

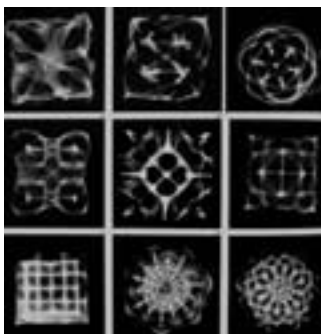
Endnoten zum Artikel: „Dramatische Veränderungen in unserem Sonnensystem“, Teil 1-3

von David Wilcock und Richard Hoagland; erschienen in NEXUS 16, 17 und 19

- 1 Hoagland, Richard C.: Die Mars-Connection. Monumente am Rande der Ewigkeit. Bettendorf, 1994; diese deutsche Ausgabe ist aber vergriffen und nur noch antiquarisch erhältlich. Englische Ausgabe: Hoagland, Richard C.: The Monuments of Mars: A City on The Edge of Forever. North Atlantic Books, Berkeley, 1987
- 2 www.enterprisemission.com
- 3 www.enterprisemission.com/hyper1.html
- 4 www.divinecosmos.com/index.php?option=com_content&task=category§ionid=6&id=20&Itemid=36
- 5 Für einen kurzen Überblick siehe: Wilcock, David: „The Matrix is a Reality“; http://divinecosmos.com/index.php?option=com_content&task=view&id=49&Itemid=30
- 6 „Seit den späten 1970ern hat die Menge der Sonnenstrahlung, die von der Sonne in Zeiten geringer Sonnenfleckenaktivität abgegeben wird, um rund 0,5 Prozent pro Jahrzehnt zugenommen, so eine von der NASA finanzierte Studie. ‚Diese Entwicklung ist deshalb bedeutsam, weil sie, wenn sie über mehrere Jahrzehnte anhält, einen beträchtlichen Klimawandel hervorrufen könnte‘, sagte Richard Wilson, Forscher am Goddard Institute for Space Studies der NASA und am Earth Institute der Columbia University, New York.“ NASA Goddard Space Flight Center: „NASA Study Finds Increasing Solar Trend that can Change Climate.“, 20.03.2003; www.gsfc.nasa.gov/topstory/2003/0313irradiance.html
- 7 „[...] Michael Lockwood und seine Kollegen vom Rutherford Appleton Laboratory in England [...] kamen nach der Auswertung von Instrumentenmessungen seit 1868 zu dem Schluss, dass das äußere Magnetfeld der Sonne seit 1901 um 230 Prozent und seit 1964 um 40 Prozent zugenommen hat.“ Suplee, Curt: „Sun Studies May Shed Light on Global Warming“ in *Washington Post*, 09.10.2000, S. A13; www.washingtonpost.com/wp-dyn/articles/A35885-2000Oct8.html
- 8 „Ein Forscherteam unter Leitung von George Gloeckler, Physikprofessor an der University of Maryland, veröffentlichte in den *Geophysical Research Letters (GRL)* vom 15.01.1999 eine wissenschaftliche Arbeit über die ungewöhnliche Zusammensetzung des koronalen Massenauswurfs (CME) vom 02./03.05.1998. Ein CME ist eine Gasblase mit magnetischen Feldlinien, die die Sonne im Verlauf mehrerer Stunden ausstößt. [...] Koronale Massenauswürfe schleudern Plasma – ionisiertes Gas – mit Geschwindigkeiten von bis zu 2.000 Kilometern pro Sekunde in den Weltraum [...] ‚Wir waren von der höchst ungewöhnlichen und unerwarteten Zusammensetzung dieser CME völlig überrascht‘, sagt Gloeckler. Sein Team beobachtete beispielsweise, dass die Dichte von 4He^+ [einer Form geladenen Heliums] mehrere Stunden lang genauso hoch war wie die Dichte von 4He^{++} . ‚So riesige, stundenlang anhaltende $4\text{He}^+/4\text{He}^{++}$ -Anteile wurden noch nie zuvor im Sonnenwind beobachtet‘, schreiben sie. Sie beobachteten auch einen starken Anstieg von Helium und schweren Ionen im CME-Plasma. Die ungewöhnliche Zusammensetzung des CME hielt eine außergewöhnlich lange Zeit an, schreiben sie [...] ‚Das ist mit Sicherheit kein gewöhnlicher Sonnenwind, sondern eine ungewöhnliche Erscheinung‘, sagt Gloeckler. ‚Doch solche ungewöhnlichen Entdeckungen führen oft zu
- einem tieferen Verständnis physikalischer Vorgänge.“ Bartlett, Kristina: „ACEing the sun“ in *Geotimes News Notes*, American Geophysical Union, April 1999; www.geotimes.org/apr99/newsnotes.html
- 9 „Craig DeForest, Sonnenphysiker am Southwest Research Institute, sagte [...] ‚Ich würde mich festlegen, dass sie eine Stärke von X-40 hatte, wenn man den Röntgenfluss in den gesättigten Bereich extrapoliert [...] Und das könnte noch eine vorsichtige Schätzung sein‘, sagte er. Britt, Robert Roy: „Solar super-flare amazes scientists.“, 06.11.03; www.msnbc.com/news/984388.asp?cp1=1
- 10 „Dr. Paal Brekke, Projektwissenschaftler für das Sonnenobservatorium SOHO, sagte *BBC News Online* [...] ‚Ich glaube, die letzte Woche wird als eine der stärksten Sonnenaktivitätsperioden der Neuzeit in die Geschichtsbücher eingehen [...] Soweit ich weiß, hat es so etwas nie zuvor gegeben.“ Whitehouse, David, PhD: „What is Happening to the Sun?“ auf *BBC News Online*, 04.11.03; <http://news.bbc.co.uk/2/hi/science/nature/3238961.stm>
- 11 „Der Geophysiker Ilya Usoskin und seine Kollegen von der Universität in Oulu (Finnland) und dem Max-Planck-Institut in Katlenburg-Lindau, Deutschland, fanden heraus, dass es seit den 1940ern mehr Sonnenflecken gegeben hat als in den letzten 1.150 Jahren. Sonnenflecken werden seit der Erfindung des Teleskops im frühen 17. Jahrhundert beobachtet. Um an noch frühere Daten zu gelangen, nutzte das Team ein physikalisches Modell, mit dessen Hilfe es die vergangene Sonnenfleckenanzahl anhand der Menge radioaktiver Isotope in Eiskernen aus Grönland und der Antarktis berechnete [...] Mike Lockwood vom englischen Rutherford Appleton Laboratory in der Nähe von Oxford [...] erklärte der Zeitschrift *New Scientist*, dass er sich, als er die Daten in Sonnenfleckenanzahlen umgerechnet sah, fragte: ‚Warum zum Teufel bin ich nicht darauf gekommen?‘ Es mache die Schlussfolgerung sehr glaubwürdig, meint er. ‚Wir leben zur Zeit mit einer sehr ungewöhnlichen Sonne.‘ Hogan, Jenny: „Sun More Active than for a Millennium“ in *New Scientist*, 02.11.2003; www.newscientist.com/news/news.jsp?id=ns99994321 [Anm. d. Übers.: Die Zahl ist inzwischen durch neue Berechnungsmethoden auf 8.000 Jahre gestiegen, siehe dazu die Pressemitteilung des Max-Planck-Instituts: www.mpg.de/bilderBerichteDokumente/dokumentation/pressemitteilungen/2004/pressemitteilung20041026/index.html]
- 12 „Merkur ist wohl einer der unwahrscheinlichsten Orte im Sonnensystem, an denen man Eis vermuten würde. Die Temperaturen des sonnennächsten Planeten können weit über 1000°C erreichen [...] Dennoch haben irdische Radaruntersuchungen Bereiche mit hoher Radiowellen-Reflexion am Nord- und Südpol aufgedeckt, ein mögliches Indiz dafür, dass in diesen Regionen Eis existiert. Es scheint dutzende dieser kreisrunden Gebiete zu geben. Vermutlich befindet sich das Eis innerhalb von ständig im Schatten liegenden Kratern in der Nähe der Pole, wo es kalt genug sein könnte, damit Eis über längere Zeit existieren kann [...] Wassereis auf der Oberfläche des Merkurs ist direkt dem Vakuum ausgesetzt und würde schnell sublimieren und in den Weltraum entweichen, wenn es nicht ständig kühl gehalten würde. Das heißt auch, dass das Eis nie direktem Sonnenlicht ausgesetzt sein dürfte. Die einzigen Gebiete auf der Merkur Oberfläche, wo so etwas möglich ist, sind die Polgebiete, an denen einige Krater tief

- genug sein könnten, um das Eis ständig im Schatten zu halten. Ob solche ständig abgedunkelten Krater tatsächlich auf dem Merkur existieren, ist noch ungewiss [...] Der Lander jedenfalls wird unter den unwirtlichen Bedingungen auf dem Planeten nur eine Woche überleben. Er wird in der Nähe eines Pols landen ...“ Jong, Diana: „Mysteries of Mercury: New Search for Heat and Ice“, 31.12.02; www.space.com/scienceastronomy/mysteries_mercury_021231.html
- 13 Woodfill, Jerry: „Mercury“, NASA/Johnson Space Center Space Educator’s Handbook, 08.02.00; <http://er.jsc.nasa.gov/seh/mercury.html>
- 14 „(1974-75) förderte Mariner 10 einige faszinierende Eigenschaften des Merkurs zutage, und nicht alle sind oberflächlicher Natur. Denn unter seiner Oberfläche verbirgt Merkur einen Kern, der offenbar dichter als der Erdkern ist – eine angesichts der Größe des Planeten (die etwa der des Erdmondes entspricht) völlig unerwartete Entdeckung. Überraschenderweise hat Merkur auch ein relativ starkes Magnetfeld [...] ‚Wir müssen herausfinden, wie sich der Planet so nah an der Sonne entwickeln kann‘, sagt Marcello Coradini, Koordinator der ESA für Missionen im Sonnensystem.“ Jong, Diana: „Mysteries of Mercury: New Search for Heat and Ice“, 31.12.02; www.space.com/scienceastronomy/mysteries_mercury_021231.html
- 15 „Unser Modell zeigt, dass die Venus sich in jüngster Vergangenheit stark verändert hat“, erklärte Bullock. „Da die Venus und die Erde einige Gemeinsamkeiten haben, könnte das auch für unsere eigene Zukunft von Bedeutung sein.“ Ein Artikel von Bullock und Grinspoon zum Thema globaler Wandel auf der Venus erscheint in der Märzausgabe des *Scientific American* [...] 1984 stellte Larry Esposito, ein Kollege vom Laboratory for Atmospheric and Space Physics (LASP), anhand von Daten der Pioneer-Sonden fest, dass die Schwefeldioxidkonzentration in den höheren Wolken-schichten von 1978 bis 1983 dramatisch abgenommen hat, was darauf hinweist, dass vor zehn Jahren ein gewaltiger Vulkanausbruch stattgefunden hat. ‚Die Venus ist das einzige Objekt in unserem Sonnensystem, an dem wir ein Klimasystem untersuchen können, das sich ähnlich wie das Erdklima entwickelt‘, erläuterte Grinspoon [...] Das Modell zeigt, dass ‚sich das Klima erdähnlicher Planeten aufgrund des Zusammenspiels globaler Prozesse abrupt verändern kann.‘ Untersuchungen an irdischen Eiskernen zeigen, dass Temperaturen in weniger als zehn Jahren um ca. 11°C steigen können.“ Bullock, Mark et al.: „New Climate Modeling of Venus May Hold Clues to Earth’s Future“, University of Colorado at Boulder News, 18.02.99; www.colorado.edu/PublicRelations/NewsReleases/1999/New_Climate_Modeling_Of_Venus_.html
- 16 „Die Venus hat weniger Schwefeldioxid als in den 1970ern, was auf eine geringere vulkanische Aktivität schließen lässt.“ NASA: „Aeronautics and Space Report of the President: Fiscal Year 1995 Activities“, Kuratorin: Lillian Gipson, letzte Aktualisierung am 05.09.96; www.hq.nasa.gov/office/pao/History/presrep95/solarsys.htm
- 17 „Die Messungen zur Erfassung des Nachtleuchtens der Venus wurden am 20.11.99 kurz vor Sonnenaufgang mit dem Keck-Teleskop durchgeführt. Die Auswertung des resultierenden Spektrums an der grünen Sauerstofflinie zeigte starke Emissionen von der Erdatmosphäre und ein vergleichbares Signal von der Venus, 25 Mal (= 2.500 Prozent) intensiver als die Obergrenze der [russischen] Venera-Ergebnisse [von 1975].“ Resnick, Alice: „SRI International Makes First Observa-tion of Atomic Oxygen Emission in the Night Airglow of Venus“, SRI International, 18.01.01; www.sri.com/news/releases/01-18-01.html
- 18 „Astronomen, die die Nachtseite der Venus beobach-ten, waren überrascht, als sie Emissionen von Sauerstoffatomen entdeckten, die genauso stark waren wie die des Polarlichts der Erdatmosphäre. Die Entdeckung ist deswegen rätselhaft, weil sich die Venus- stark von der Erdatmosphäre unterscheidet: Sie enthält sehr wenig Sauerstoff und es herrscht Kohlendioxid vor. [...] Die russischen Venera-Raumsonden flogen 1975 zur Venus und fanden keine Spur des grünen Signals. ‚Wir verstehen nicht, wie die Daten so stark variieren können‘, sagte Slanger, obgleich sein Team vermutet, dass die Schwankungen mit dem Sonnenzyklus zusammenhängen.“ Physics Web: „Night-time on Venus“, Physics Web: Physics news, jobs and resources, 18.01.01; www.physics-web.org/article/news/5/1/10
- 19 „Die sowjetischen Sonden (Venera 11 und Venera 12, 1975) entdeckten Farben, die auf die Anwesenheit von Sauerstoffmolekülen – Paare von miteinander verbundenen Sauerstoffatomen – schließen ließen, aber nicht das Grün, das von angeregten, einzelnen Sauerstoffatomen abgegeben wird. Im November 1999 richteten Forscher vom SRI International in Menlo Park, California, und vom Lowell Observatory in Flagstaff, Arizona, das Keck-Teleskop (mit 10 Metern Spiegeldurchmesser) auf Mauna Kea, Hawaii, acht Minuten lang auf die Venus und sahen das charakteristische grüne Glühen von Sauerstoffatomen. ‚Wir waren völlig überrascht‘, berichtete Dr. Thomas G. Slanger, Wissenschaftler am SRI und Leitautor einer Abhandlung in der aktuellen Ausgabe von *Science*. Die Wissenschaftler gehen davon aus, dass die Geräte an Bord der Venera-Sonde fehlerfrei arbeiteten, als sie das schwächere Leuchten der Sauerstoffmoleküle entdeckten [...] Es gibt auch keine einfache Erklärung dafür, was die Sauerstoffatome aktiviert.“ Chang, Kenneth: „Mysterious Night Glow in the Skies of Venus Puzzles Scientists“ in *New York Times*, 28.01.01; www.nytimes.com/2001/01/23/science/23VENU.html
- 20 „Der *Science*-Artikel von Slanger et al. wird im Heft von Dr. David Crisp vom Caltech Jet Propulsion Laboratory der NASA kommentiert. ‚Zweifelloser vertraue ich diesen Daten‘, sagte Dr. Crisp. ‚Etwas Seltsames geschieht in der oberen Venusatmosphäre. Letztlich wissen wir einfach nicht, was da vor sich geht.‘ Perew, Mark: „Evidence of Atomic Oxygen Challenges Understanding of Venus“ in *Universe Today*, 19.01.01; www.universetoday.com/html/articles/2001-0119a.html
- 21 „Mit Hilfe von Satellitendaten hat ein internationales Forscherteam herausgefunden, dass die Venus einen gigantischen, ionenbepackten Schweif zur Schau trägt, der beinahe die Erde kitzeln könnte, wenn die beiden Planeten auf einer Linie zur Sonne stehen. ‚Mit einer solchen Entdeckung hätte ich nicht gerechnet‘, sagt Teammitglied Marcia Neugebauer vom Jet Propulsion Laboratory in Pasadena, California. ‚Es ist ein wirklich starkes Signal, und es ist zweifellos echt.‘ Der Venus-Orbiter „Pioneer“ der NASA machte den Schweif erstmalig in den späten 1970ern ausfindig. Rund 70.000 Kilometer vom Planeten entfernt entdeckte die Sonde Ausbrüche heißer, energiegeladener Ionen (Plasma). Der Schweif existiert, weil Ionen aus der oberen Venusatmosphäre vom Sonnenwind – einem Plasmastrom, der von der Sonne ausgestrahlt wird – bombardiert werden. Doch nun hat das Sonnen- und Heliosphärenobservatorium (SOHO), ein zum Teil von der NASA mitfi-

- nanziertes Projekt, gezeigt, dass der Schweif 45 Millionen Kilometer in den Weltraum reicht, 600 Mal weiter als bisher irgendjemand erkannt hat.“ Hecht, Jeff: „Planet’s Tail of the Unexpected“ in *New Scientist*, 31.05.97; <http://web.archive.org/web/19970605230452/http://www.newscientist.com/ns/970531/nvenus.html>; siehe auch: www.holoscience.com/news/balloon.html
- 22 Savage, Don et al.: „Hubble Monitors Weather on Neighboring Planets“, HubbleSite News Center, 1995, Nr. 16; <http://hubblesite.org/newscenter/newsdesk/archive/releases/1995/16/text>
- 23 „Auf dieser speziellen Umlaufbahn [der Mars-Surveyor-Sonde] schnellte die atmosphärische Dichte plötzlich um den Faktor zwei [200 Prozent] über den Wert bei vorherigen Umläufen, sodass der Atmosphärenwiderstand entsprechend zunahm. Auch wenn unerwartet, gelten derartige Dichteveränderungen jedoch für die entsprechende Jahreszeit auf dem Mars nicht als etwas Außergewöhnliches.“ Wheaton, Bill: „JPL and NASA News“, Nov. 1997; http://spider.ipac.caltech.edu/staff/waw/canopus/canopus_9711.html
- 24 Villard, Ray et al.: „Colossal Cyclone Swirls Near Martian North Pole“, HubbleSite News Center, Nr. 22, 19.05.99; <http://hubblesite.org/newscenter/newsdesk/archive/releases/1999/22/>
- 25 Savage, Don; Hardin, Mary; Villard, Ray und Neal, Nancy: „Scientists Track ‚Perfect Storm‘ on Mars“, HubbleSite NewsCenter, Nr. 31, 11.10.01; <http://hubblesite.org/newscenter/newsdesk/archive/releases/2001/31/text/>
- 26 Britt, Robert Roy: „Mars Ski Report: Snow is Hard, Dense and Disappearing“, 06.12.01; www.space.com/scienceastronomy/solarsystem/mars_snow_011206-1.html
- 27 James, Phil et al.: „Seasonal Changes in Mars’ North Polar Ice Cap“, HubbleSite NewsCenter, Nr. 15, 1997; <http://hubblesite.org/newscenter/newsdesk/archive/releases/1997/15/image/b>
- 28 Das folgende Bild zeigt eine Reihe von Mustern, die im Wasser auftauchen, wenn man es einfach mit „reinen“ (*diatonischen*) Schallfrequenzen schwingen lässt. Die weißen Linien werden durch winzige freischwebende Partikel im Wasser hervorgerufen, die durch den Druck der dreidimensionalen Wellen kumulieren. Deutlich sichtbar sind hexagonale Strukturen in der Mitte der Bilder rechts oben und rechts unten, und das obere rechte Bild enthält zwei sehr klare Tetraeder, genau wie sie laut HD-Modell auf Planeten vorkommen. Die Tetraeder sehen aus dieser Perspektive wie Schneeflocken aus:
- 29 „Beobachtungen mit zwei NASA-Teleskopen zeigen, dass Jupiter einen arktischen Polarwirbel besitzt, ähnlich einem Wirbel über der irdischen Antarktis, der den Abbau des stratosphärischen Ozons der Erde ermöglicht. Die zusammengesetzten Bilder der Jupiter-Nordpolarregion vom Hubble-Teleskop (rechts) und dem Infrared Telescope Facility (links) [IRTF, Teleskop für Infrarotastronomie auf Hawaii] zeigen eine quasi-hexagonale Struktur, die sich von der Stratosphäre senkrecht bis in die obere Troposphäre ausdehnt. Ein im Vergleich zu den umgebenden Luftmassen scharfer Temperaturabfall erzeugt einen ostwärts gerichteten Wind, der dazu tendiert, die Polaratmosphäre, darunter den stratosphärischen Dunst, von der restlichen Atmosphäre abzuschotten. Die Streifen in den zusammengesetzten Projektionen sind Artefakte der Bildverarbeitung. Der Bereich in Polnähe wurde ausgelassen, weil er in den Originalbildern dem Rand des Planeten zu nahe war, um ihn zuverlässig darzustellen. Die scharfen Grenzen und wellenähnlichen Strukturen der Dunstsicht lassen auf einen Polarwirbel sowie auf eine Ähnlichkeit mit den stratosphärischen Polarwolken der Erde schließen. Bilder der Wärmestrahlung von Jupiter [dargestellt im linken Falschfarbenbild] bestätigen diese Feststellung [...] Die Bilder wurden zwischen dem 11.08. und 13.08.1999 aufgenommen, zu einer Zeit, als der Jupiter-Nordpol von der Erde aus am besten zu sehen war. Andere IRTF-Bilder mit Schwingungen, die für den polaren Dunst empfindlich sind, wurden in häufigen Intervallen von Juni bis Oktober 1999 aufgenommen. Sie zeigen, dass die quasi-hexagonale Struktur mit 1,2 Längengraden pro Tag langsam ostwärts rotiert, eine Geschwindigkeit, die mit den durchschnittlichen Windgeschwindigkeiten übereinstimmt, die an sichtbaren Wolken gemessen wurden. Von besonderem Interesse ist die bisher ungeklärte Frage, wie tief das Phänomen in die Troposphäre des Jupiters reicht [...]“ „PIA03864: Cold Hole over Jupiter’s Pole“, NASA Planetary Photojournal, NASA/JPL/HST/University of Hawaii, 1999; <http://photojournal.jpl.nasa.gov/catalog/PIA03864>
- 30 „Seventy-Day Jupiter Movie Pulls Patterns Out Of Chaos“ auf *Space Daily*, 23.07.01; www.spacedaily.com/news/jupiter-clouds-01a.html
- 31 „Ultraviolet Movie of Jupiter’s Polar Stratosphere“, NASA/JPL/SwRI, 13.03.02; <http://ciclops.org/view.php?id=80>
- 32 Porco, Carolyn et al.: „Cassini Imaging of Jupiter’s Atmosphere, Satellites, and Rings“ in *Science*, Jg. 299, 07.03.03; http://pubs.giss.nasa.gov/docs/2003/2003_Porco_et_al.pdf
- 33 Yang, Sarah: „Researcher predicts global climate change on Jupiter as giant planet’s spots disappear“, UC Berkeley Pressemitteilung, 21.04.04; www.berkeley.edu/news/media/releases/2004/04/21_jupiter.shtml
- 34 Britt, Robert Roy: „Jupiter’s spots disappear amid major climate change“ in *USA Today*, 22.04.04; www.usatoday.com/tech/news/2004-04-22-jupiter-spots-going_x.htm
- 35 „[1979] stellten die Voyager-Sonden ultraviolette Emissionen (im Magnetfeld des Jupiters) von zwei- und dreifach ionisiertem Schwefel und zweifach ionisiertem Sauerstoff fest. Pioneer 10 und 11 konnten diese nicht entdecken, also gab es [im Magnetfeld des Jupiters] 1973 und 1974 offensichtlich kein heißes Plasma.“ „Voyager Science at Jupiter: Magnetosphere“, NASA/Jet Propulsion Laboratory, California Institute of Technology; http://voyager.jpl.nasa.gov/science/jupiter_magnetosphere.html



Dreidimensionale geometrische Wellenmuster, die von Schallschwingungen im Wasser erzeugt werden (Dr. Hans Jenny)

- 36 Clarke, John T.: „Hubble Sees Auroral Emission Arcs Following the K Impact“; NASA/JPL, 29.09.1994; www2.jpl.nasa.gov/sl9/image271.html
- 37 „Hubble follows rapid changes in Jupiter’s aurora“, Cambridge University Institute of Astronomy, 17.10.1996; www.ast.cam.ac.uk/HST/press/32.html [Link nicht mehr funktionstüchtig, dafür erhält man bei der Suche mit der genannten Artikelüberschrift mehrere Ergebnisse, d. Übers.]
- 38 Free Republic: „Astronomy Picture of the Day“, Hubble Image, Photo No.: STScI-PRC96-32, 17.10.1996; <http://209.157.64.200/focus/f-chat/727721/posts>; [Hubble-Website: <http://hubblesite.org/newscenter/archive/releases/1996/32/image/a/>]
- 39 „Der rote Faden, der die Diskussion über die mittlere und höhere Atmosphäre des Jupiters durchzieht, ist die Temperatur [...] In der Thermosphäre hat eine der Kernfragen mit der Temperatur selbst zu tun, und warum diese mehrere hundert Grad heißer ist als erwartet. Die Prognose basierte auf einer Theorie, die sowohl für die Erde als auch für Titan zutrifft [...]“
Bagenal, Fran et al.: Jupiter: The Planet, Satellites and Magnetosphere. Cambridge University Press, 2004, Kapitel 1: „Introduction“ [Das Vorwort ist nur noch über das Internet-Archiv www.archive.org zu finden: <http://web.archive.org/web/20040730222602/http://dosxx.colorado.edu/JUPITER/PDFS/Chi.pdf>]
- 40 „Modelle, aufgrund derer die Häufigkeit schwerer Elemente im Jupiter berechnet wird, schwanken zwischen drei und dreizehn Prozent seiner Masse. Das ist eine gewaltige Ungewissheit. Sauerstoff ist das dritthäufigste Element im Universum, und man nimmt an, dass die Hälfte der Masse schwerer Elemente im Jupiter vom Sauerstoff stammt. Dass bis zu 20 Erdmassen an Sauerstoff als vermisst gelten, ist schon ein wenig peinlich.“
Bagenal, Fran et al.: Jupiter: The Planet, Satellites and Magnetosphere. Cambridge University Press, 2004; <http://web.archive.org/web/20040730222602/http://dosxx.colorado.edu/JUPITER/PDFS/Chi.pdf>
- 41 „[...] nur zwei Prozent der Sonnenmasse bestehen aus anderen Elementen als Wasserstoff und Helium (den *schweren Elementen*), wohingegen es bei Jupiter zwischen drei und dreizehn Prozent sind. Nach einer langen Reise konnte die Galileo-Sonde 1995 erfolgreich die Zusammensetzung und den Aufbau der Jupiteratmosphäre messen. [Da] der neue Wert des Mischverhältnisses der Heliummasse [...] höher als bei der Voyager-Messung lag [was auf einen Anstieg des Heliumgehalts in der Atmosphäre hinweist], mussten die Modelle notwendigerweise eine geringere Menge an schweren Elementen im molekularen Bereich [der Jupiteratmosphäre] ergeben.“
Guillot, Tristan et al.: Jupiter: The Planet, Satellites and Magnetosphere. Cambridge University Press, 2004, Kapitel 3: „The Interior of Jupiter“
- 42 „Der Intensitätspegel der Synchrotron-[Strahlungs-] Emission lag zum Zeitpunkt der Messungen der Galileo-Sonde [die 1995 begannen] um etwa 25 Prozent höher als während der Pioneer-Vorbeiflüge [von 1979] (Klein et al., 2001).“
Bolton, Scott J. et al.: Jupiter: The Planet, Satellites and Magnetosphere. Cambridge University Press, 2004; Kapitel 27: „Jupiter’s Inner Radiation Belts“
- 43 „Dieses Bildpaar von Jupiters Mond Io, das mit dem Hubble-Teleskop aufgenommen wurde, zeigt das überraschende Auftreten eines 320 Kilometer breiten, gelblich-weißen Flecks in der Nähe des Zentrums der Mondscheibe [Photo rechts]. Diese Veränderung innerhalb von 16 Monaten sei dramatischer als jede, die in den vorhergehenden 15 Jahren beobachtet worden war, sagen Forscher. Sie vermuten, der Punkt könne zu einer neuen Klasse kurzlebiger Phänomene auf dem Mond gehören. Zum Vergleich: Das linke Photo wurde im März 1994 aufgenommen, bevor der Punkt auftauchte.“
Spencer, J. (Lowell Observatory) und NASA: „Hubble Discovers Bright New Spot on Io“, Hubble News Center, 1995, Nr. 37; <http://hubblesite.org/newscenter/newsdesk/archive/releases/1995/37/>
- 44 Wenn Sie das linke Bild von Io genauer betrachten, können Sie oben links eine diagonale lineare Formation entdecken, die wunderbar mit der linken oberen Kante des Oktaeders übereinstimmt. Einige Überreste dieser Linie sind sogar noch im rechten Bild vom Juli 1995 zu erkennen. Eine ähnliche Linie konnten wir im beständig wachsenden grünen Polarlicht der Venus in Abbildung 6 und 7 (in NEXUS 16/08) sehen. Hier könnte die offensichtliche Erscheinung einer solchen Linie auch als eine Art „Warnsignal“ dafür aufgefasst werden, dass der oktaedrische Energiefluss im Planeten sich aufzuheizen begann, bevor die Energie an einem der Knotenpunkte des Oktaeders ausbrach.
- 45 Spencer, J. (Lowell Observatory) und NASA: „Hubble Discovers Bright New Spot on Io“, Hubble News Center, 1995, Nr. 37; <http://hubblesite.org/newscenter/newsdesk/archive/releases/1995/37/>
- 46 Murrill, Mary Beth: „Galileo Finds Big Changes on Jupiter’s Volcanic Moon Io“, NASA/JPL/Caltech Presseveröffentlichung, 18.07.96; www2.jpl.nasa.gov/galileo/status960718.html
- 47 Heil, Martha: „Jupiter’s Volcanic Moon Io: Strange Shapes in a Sizzling World“, NASA/JPL/Caltech Presseveröffentlichung, 26.10.00; <http://members.fortunecity.com/volcano/pele/news102600.htm>
- 48 „Images reveal lakes, snow, geysers on Jupiter moon Io“, CNN, 19.05.00; www.cnn.com/2000/TECH/space/05/19/io.images/index.html
- 49 NASA Planetary Photojournal: „PIA00495: Changing volcanoes on Io“, NASA/JPL, 18.11.97; <http://photojournal.jpl.nasa.gov/catalog/PIA00495>
- 50 „Sensoren an Bord der Sonde entdeckten eine sehr dichte Zone ionisierten Sauerstoffs, Schwefels und Schwefeldioxyds in 900 Kilometern Höhe über Io, die durch Ios unablässige vulkanische Aktivität dorthin gepumpt worden sein müssen“, so Dr. Louis A. Frank von der University of Iowa, Projektleiter von Galileos Plasmaexperiment. „Statt wie erwartet von Jupiters rotierender Magnetosphäre hinweggefegt zu werden, bleiben die ionisierten Gase überraschenderweise in der Nähe von Io“, sagte er.
„Dass die Galileo-Sonde eine Ionosphäre durchqueren würde, hatte niemand erwartet, denn die Bilder der Vulkanwolken, die zuvor von der Voyager-Sonde aufgenommen worden waren, ließen darauf schließen, dass sich die Rauchwolken nur ein paar hundert Kilometer oder weniger ausdehnten.“, sagte Frank. *Eine Radiookkultation durch die Pioneer-10-Sonde ergab ionosphärische Höhen von nur 50 bis 100 Kilometern Höhe über der Oberfläche. Niemand hat etwas Derartiges in 900 Kilometern Höhe erwartet*“, fügte er hinzu. Der Unterschied zwischen dem, was Pioneer gesehen hat und dem, was von Galileo beobachtet wurde, zeigt, dass Ios Atmosphäre und Ionosphäre unbeständig sind und mit stärkerer oder schwächerer vulkanischer Aktivität wachsen und schrumpfen könnten.“ (Hervorhebung durch den Autor)
Murrill, Mary Beth und Isabell, Douglas: „High-Altitude Ionosphere Found at Io by Galileo Spacecraft“, NASA/

- Goddard Space Flight Center, Veröffentlichung 96-216, 23.10.96; http://nssdc.gsfc.nasa.gov/planetary/text/gal_io_ionosphere.txt
- 51 „Hunderte Millionen Kilometer von der Sonne entfernt brodeln die Vulkane auf dem Jupitermond Io inmitten der höchsten gemessenen Oberflächentemperatur eines planetaren Körpers im Sonnensystem. Das berichten Planetenforscher der University of Arizona, der Brown University und von fünf weiteren Institutionen in der Titelgeschichte in der Ausgabe der Wochenzeitschrift *Science* vom 3. Juli [...]
 ‚Die sehr heißen Laven, die auf Io ausbrechen, sind heißer als alles, was seit Milliarden Jahren auf der Erde ausgebrochen ist‘, sagt Leitautor Alfred McEwen, Leiter des Planetary Image Research Lab an der University of Arizona. ‚Es sind neben der Sonne selbst die heißesten Oberflächentemperaturen im Sonnensystem.‘
 Mindestens zwölf verschiedene Schloten speien Lava mit Temperaturen von mehr als 1.200 °C aus. Ein vulkanischer Schlot könnte sogar 1.700 °C heiß sein – über *drei Mal heißer als die heißeste sonnenbestrahlte Oberfläche auf dem Merkur*, dem sonnennächsten Planeten [...]
 Die neuesten Temperaturmessungen kamen auf *doppelt so hohe Temperaturen wie die höchsten, die von der Voyager-Sonde 1979 gemessen wurden, und übersteigen damit auch jüngste Messungen mit Teleskopen* [...]
 Die Forscher zeigten sich von den extremen Temperaturen überrascht [...]. *Die Wissenschaftler haben noch keine Erklärung für das, was auf Io geschieht.*“ (Hervorhebung durch den Autor)
 Morton, Carol: „Scientists find solar system’s hottest surfaces on Jupiter’s moon Io“, NASA/The Brown University News Bureau, veröffentlicht am 02.07.98; www.brown.edu/Administration/News_Bureau/1998-99/98-001.html
- 52 Heil, Martha: „Jupiter’s Volcanic Moon Io: Strange Shapes in a Sizzling World“, NASA/JPL/Caltech Presseveröffentlichung, 26.10.00 <http://members.fortunecity.com/volcanopele/news102600.htm>
- 53 „Die leuchtenden Farben, die durch die Kollision von atmosphärischen Gasen auf Io mit energiegeladenen Teilchen aus Jupiters Magnetfeld entstanden sind, waren bisher noch nicht beobachtet worden.“
 NASA/JPL Planetary Photojournal: „PIA01637: Io’s Aurorae“, 13.10.98; <http://photojournal.jpl.nasa.gov/catalog/PIA01637>
- 54 „Cassini fing verschiedene Zeitraffer-Sequenzen von Io, Europa und Ganymed ein, während sie vom Jupiter verfinstert wurden [...]. Ios [atmosphärische] Emissionen wurden in bisher ungesehenen Spektralbereichen gemessen, zwischen 250 und 380 nm sowie zwischen 670 und 850 nm.“
 Porco, Carolyn et al.: „Cassini Imaging of Jupiter’s Atmosphere, Satellites, and Rings“ in *Science*, Bd. 299, 07.03.03; http://pubs.giss.nasa.gov/docs/2003/2003_Porco_etal.pdf
- 55 Zum Teil könnte das auch auf die höhere Messgenauigkeit zurückzuführen sein: „Cassinis Kamera reagiert empfindlicher auf kürzere Wellenlängen als Galileos Kamera, und sie konnte unter Verwendung verschiedener Filter mehr Farben einfangen.“ Das gilt natürlich nicht für die neuen Farben, die von der Galileo-Sonde 1998 beobachtet wurden; es könnte daher möglicherweise eine Kombination aus echten Veränderungen (die im gesamten Sonnensystem zu sehen sind) und erhöhter Messgenauigkeit sein.
 Stiles, Lori: „Cassini Captures Light Show on Jupiter’s Moon Io, During Eclipse“, University of Arizona News Service, 31.05.01; <http://members.fortunecity.com/volcanopele/news053101.htm>
- 56 McEwen, Alfred: „Galileo and Cassini Image Two Giant Plumes on Io“, NASA’s Planetary Photojournal, PIA-02588, 29.03.01; http://pirlwww.lpl.arizona.edu/missions/Galileo/releases/29Mar2001_g29plumes.html
- 57 Keszthelyi, Laszlo: „Io Reveals Towering Volcanic Plume Never Seen Before“, Daily University Science News (UniSci), 30.03.01; <http://unisci.com/stories/20011/0330011.htm>
- 58 NASA Planetary Photojournal: „Northern Plume and Plume Deposits on Io“, PIA-02592, 04.10.01; http://pirlwww.lpl.arizona.edu/missions/Galileo/releases/4Oct2001_i31plume.html
- 59 „Während der Durchquerung des Io-Torus bis zum Aufeinandertreffen konnte Galileo die meiste Zeit Ionendichten messen, die um 50 Prozent höher waren als die, die von Voyager aus gleicher Entfernung beobachtet wurden [Bridge et al., 1979; Bagenal, 1994] [...]
 Die Plasmaphänomene, die von Galileo (1995 in Jupiters Magnetfeld) gemessen wurden, kamen grundsätzlich nicht unerwartet, doch überstieg deren Stärke die Prognosen. Das Plasma im Torus sowie im Grenzbereich war dichter als erwartet. Die Wellenamplituden waren größer als erwartet.“
 Russell, C.T. et al.: „Io’s Interaction With the Jovian Magnetosphere“ in *Eos, Transactions, American Geophysical Union*, 1997, 78(9):93,100; http://www-ssc.igpp.ucla.edu/personnel/russell/papers/Io_Jovian/
- 60 „Die Messungen, die während des zehnten Vorbeiflugs (der Galileo-Sonde) im Dezember 1995 gemacht wurden, bezeugten eine Wechselwirkung, die stärker war, als aus den Beobachtungen der Voyager-Ära (1978-79) geschlossen werden konnte. Die Plasmadichten im Torus waren um den Faktor zwei [200 Prozent] höher, es wurde eine heftige Magnetfeldstörung beobachtet (höchstwahrscheinlich infolge eines verstärkten elektrischen Stroms), der Plasmafluss hatte sehr stark nachgelassen und im Grenzbereich fanden sich starke bidirektionale Elektronen.
 Eine mögliche Ursache für die beobachteten Veränderungen könnten die Schwankungen in Ios vulkanischer Aktivität sein, die die neutrale Atmosphäre modifizierten und zu stärkeren Plasmawechselwirkungen in einem dichteren Torus führten.“
 Saur, Joachim et al.: *Jupiter: The Planet, Satellites and Magnetosphere*. Cambridge University Press, 2004; Kapitel 22: „Plasma Interaction of Io with its Plasma Torus“
- 61 „1998-99 zeigte sich der kalte Torus (in Ios Orbit) als Wulst auf dem inneren Rand des (Plasma) Bandes. 2000 nun hat sich der kalte Torus gänzlich vom Band gelöst und ist praktisch auf allen Längengraden heller als das Band [...]
 Vergleiche von Cassini-Daten mit anderen bodengestützten Beobachtungen könnten die Schwankungen in einen anderen Zusammenhang stellen, obwohl möglicherweise nicht genügend Daten vorhanden sind, um die Ursache oder die Auswirkungen der Torus-Schwankungen zu erklären.“
 Schneider, N.M. et al.: „Substantial Io Torus Variability 1998-2000“, NASA Planetary Astronomy Program, DPS-Treffen 2001, November 2001; www.aas.org/publications/baas/v33n3/dps2001/513.htm
- 62 „Unter Verwendung eines empfindlichen neuen Bildverarbeitungsgeräts der NASA-Raumsonde Cassini entdeckten Forscher des Applied Physics Laboratory (APL) der Johns Hopkins University in Laurel, MD, eine große und überraschend dichte Gaswolke, die sich die Umlaufbahn mit Jupiters Eismond Europa teilt [...]
 Die Masse der Wolke lässt darauf schließen [...], dass Europa, in einem Orbit von 671.000 Kilometern über Jupiter, einen beträchtlichen Einfluss auf die Magnetstruktur um den Riesenplaneten ausübt.
 ‚Überraschenderweise gleicht die Gaswolke Europas derjenigen, die vom vulkanisch aktiven Trabanten Io erzeugt wird‘, sagt Mauk. ‚Doch während Ios Vulkane beständig Materialien ausspeien – hauptsächlich Schwefel und Sauerstoff – ist Europa ein vergleichsweise ruhiger Mond [...]
 Durch den dichten Gastorus kann Europa die Struktur und den Energiefluss innerhalb Jupiters gewaltiger Raumumgebung, seiner Magnetosphäre, viel stärker beeinflussen als bisher vermutet‘, sagt er.“

Buckley, Michael et al.: „Johns Hopkins Applied Physics Lab Researchers Discover Massive Gas Cloud Around Jupiter“, JHU Applied Physics Laboratory, 27.02.03; [Originallink nicht mehr verfügbar, dafür z. B. hier: www.innovations-report.de/html/berichte/physik_astronomie/bericht-16819.html]

- 63 „Neuere HST- und STIS-Aufnahmen in den OI-Multipletts deuten auf ein komplexeres Muster von [Helligkeits-] Strahlung, als man von [Europa’s] Plasmawechselwirkung mit einer optisch dünnen Atmosphäre erwarten würde. Das Bild ‚OI 1356‘ [des Hubble-Weltraumteleskops] zeigt das erwartete Randleuchten um die Scheibe sowie einen deutlich helleren Bereich auf der jupiterabgewandten Hemisphäre.“
McGrath, Melissa et al.: Jupiter: The Planet, Satellites and Magnetosphere. Cambridge University Press, 2004; Kapitel 19: „Satellite Atmospheres“
- 64 „Voyager-Messungen in der Plasmaschicht [von Jupiters Mond Ganymed] [...] könnten ein Leuchten im Bereich von 10-40R stützen [...] Jedoch zeigen die STIS-Beobachtungen [des Hubble-Weltraumteleskops] ein polares Randleuchten im Bereich von 50-100R, was vermuten lässt, dass nicht nur die [mondeigenen] Elektronen der Plasmaschicht zum Anregungsprozess beitragen.
Der letztgenannte Punkt wird [sogar] noch bedeutsamer, wenn eine Erklärung für die Hotspots intensiver Polarlichtstrahlung gesucht wird, wie sie in den HST/STIS-Aufnahmen vorkommen [...] 300R helle Flecken.“
McGrath, Melissa et al.: Jupiter: The Planet, Satellites and Magnetosphere. Cambridge University Press, 2004; Kapitel 19: „Satellite Atmospheres“
- 65 „Eine andere mögliche Antwort, um die starke HST-Intensität [von Plasma um Jupiters Mond Ganymed] zu verstehen, wäre der Einwand, dass die Voyager [...] Messungen nicht auf die Galileo/HST-Epoche zutreffen und die atmosphärischen Säulendichten [jetzt] möglicherweise um eine Größenordnung zugenommen haben [d.h. um 1.000 Prozent] [...] Zusammenfassend verhindern unsere begrenzten Informationen eine endgültige Schlussfolgerung aus der durchschnittlichen Sauerstoff-Säulendichte auf Ganymed.“
McGrath, Melissa et al.: Jupiter: The Planet, Satellites and Magnetosphere. Cambridge University Press, 2004; Kapitel 19: „Satellite Atmospheres“
- 66 „Wie konnte er so heiß werden, dass sich genug flüssiges Eisen in seinem Kern bewegt, um ein Magnetfeld zu erzeugen? Entweder stimmt unsere Theorie nicht, oder unser Verständnis von Ganymeds Geschichte“, sagte Johnson.“
Stenger, Richard: „New revelations, riddles about solar system’s most intriguing satellites“, www.CNN.com, 23.08.00; www.cnn.com/2000/TECH/space/08/23/moons.of.mystery/index.html
- 67 „[Es wurde von] Plasmawellen-Messungen von [Galileo [berichtet], die in Kallistos Orbit auf Elektronendichten schließen lassen, die um ein 1.000-Faches [100.000 Prozent] höher sind als die erwartete magnetosphärische Elektronendichte Jupiters [d.h. die Dichte von Jupiters eigenen Elektronen, die er in seinem Magnetfeld eingefangen hat]. Die gemessene Dichte ist vergleichbar mit jener, die gleichartige Messungen in der Nähe von Ganymed andeuteten.“
McGrath, Melissa et al.: Jupiter: The Planet, Satellites and Magnetosphere. Cambridge University Press, 2004; Kapitel 19: „Satellite Atmospheres“
- 68 Platt, Jane: „Galileo Survives Unexpected Whopper Dose of Radiation“, NASA/JPL/Caltech Presseveröffentlichung, 16.08.99; www2.jpl.nasa.gov/galileo/status990816.html
- 69 „Wie in der heutigen Ausgabe von *Science* berichtet wird, haben Wissenschaftler mit Hilfe von Computersimulationen und Daten der Galileo-Raumsonde der NASA Belege

für einen neuen Staubring um Jupiter gefunden, der eine rückwärts gerichtete Umlaufbahn besitzt.

Eine Gruppe unter Leitung von Forschern der University of Colorado in Boulder berichtete, dass ein schwacher, donutförmiger Ring aus interplanetarischem und interstellarem Staub mit einem Durchmesser von rund 1.126.000 Kilometer den Riesenplaneten zu umkreisen scheint [...]

Überraschenderweise scheint der größte Teil der interstellaren und interplanetarischen Staubpartikel in einem „rückläufigen“ Orbit zu sein – d.h., sich in der Gegenrichtung des rotierenden Planeten und seiner Monde zu bewegen, sagte Colwell. Der Grund für diesen rückwärts gerichteten Umlauf der Kleinpartikel sei noch nicht klar, sagte er [...]

Die Voyager-2-Sonde der NASA entdeckte 1979 einen ungleichmäßigen Staubring um Jupiter, von dem die Wissenschaftler annehmen, dass er durch den Zusammenprall von Minimonden mit Mikrometeoriten im Jupitersystem entstanden sei. Doch der neu identifizierte Staubring mit staubgroßen Partikeln, die außerhalb des Jupitersystems entstanden sind, scheint viel größer, spärlicher und möglicherweise einzigartig im Sonnensystem zu sein.“

Platt, Jane: „New Class of Dust Ring Discovered Around Jupiter“, NASA/JPL Presseveröffentlichung, 03.04.98; www.jpl.nasa.gov/releases/98/glring.html

- 70 Wilcocks Modell bezieht die Arbeit von Rod Johnson ein, der in seiner Theorie den gesamten Quantenbereich auf gegenläufig rotierende Geometrien zurückführt und sich dabei insbesondere auf das Zusammenspiel von Tetraeder und Oktaeder konzentriert. Im HD-Modell sehen wir dieselben grundlegenden Phänomene in allen Maßstäben des Universums, von den Quanten bis zu Supergalaxien, und Wilcock arbeitet zur Zeit daran, diese Forschungen auch auf die Biologie zu übertragen.
- 71 Porco, Carolyn et al.: „Cassini Imaging of Jupiter’s Atmosphere, Satellites, and Rings“ in *Science*, Bd. 299, 07.03.03; http://pubs.giss.nasa.gov/docs/2003/2003_Porco_et_al.pdf
- 72 „7. März 2002: Alle 45 Minuten strömt ein Gigawatt-Puls von Röntgenstrahlen durch das Sonnensystem. Astronomen sind derlei Dinge gewöhnt. Oft bombardieren weit entfernte Pulsare und Schwarze Löcher die Galaxie mit Röntgenstrahlung. Doch dieses Mal ist die Quelle weder exotisch noch weit entfernt. Sie befindet sich geradewegs in unserem Sonnensystem.
„Die Pulse kommen vom Nordpol des Jupiters“, sagt Randy Gladstone, Wissenschaftler am Southwest Research Institute und Leiter der Forschungsgruppe, die die Entdeckung mit Hilfe des NASA-Röntgenobservatoriums Chandra machte.
„Es überraschte uns nicht, Röntgenstrahlen vom Jupiter zu entdecken“, fuhr er fort. Das hätten andere Observatorien schon vor Jahren getan. Überraschend war hingegen das, was Chandra zum allerersten Mal erkennen ließ: die Position des Signalfeuers – überraschenderweise in der Nähe des Planetenpols – und sein regelmäßiger Puls [...].
„Die 45-minütigen Pulsationen sind sehr rätselhaft“, ergänzt Elsner. Sie sind nicht ganz so regelmäßig, wie man es von einem außerirdischen Signal vermuten würde; die Schwingungsdauer wandert um ein paar Prozent auf und ab. „Das ist ein natürlicher Prozess“, fügt er hinzu, „wir haben nur einfach keine Ahnung, was es ist [...]“
Es ist möglich, dass Jupiters Südpol ebenfalls ein Röntgen-Hotspot ist, der mit der gleichen Frequenz wie der Norden blinkt – doch niemand weiß das, da der Südpol von der Erde aus nicht so leicht zu sehen ist [...].
Zur Lösung des Rätsels sind weitere Daten nötig [...].
Bis dahin wird Jupiters Röntgenfeuer – unbarmherzig pulsierend, und an einer Stelle, an der es nicht hingehört – wahrscheinlich ein Rätsel bleiben.“ (Hervorhebungen durch den Autor)

- Phillips, Tony: „Puzzling X-rays from Jupiter“, Science@NASA, 07.03.02; http://science.nasa.gov/headlines/y2002/07mar_jupiterpuzzle.htm
- 73 „Kartenabbildungen von Saturns Nordpol, die auf Bildern von Voyager 1 und 2 basieren, enthüllten die Existenz eines Charakteristikums mit beeindruckend hexagonaler Form, das den Pol bei einer planetographischen Breite von 78,5 Grad Nord umgibt (siehe Bild 1A; Godfrey, 1988). Das Hexagon war in einen östlichen Jet mit 100 m/s eingebunden, doch blieb im Verhältnis zu Saturns interner Rotationsperiode stationär (Desch und Kaiser, 1981). Es stand mit einem großen Oval in Verbindung (dem Nordpolarfleck (NPS, North Polar Spot)) [...] Beide Merkmale (Hexagon und NPS) konnten 10-15 Jahre später für die 1990ern erneut vom Boden (Sanchez-Lavega et al., 1993) und vom Hubble-Teleskop (Caldwell et al., 1993) aus beobachtet werden, was darauf schließen lässt, dass es sich hier um langlebige Merkmale handelt, die anscheinend für die starken jahreszeitlichen Kräfte in den Polarregionen Saturns unempfindlich sind (Bild 1B). Aufgrund seiner langsamen Strömungsbewegung wurde vermutet, dass das Hexagon fest in Saturns Innerem verankert ist (Gierasch, 1989; Godfrey, 1990).“
Sanchez-Lavega, A. und Perez-Hoyos, S. et al.: „No Hexagonal Wave around Saturn's Southern Pole“ in *Icarus*, 2002, 160:216-9; www.ajax.ehu.es/grupo/2002b.pdf
- 74 „Gegenwärtig beruht der größte Teil unseres Wissens über das Saturnsystem auf den ursprünglichen Messungen von Saturns Plasmagehalt, des Gehalts energetischer Teilchen, der Magnetfelder, Plasmawellen sowie auf den Fernerkundungsbeobachtungen der Sonden Pioneer II sowie Voyager 1 und 2 [...] Johnson et al. (1989) entwickelten aus all diesen Beobachtungen das Modell eines neutralen Wolkentorus, der Saturn umgibt [...] Auf diese Arbeiten folgte die Entdeckung einer verhältnismäßig großen toroidalen OH-Wolke durch das Hubble-Teleskop, die Saturn mit Dichten von bis zu 500 m³ in der Nähe der L-Schale von [dem Mond] Enceladus umgibt (Shemansky et al., 1993; Hall et al., 1996; Richardson et al., 1998). Die Dichte war um mehr als eine Größenordnung höher [1.000 Prozent] als von Johnson et al. (1989) [basierend auf den ursprünglichen Pioneer- und Voyager-Daten] vorausgesagt worden war [...]“
Sittler, Ed et al.: „Pickup Ions at Dione and Enceladus: Cassini Plasma Spectrometer Simulations“, NASA/Goddard Space Flight Center; [ursprünglicher Link funktioniert nicht mehr, pdf-Dokument hier: http://ntrs.nasa.gov/archive/nasa/casi.ntrs.nasa.gov/20020079428_2002127449.pdf]
- 75 „Das Hubble-Teleskop hat das erste Bild von hellen Polarlichtern an Saturns Nord- und Südpol aufgenommen [...] Hubbles Aufnahme im fernen UV-Bereich zeigt ein leuchtendes, kreisförmiges Band, das um den Nordpol zentriert ist, wobei sich ein gewaltiger Lichtvorhang bis zu 2.000 Kilometer über die Wolkendecke erhebt. Während der zweistündigen Beobachtungen wechselte der Vorhang rasch seine Helligkeit und Größe.“
Trauger, J. T. et al.: „Hubble Provides the First Images of Saturn's Aurorae“, HubbleSite NewsCenter, 1995, Nr. 39; <http://hubblesite.org/newscenter/newsdesk/archive/releases/1995/39/>; siehe auch: <http://hubblesite.org/newscenter/newsdesk/archive/releases/1998/05/>
- 76 Hill, Mary Ann: „Saturn's Equatorial Winds Decreasing: Spanish-American Team's Findings Raise Question About Planet's Atmosphere“, NASA/Wellesley College Pressemitteilung, 04.06.03; www.wellesley.edu/PublicAffairs/Releases/2003/060403.html
- 77 „Das NASA-Röntgenobservatorium Chandra hat zum ersten Mal Röntgenstrahlen vom riesigen Gasplaneten Saturn entdeckt. Chandras Bild zeigt, dass die Röntgenstrahlen um Saturns Äquator konzentriert sind – ein überraschen-
- des Ergebnis, da Jupiters Röntgenemissionen hauptsächlich um die Pole konzentriert sind.
Die vorhandenen Theorien können die Stärke und die Verteilung von Saturns Röntgenstrahlen nicht so leicht erklären [...] Jan-Uwe Ness von der Universität Hamburg in Deutschland, Leitautor eines Artikels, in dem diese Ergebnisse in der kommenden Ausgabe von *Astronomy & Astrophysics* diskutiert werden [...] [sagte]: „Es ist ein Rätsel, da die Stärke von Saturns Röntgenstrahlen voraussetzt, dass Saturn Röntgenstrahlen 50 Mal besser reflektiert als der Mond.“
Roy, Steve und Watzke, Megan: „X-rays from Saturn pose puzzles“, NASA/Marshall Space Flight Center, Pressemitteilung #04-031, 08.03.04; www.nasa.gov/centers/marshall/news/news/releases/2004/04-031.html
- 78 „Anfang der 1980er enthüllten die beiden Voyager-Sonden der NASA, dass die Saturnringe zum größten Teil aus Wassereis bestehen, und sie entdeckten ‚geflochtene‘ Ringe, Locken und ‚Speichen‘ – dunkle Formationen in den Ringen, die den Planeten in einer anderen Geschwindigkeit zu umkreisen scheinen als die sie umgebende Ringsubstanz.“
NASA Solar System Exploration: „Overview: Saturn“; <http://solarsystem.nasa.gov/planets/profile.cfm?Object=Saturn&Display=OverviewLong>
- 79 „Dr. Carolyn Porco, Spezialistin für planetarische Ringe und Leiterin des Teams für digitale Bildbearbeitung, sagte: ‚Für jemanden wie mich, der vor 23 Jahren an der Voyager-Erkundung des Saturns beteiligt war, könnte dies zu einer sehr sentimentalen Reise werden. Ich erinnere mich, wie ich mich fühlte, als ich durch Voyager zum ersten Mal die Saturnringe sah, wie prächtig und erstaunlich sie waren. Die Speichen im B-Ring, der verdrehte F-Ring und die ihn bewachenden Monde, die schiere Menge und Vielfalt der Ringmerkmale [...] nach all diesen Dingen und mehr werden wir in den nächsten Monaten Ausschau halten.‘“ (Hervorhebung durch den Autor)
Finn, Heidi: „Saturn Details Become Visible to Cassini Spacecraft“, Cassini Imaging Central Laboratory for Operations (CICLOPS), Pressemitteilung, 05.12.03; <http://saturn.jpl.nasa.gov/news/press-releases-03/20031205-pr-a.cfm>
- 80 „Cassinis Anflug zum Saturn hat begonnen [...] Neue Details der Atmosphäre und Ringe werden sichtbar, und die Forscher rätseln schon über die auffällige Abwesenheit der geisterhaften speichenartigen dunklen Markierungen in den Ringen, die vor 23 Jahren erstmals durch Voyager bei deren Anflug zum Planeten beobachtet wurden. Eins ist sicher: Im Verlauf dieser Mission warten noch viele weitere Rätsel auf uns.“
Porco, Carolyn: „Latest Release“, Cassini Imaging Central Laboratory for Observations (CICLOPS), 27.02.04; <http://ciclops.lpl.arizona.edu> [Link existiert nicht mehr, Wortlaut z. B. hier: www.spacedaily.com/news/cassini-04b.html; inzwischen scheinen die Speichen aber doch entdeckt worden zu sein, wenn auch viel schwächer als früher: <http://ciclops.org/view.php?id=1456>]
- 81 Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics: „Titan Casts Revealing Shadow“, Chandra X-Ray Observatory Photo Album, NASA/SAO, 05.04.04; <http://chandra.harvard.edu/photo/2004/titan/>
- 82 „Eine dichte, diesige Atmosphäre, die mindestens 400 Kilometer stark ist, verdeckt die Oberfläche [von Titan].“
Woodfill, Jerry: „The Satellites of Saturn: Titan“, NASA JSC Space Educator's Handbook, 11.02.00; <http://er.jsc.nasa.gov/seh/satsaturn.html>
- 83 Brown, Michael E. et al.: „Direct detection of variable tropospheric clouds near Titan's south pole“ in *Nature*, Bd. 20(19), 26.12.02; [ursprüngl. Link nicht mehr verfügbar, erhältlich als Kapitel 5, S. 92, hier: <http://etd.caltech.edu>]

- edu/etd/available/etd-10272003-092206/unrestricted/the-sis.pdf]
- 84 „Neuere Beobachtungen des Hubble-Teleskops zeigten Ozonvorkommen sowohl auf Dione als auch auf Rhea, womit auch molekularer Sauerstoff auf diesen beiden Himmelskörpern vorhanden sein muss [...]“
Sittler, Ed et al.: „Pickup Ions at Dione and Enceladus: Cassini Plasma Spectrometer Simulations“, NASA/Goddard Space Flight Center; http://ntrs.nasa.gov/archive/nasa/casi.ntrs.nasa.gov/20020079428_2002127449.pdf; siehe auch: Noll, K. S.; Roush, T. L.; Cruikshank, D. P.; Johnson, R. E.; Pendleton, Y. J.: „Detection of ozone on Saturn’s satellites Rhea and Dione“ in *Nature*, 03.07.97, 388(6637):45-7
- 85 Roy, Steve und Watzke, Megan: „X-rays from Saturn pose puzzles“, NASA/Marshall Space Flight Center, Pressemitteilung #04-031, 08.03.04; www.nasa.gov/centers/marshall/news/news/releases/2004/04-031.html
- 86 „Mit Hilfe der Kamera für sichtbares Licht des Hubble-Teleskops entdeckten Astronomen erstmals in diesem Jahrhundert Wolken auf der Nordhalbkugel des Uranus. Die Schnappschüsse zeigen streifenförmige Gebilde und mannigfache Wolken [...] Die Wolken sind am rechten Rand des Planeten zu sehen [die hellen Flecken]. Eine weitere Wolke [blasser weißer Fleck] ist unterhalb des blauen Bandes schwach zu erkennen. Die Wolken sind fast so groß wie der irdische Kontinent Europa.“
[Text ist im angegebenen Original so nicht zu finden, auch eine Suche über das Internetarchiv brachte nicht weiter; d. Übers.]
Karkoschka, Erich et al.: „Huge Spring Storms Rouse Uranus from Winter Hibernation“, veröffentlicht auf HubbleSite NewsCenter, 29.03.99, Nr. 11; <http://hubblesite.org/newscenter/newsdesk/archive/releases/1999/11/text>
- 87 „Hubble entdeckte vor kurzem rund 20 Wolken – fast so viele Wolken auf Uranus wie die bisherige Gesamtsumme in der modernen Beobachtungsgeschichte. Die orange-farbenen Wolken in der Nähe des markanten hellen Bandes zirkulieren mit Geschwindigkeiten von mehr als 500 km/h um den Planeten. Eine der Wolken auf der rechten Seite ist heller als alle Wolken, die je auf Uranus gesichtet wurden.“
Karkoschka, Erich et al.: „Hubble Finds Many Bright Clouds on Uranus“, veröffentlicht auf HubbleSite NewsCenter, 14.10.98, Nr. 35; <http://hubblesite.org/newscenter/newsdesk/archive/releases/1998/35/>
- 88 NASA: „Huge Storms Hit the Planet Uranus“, veröffentlicht auf Science@NASA, Presseveröffentlichung, 29.03.99; http://science.nasa.gov/newhome/headlines/ast29mar99_1.htm
- 89 Ebd.: „Wenn der Frühling auf der Erde auch nur ansatzweise dem des Uranus ähneln würde, dann würden wir Wogen massiver Stürme erleben, von denen jeder das Land von Kansas nach New York bedecken würde, mit Temperaturen von 300 Grad unter dem Nullpunkt.“
Ein dramatisches neues Zeitraffervideo des Hubble-Teleskops zeigt zum ersten Mal jahreszeitliche Veränderungen auf dem Planeten. Einst als eher einer der langweiligeren Planeten eingestuft, entpuppt sich Uranus nun als dynamische Welt mit den hellsten Wolken des äußeren Sonnensystems [...] Die Nordhalbkugel des Uranus entkommt gerade den Fängen eines jahrzehntelangen Winters. Während das Sonnenlicht bestimmte Breitengrade erreicht, erwärmt es die Atmosphäre. Dies scheint die Atmosphäre aus einem kalten Winterschlaf zu holen, sodass sich neues Leben regt. [...] als Voyager 2 1986 an Uranus vorbeiflog, erschien er gesichtslos wie eine weiße Billardkugel.“
- 90 „Die einzigen anderen detaillierten Uranusphotos wurden 1986 aufgenommen, als Voyager 2 auf seinem Weg zu den äußeren Grenzen des Sonnensystems an ihm vorbeiflog. Zu dieser Zeit war die Nordhalbkugel in Dunkelheit gehüllt. [...]“
- Ein großer Unterschied [in den neuen Hubble-Aufnahmen] ist ein gigantisches Jetstream-System, das sich mit hundert Kilometern pro Stunde durch Uranus’ Wolkenschichten drängt. Ein weiterer Unterschied sind vereinzelte, helle Wolken – mit einem Durchmesser von 1.000 bis 2.000 Kilometern – ziemlich klein für Uranus’ Verhältnisse [...] ,Im Vergleich zu dem, was wir mit Voyager beobachtet haben, sind dies wirklich große, große Veränderungen‘, sagte Karkoschka, ein leitender wissenschaftlicher Mitarbeiter des Lunar and Planetary Laboratory.“
McLachlan, Sean: „UA scientists look closely at Uranus“, *University of Arizona Daily Wildcat*, 30.03.99; http://wc.arizona.edu/papers/92/123/01_3_m.html
- 91 „Uranus nähert sich rasch seinem Äquinoktium im Jahr 2007, und jedes Jahr werden vier weitere Breitengrade der Nordhalbkugel sichtbar. Neueste Hubble-Bilder während dieser einzigartigen Epoche haben gezeigt: (1) eine stark wellenlängenabhängige Breitengradstrukturierung, (2) die Anwesenheit von zahlreichen Wolkenformationen auf der Nordhalbkugel im sichtbaren Wellenlängenspektrum und (3) im nahen Infrarotbereich eigenständige Bereiche nördlich von 25°N, die den größten Kontrast aufweisen, der je bei einer Uranuswolke beobachtet wurde.“
Langfristige bodenbasierte Beobachtungen zeigen jahreszeitliche Helligkeitsveränderungen, deren Ursprünge nur bedingt verstanden werden.“
Hubble Space Telescope, Tagesbericht Nr. 2719: „1.29 Completed WF/PC-2 8634 (Atmospheric Variability on Uranus and Neptune)“, Beobachtungszeitraum: 29.09.00 bis 02.10.00; www.stsci.edu/ftp/observing/status_reports/old_reports_00/hst_status_10_02_00
- 92 „Ein Team am Pariser Observatorium unter Leitung von Therese Encrenaz (LESIA) hat kürzlich zum ersten Mal ein Kohlenstoffmonoxid-Molekül (CO) in der Uranusatmosphäre entdeckt. Der Ursprung diese Moleküls liegt wahrscheinlich außerhalb des Planeten, beispielsweise aufgrund von Mikrometeoriten.“
Trotz deren gebräuchlichen Status als ‚Eisgiganten‘ des äußeren Sonnensystems, weisen die beiden Riesenplaneten Uranus und Neptun bei vergleichbarer Größe und Dichte bedeutende Unterschiede auf. Insbesondere wurden mit Hilfe der Millimeter-Spektroskopie große Mengen CO- und HCN-Moleküle in Neptuns Atmosphäre entdeckt, während die gleiche Messmethode im Fall von Uranus keinen Erfolg brachte. [...] Durch neue Messungen im Infrarotbereich konnte nun CO in der Uranusatmosphäre nachgewiesen werden. Diese Messung wurde erst durch das hochsensible Infrarotspektrometer ISAAC ermöglicht. [...] Das Ergebnis, sollte es bestätigt werden, scheint auf eine externen Ursprung des COs zu verweisen. Wie der Wasserdampf, der in der Stratosphäre des Riesenplaneten entdeckt wurde, könnte das CO vom interplanetarischen Strom aus Mikrometeoriten stammen, die vom Gravitationsfeld des Planeten eingefangen wurden.“
Encrenaz, T. et al.: „First detection of CO in Uranus“, Presseveröffentlichung des Pariser Observatoriums, 17.12.03; www.spaceref.com/news/viewpr.html?pid=13226
- 93 www.infinite-energy.com
- 94 Short, Nicholas M. Sr. und Blair, Robert W. Jr.: „Geomorphology From Space – A Global Overview of Regional Landforms“ (NASA/GSFC/DAAC, 1986), „Plate P-15: The Satellites of Uranus“; Website über das Internetarchiv: http://web.archive.org/web/20040429072551/http://daac.gsfc.nasa.gov/DAAC_DOCS/geomorphology/GEO_10/GEO_PLATE_P-15.HTML
- 95 Eine genauere Untersuchung dieser Theorie sowie deren weitreichende Konsequenzen für das Sonnensystem finden Sie in dem Artikel „The Mars Tidal Model“ auf www.enterprisemission.com/tides.htm

- 96 Savage, Don et al.: „Hubble Discovers New Dark Spot on Neptune“, veröffentlicht auf HubbleSite NewsCenter, 19.04.95; <http://hubblesite.org/newscenter/newsdesk/archive/releases/1995/21/text>
- 97 Ebd.: „Der entfernte blaugrüne Planet Neptun hat die Astronomen mit dem Erscheinen eines neuen großen dunklen Flecks auf der bewölkten Nordhalbkugel wieder einmal überrascht. Der Fleck wurde vom Hubble-Teleskop der NASA entdeckt.
Erst im letzten Juni (1994) hatten Hubble-Bilder gezeigt, dass der große dunkle Fleck auf der Südhalbkugel [des Neptuns] – der 1989 beim Vorbeiflug von Voyager 2 entdeckt worden war – unerklärlicherweise verschwunden war. Der neue dunkle Fleck ist beinahe ein Spiegelbild des vorherigen Flecks, der zum ersten Mal von Voyager 2 abgebildet wurde. Der nördliche dunkle Fleck wird von hellen Höhenwolken begleitet. [...] ‚Hubble zeigt uns, dass sich Neptun seit 1989 radikal verändert hat‘, so Heidi Hammel vom Massachusetts Institute of Technology. ‚Neue Merkmale wie dieses lassen darauf schließen, dass Neptun durch seine außergewöhnlichen Dynamiken innerhalb weniger Wochen völlig anders aussehen kann.‘ Die Energie der Sonne treibt das irdische Wettersystem an. Doch der Neptun muss nach einem völlig anderen Mechanismus funktionieren, da er doppelt so viel Energie abstrahlt wie er von der entfernten, matten Sonne erhält [...]“
- 98 Sromovsky, Lawrence et al., University of Wisconsin, Madison: „Hubble Provides a Moving Look at Neptune’s Stormy Disposition“, veröffentlicht auf Science Daily, 15.10.98; www.sciencedaily.com/releases/1998/10/981014075103.htm
- 99 Ein erklärendes Diagramm dieser zugrundeliegenden HD-Geometrie finden Sie im ersten Teil des Artikels in Abbildung 3, NEXUS 16/08.
- 100 Sromovsky, Lawrence A. et al.: „Neptune’s Increased Brightness Provides Evidence for Seasons“, Wisconsin-Madison University Space Science and Engineering Center (SSEC), 22.04.02; www.ssec.wisc.edu/media/Neptune2003.htm
- 101 Sromovsky, Lawrence et al., University of Wisconsin, Madison: „Hubble Provides a Moving Look at Neptune’s Stormy Disposition“, veröffentlicht auf Science Daily, 15.10.98; www.sciencedaily.com/releases/1998/10/981014075103.htm
- 102 „Wir sind nicht die Einzigen, die eine globale Erwärmung erleben [...] Neptuns größter Mond, Triton, scheint sich seit dem Besuch der Voyager-Sonde 1989 signifikant erwärmt zu haben [...] ‚Zumindest seit 1989 erlebt Triton eine Periode globaler Erwärmung. Prozentual gesehen handelt es sich um einen sehr hohen Anstieg‘, sagte James L. Elliot, Professor (am MIT) für Erd-, Atmosphären- und Planetenforschung sowie Leiter des Wallace Astrophysical Observatory. Der fünfprozentige Anstieg auf der absoluten Temperaturskala von rund -392° Fahrenheit auf rund -389° Fahrenheit entspräche auf der Erde einem Temperatursprung von etwa 22 Grad Fahrenheit.“
Halber, Deborah: „MIT researcher finds evidence of global warming on Neptune’s largest moon“, MIT News, 24.06.98; <http://web.mit.edu/newsoffice/nr/1998/triton.html>
- 103 „Elliot und seine Kollegen erklären, dass Tritons Erwärmungstrend von jahreszeitlichen Veränderungen seiner Polareiskappen hervorgerufen worden sein könnte. [...] Die Wissenschaftler begründen den Anstieg von Tritons Oberflächentemperaturen mit dem vom Hubble-Teleskop entdeckten Anstieg des Atmosphärendrucks des Mondes, der sich seit dem Voyager-Vorbeiflug insgesamt mindestens verdoppelt hat. [...] Elliot sagt, dass die Wissenschaftler auf einen Temperaturanstieg von zwei Kelvin (drei Grad Fahrenheit) in neun Jahren rückschließen können.“
- Savage, Don; Weaver, Donna und Halber, Deborah: „Hubble Space Telescope Helps Find Evidence that Neptune’s Largest Moon Is Warming Up“, veröffentlicht auf HubbleSite NewsCenter, Nr. 23, 24.06.98; <http://hubblesite.org/newscenter/newsdesk/archive/releases/1998/23/text/>
- 104 Britt, Robert Roy: „Puzzling Seasons and Signs of Wind Found on Pluto“, veröffentlicht auf Space.com, 09.07.03; www.space.com/scienceastronomy/pluto_seasons_030709.html
- 105 Ebd.: „Jahreszeitliche Veränderungen auf Pluto führen dazu, dass sich der Planet erwärmt, obwohl er sich von der Sonne wegbewegt [...]“
- 106 „Birmingham, Ala. – Auf Pluto vollzieht sich eine globale Erwärmung, wie eine dreifache [300-prozentige] Zunahme des Atmosphärendrucks in den letzten 14 Jahren beweist [...] Die Verdunkelung eines Sterns im Jahr 1997 durch [Neptuns Mond] Triton zeigte, dass sich dessen Oberfläche erwärmt hatte, seit er 1989 zum ersten Mal von der Voyager-Sonde untersucht wurde [...] Elliot sagte: [...] ‚Die beobachteten Veränderungen in Plutos Atmosphäre sind viel drastischer [als auf Triton]. Die Veränderungen auf Triton sind subtil. Der Wandel auf Pluto ist nicht subtil [...] Es ist ein sehr komplexer Prozess, und wir wissen einfach nicht, durch was diese Wirkungen [auf Plutos Oberfläche] hervorgerufen werden.‘, so Elliot. ‚Deshalb muss es eine weitere Mission geben.“
Halber, Deborah: „Pluto is undergoing global warming, researchers find“, MIT News, 09.10.02; <http://web.mit.edu/newsoffice/nr/2002/pluto.html>
- 107 „Elliot sagte, die neuen Ergebnisse seien intuitiv nicht eingängig, da die Beobachter davon ausgingen, dass Plutos Atmosphäre kollabieren würde, wenn er abkühlen würde. Dagegen ist die Temperatur von Plutos größtenteils stickstoffhaltigen Atmosphäre um rund ein Grad Celsius angestiegen, seit er der Sonne 1989 am nächsten war.“
Halber, Deborah: „Pluto’s Atmosphere is Expanding, Researchers Say“, MIT Spaceflight Now Pressemitteilung, 09.07.03; www.spaceflightnow.com/news/n030709pluto/
- 108 „Jay Pasachoff, Astronomieprofessor am Williams College, sagte, dass Plutos globale Erwärmung ‚wahrscheinlich nicht mit der der Erde in Zusammenhang steht. Am wahrscheinlichsten könnte eine derartige Verbindung existieren, wenn die Erwärmung durch einen starken Anstieg der Sonneinstrahlung hervorgerufen würde. Doch die Solar-konstante – die Menge an Sonnenlicht, die pro Sekunde einfällt – wird sorgfältig von einer Sonde überwacht, und wir wissen, dass der Ausstoß der Sonne viel zu beständig ist, um die Temperatur auf Pluto verändern zu können.“
Halber, Deborah: „Pluto is undergoing global warming, researchers find“, MIT News, 09.10.02; <http://web.mit.edu/newsoffice/nr/2002/pluto.html>
- 109 „Jahreszeitliche Veränderungen sind eine mögliche, jedoch unbewiesene Erklärung“, sagte Elliot gegenüber Space.com. ‚Eine weitere Erklärungsmöglichkeit läge in längerfristigen Veränderungen, analog zu den langfristigen Klimaveränderungen auf der Erde.“
Britt, Robert Roy: „Puzzling Seasons and Signs of Wind Found on Pluto“, veröffentlicht auf Space.com, 09.07.03; www.space.com/scienceastronomy/pluto_seasons_030709.html