möchte, würde ich mich freuen, wenn Sie zukünftig solche Bilder richtiger als »Illustrationen« oder »fotorealistische Illustrationen« bezeichnen würden, um sie von tatsächlichen Fotografien zu unterscheiden.

Mit »Kunst« oder einem künstlerischem Anspruch haben diese Bilder ja nichts zu tun. Sie dienen einer möglichst realistischen Darstellung, zumindest im Sinne unseres Sehsinns, von dem wir auch wissen, dass der uns nur ein sehr eingeschränktes Bild der Wirklichkeit zu vermitteln vermag. Diese Simulationen einer fotografischen Authentizität sind sicherlich oft technisch und gestalterisch perfekt, aber eben Mittel zum Zweck wie jede andere Visualisierung von Zusammen-

hängen. Insofern unterscheiden sie sich nicht prinzipiell von Diagrammen oder gar von – allerdings weniger anschaulichen – Tabellen.

Künstlerische Arbeiten dagegen sind autonome Setzungen oder Formulierungen, die vorrangig aus sich heraus eine neue Wirklichkeit schaffen, indem sie die Möglichkeiten ihrer Mittel reflektieren, ausloten, nutzen und so zu völlig neuen Gebilden, Erlebnissen und Einsichten führen durch primär ästhetische, das heißt sinnliche Erkenntnisprozesse. Den Illustrationen in SuW gehen dagegen erst Erkenntnisse voraus – naturwissenschaftliche Erkenntnisse – die dann anschaulich und angemessen dargestellt werden.

KLAUS HUNEKE,
DETMOLD



NASA / JPL-Caltech

»Künstlerische Darstellung« oder besser »fotorealistische Illustration«?

Sonnenwindgeschwindigkeit

In SuW 9/2018 steht auf Seite 37 zur Geschwindigkeit des Sonnenwinds, dass dieser »von den koronaren Löchern 15 bis 60 Minuten benötigt«. Bei 15 Minuten wäre das eine Geschwindigkeit von rund 50 Prozent der Lichtgeschwindigkeit. Ich nehme stark an, Sie haben sich dort verschrieben. Stunden statt Minuten käme den Angaben aus Wikipedia (... Der schnelle Sonnenwind benötigt etwa zwei bis vier Tage, um die Region der Erde zu erreichen ...) deutlich näher, und auch meiner Vorstellung vom Sonnenwind.

THOMAS PAPST, NIEMETAL

Vielen Dank für den Hinweis. Nicht verschrieben haben wir uns, aber zugegebenermaßen sehr unklar ausgedrückt. Gemeint ist, dass der Sonnenwind vom Lagrangepunkt L1 bis zur Erde 15 bis 60 Minuten benötigt. Wie der Satz im Heft formuliert ist, kann man ihn aber tatsächlich auch so lesen, dass die Zeit von den koronaren Löchern bis zur Erde gemeint sei. Und dann ist die Aussage falsch.

U. B.

Briefe an die Redaktion

Weitere Einsendungen finden Sie auf unserer Homepage unter www.sterne-und-weltraum.de/leserbriefe, wo Sie auch Ihren Leserbrief direkt in ein Formular eintragen können. Zuschriften per E-Mail: leserbriefe@sterne-und-weltraum.de

Der Urknall ist nur ein Anfangsmythos

Bezüglich Ihres Online-Artikels von Dirk Eidemüller mit dem Titel »Was wir über den Urknall wissen« vom 6. Dezember 2016 (siehe www.spektrum.de/news/1431727) möchte ich sagen: Wir sollten den Urknall nicht allzu ernst nehmen. Er ist nur ein Anfangsmythos. Die Astrophysik ist hochspekulativ, sie hat sich ein Wolkenkuckucksheim eingerichtet.

JOACHIM DATKO,
REGENSBURG – PHYSIKER, PHILOSOPH

Trotz seines Titels beschäftigt sich der genannte Artikel nur kurz mit dem, was wir über den Urknall wissen, und sehr viel ausführlicher mit den gegenwärtigen Spekulationen über das, was wir (noch?) nicht wissen. Das mag Herrn Datkos Leserbrief beflügelt haben.

Der von Herrn Datko gewählten Überschrift seines Leserbriefs kann ich übrigens weitgehend zustimmen. Brockhaus und Wikipedia sagen sinngemäß, dass ein Mythos eine Geschichte zur Erklärung der Welt ist. Zitat Wikipedia: »Ein Mythos (maskulin, altgriechisch: »Laut, Wort, Rede, Erzählung, sagenhafte Geschichte, Mär«, lateinisch mythus; Plural: Mythen) ist in seiner ursprünglichen Bedeutung eine Erzählung. ... Mythen erheben einen Anspruch auf Geltung für die von ihnen behauptete Wahrheit.« Der Brockhaus von 1984 schreibt außerdem: »Der Mythos erstrebt keine wissenschaftliche Begründung.«

Hierin liegt allerdings ein wichtiger Unterschied zwischen der Urknall-Theorie und den Mythen anderer Zeiten und Kulturen. Dieser Mythos hat eine wissenschaftliche Begründung. Deshalb: Wenn man in der Überschrift das kleine Wörtchen »nur« streicht, dann kann ich ihr sogar vollständig zustimmen. Aber das mit dem Wolkenkuckucksheim, das stimmt so wirklich nicht.

ULRICH BASTIAN

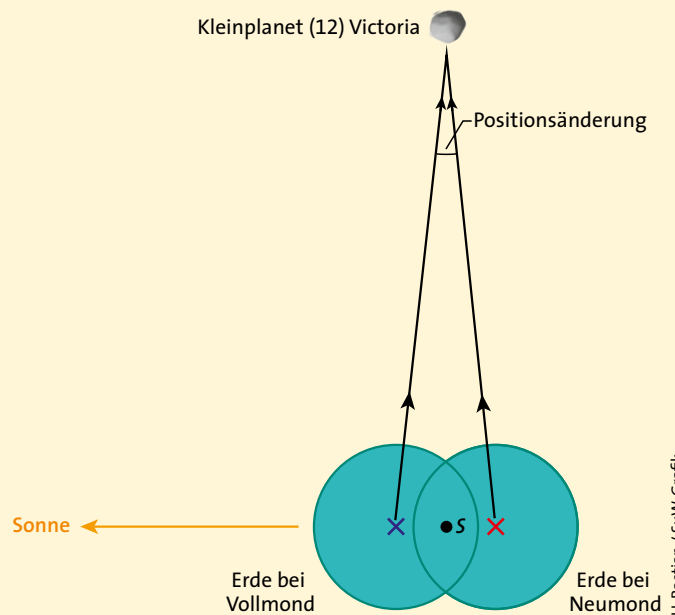
Die Masse des Mondes

Ich würde gerne wissen, wie und wann etwa man die Mondmasse berechnet hat. Vielleicht können Sie mir da weiterhelfen? Ich weiß, dass man auf Grund der exzentrischen Bewegung der Erde um den Schwerpunkt im System Erde – Mond scheinbare Schwingungen bei nahen Objekten am Himmel beobachten kann. **RALF BENDINGER**

Erstaunlicherweise hat schon Isaac Newton die erste Bestimmung der Mondmasse vorgenommen: Aus dem Verhältnis der Höhen von Springflut und Nippflut im Mündungstrichter des Severn bei Bristol. Zwar lag sein Ergebnis mit $\frac{1}{40}$ Erdmasse um einen Faktor 2 gegenüber dem modernen Wert von $\frac{1}{81}$ daneben, aber die Idee ist für die damalige Zeit genial. Sie wurde in den folgenden 150 Jahren mehrfach angewandt und führte allmählich zu Werten von $\frac{1}{70}$ bis $\frac{1}{80}$ Erdmasse.

Die ersten auf Prozent genauen Ergebnisse wurden ab dem Jahr 1830 aus der Messung der so genannten Variation der Mondbewegung hergeleitet. Dies ist eine Unregelmäßigkeit des Mondumlaufs um die Erde, welche durch die gravitative Störung der Sonne verursacht wird. Relativ zu einer theoretisch reinen keplerschen Ellipsenbahn um die Erde als einzigem anziehenden Körper bewirkt sie monatliche Schwankungen in der Position des Mondes um rund 40 Bogenminuten. Ein 125 Bogensekunden großer, parallaktische Ungleichheit genannter Anteil davon wird durch die Mondmasse bestimmt.

Die von Herrn Bendinger angedeutete Methode, die Bewegung der Erde um den Schwerpunkt Erde – Mond (rund 5000 Kilometer vom Erdmittelpunkt entfernt) als monatliche Positionsschwankung von erdnahen Himmelskörpern direkt zu messen, brachte 1895 und 1897 die ersten auf Promille genauen Werte (siehe Bilder rechts). Und heute kennt man aus Mondvorbeifügen und -umkreisungen durch Raumfahrzeuge das Verhältnis von Erd- und Mondmasse auf etwa acht Dezimalstellen genau. Die gesamte spannende Geschichte des Themas wurde 2002 von David W. Hughes in der Zeitschrift »The Observatory« (suw.link/1812-mondmasse) sehr schön beschrieben. Man könnte mit ihr einen ganzen Hauptaufsatz in SuW füllen.



Die genauesten Werte der Mondmasse vor Beginn des Raumfahrtzeitalters erhielt man durch Messung der perspektivischen Positionsänderung eines nahen Kleinplaneten durch die Bewegung der Erde um den Schwerpunkt Erde – Mond (S). Dies gelang erstmals in den Jahren 1888/89 dem Astronomen David Gill in Südafrika mit Positionsmessungen am Kleinplaneten (12) Victoria.

ULRICH BASTIAN arbeitet am Astronomischen Rechen-Institut (Universität Heidelberg) an der Gaia-Mission der ESA und ist der Leserbrief-Redakteur von SuW.

Die Anziehungskraft der Sonne beeinflusst den Umlauf des Mondes um die Erde. Der Sichelmond (links) läuft schneller, der mehr als halb volle Mond (rechts) langsamer als es einem ungestörten elliptischen Erdumlauf entspräche. Aus diesem Effekt wurden die ersten präzisen Werte der Mondmasse bestimmt. Die Bilder nahm Guy Heinen in Linger auf.



Senden Sie uns Ihre Fragen zu Astronomie und Raumfahrt! Wir bitten Experten um Antwort und stellen die interessantesten Beiträge vor.

WOW-Effekt: 20" Gitterrohr-Dobson F3.6



**NEUE CHARGE
ab Dezember 2018
verfügbar!**



€ **6990⁰⁰***
Stck.

Art. No. 0116950



Eigenschaften

- 20" F3.6 DOBSON
- Öffnung: 500 mm
- Brennweite: 1800 mm
- Revolutionäre Neukonstruktion
- Design by MDA - Made in Hungary
- Endmontage in Deutschland
- QUARZ Haupt- und Fangspiegel
- GSO Qualitätsoptik mit Zertifikat
- Einblickhöhe im Zenit nur 168cm
- Pulverbeschichtete Alu-Konstruktion
- Gesamtgewicht nur 53kg
- Innovative Kundenwünsche realisiert

**... denn Öffnung ist durch
nichts zu ersetzen!**

Des Kaisers neues Gewand: Streulichtschutz

- Passend für 16" und 20" Gitterrohr-Dobson
- Reduziert Streulicht und unerwünschte Reflexionen
- Erhöht den Bildkontrast und die Objekt-Helligkeit
- Schützt vor Staub und reduziert das Tubus-Seeing
- Gefertigt aus lichtundurchlässigem, schwarzem Nylongewebe



€ **119⁰⁰***
Stck.

Art. No. 0690560

Auch für **10" und 12" Gitterrohr-Dobson** erhältlich. Art. No. 0690550

(Lieferung ohne Dobson-Teleskop)



ab € **69⁰⁰***
Stck.

Scharfmacher: 52° Okulare

- Großer Augenabstand
- Umstülpbare Augenmuschel
- Außergewöhnlich hohe Bildschärfe und exzellenter Kontrast auch bei schnellen Optiken
- Wasserdicht durch Argon-Füllung



Brennweite	Steckhülsendurchmesser	Artikelnummer	Brennweite	Steckhülsendurchmesser	Artikelnummer
3 mm	31,7mm / (1 1/4")	0219503	20 mm	31,7mm / (1 1/4")	0219520
4,5 mm	31,7mm / (1 1/4")	0219504	25 mm	31,7mm / (1 1/4")	0219525
6,5 mm	31,7mm / (1 1/4")	0219506	30 mm	31,7mm / (1 1/4")	0219530
10 mm	31,7mm / (1 1/4")	0219510	40 mm	50,8mm / (2")	0219540
15 mm	31,7mm / (1 1/4")	0219515			

*Unverbindliche Preisempfehlung des Herstellers in Euro inkl. MwSt. (DE), zzgl. Versand.

EXPLORE
SCIENTIFIC

Besuchen Sie uns auf [facebook.com/ExploreScientific](https://www.facebook.com/ExploreScientific)

www.explorescientific.de



Explore Scientific GmbH · Gutenbergstr. 2 · 46414 Rhede · Tel. +49 28 72 - 80 74-400 · Fax +49 28 72 - 80 74-411 · info@explorescientific.de