

Erfolgreicher Weitblick

Das Hubble-Weltraumteleskop feiert seinen 15. Geburtstag

4 Milliarden zurückgelegte Kilometer, mehr als 700000 Aufnahmen von über 22000 astronomischen Objekten und 23 Terabyte Daten, da sind nur einige der beeindruckenden Zahlen des Hubble-Welt-



Zum 15. Geburtstag lieferte das Hubble-Weltraumteleskop eine der schärfsten Aufnahmen der „Whirlpool Galaxy“ (M 51). (Foto: NASA/ESA)

raum-Teleskops,¹⁾ das die Erde seit 1990 in 600 Kilometern Höhe umkreist. Hubble ist ein Gemeinschaftsprojekt von ESA und NASA. Die ESA kam dabei für 15 Prozent der bislang auf etwa 6 Milliarden geschätzten Gesamtkosten auf und hat dafür Anspruch auf 15 Prozent der Beobachtungszeit.

Genau genommen, begann die Erfolgsgeschichte des Weltraumteleskops erst vor 12 Jahren, denn ein „Sehfehler“ versetzte den Hubble-Konstrukteuren einen Schock: Der Spiegel war um weniger als ein hundertstel Millimeter falsch geschliffen und lieferte zunächst nur unscharfe Bilder. Erst im Dezember 1993 gelang es im Rahmen einer aufwändigen Space Shuttle-Mission, Hubble eine „Korrekturbrille“ zu verpassen. Seitdem haben fast 4000 Astronomen aus aller Welt vom scharfen Blick durch das HST profitiert. Zahlreiche wissenschaftliche Entdeckungen haben dabei unsere Sicht des Universums nachhaltig verändert.

„Die Deep Field-Beobachtungen des Hubble-Weltraumteleskops gestatten einen noch weiteren Blick in die Vergangenheit des Universums als erwartet“, sagt der Astrophysiker Peter Schneider von der Universität Bonn. So gelang es, Galaxien mit einer Rotverschiebung z von über 6,5 zu beobachten. Das Licht

dieser Galaxien stammt also aus einer Zeit, als das Universum nur 7 Prozent des heutigen Alters von etwa 13,7 Milliarden Jahre hatte. Durch genaue Vermessung von 800 Cepheiden (einer speziellen Klasse von veränderlichen Sternen) in 18 Galaxien gelang es mit dem Hubble-Teleskop, die Hubble-Konstante mit $H = (70 \pm 7)$ km/(s · Mpc) noch genauer zu bestimmen. Die Hubble-Konstante²⁾ ist von entscheidender Bedeutung für die Beziehung zwischen der Expansionsgeschwindigkeit extragalaktischer Sternsysteme und ihrer Entfernung zu unserem Milchstraßensystem.

„Die Hubble-Beobachtungen haben auch gezeigt, dass sehr wahrscheinlich im Zentrum aller Galaxien Schwarze Löcher existieren und dass weit entfernte Galaxien wesentlich kompakter sind als bisher gedacht.“, ergänzt Schneider. Nicht zuletzt habe Hubble – etwa durch die Beobachtung von Gravitationslinsen – entscheidend zum Nachweis Dunkler Materie beigetragen.

Auch in der „näheren Umgebung“ der Milchstraße und unseres Sonnensystems lieferte Hubble wichtige Einsichten, etwa im Hinblick auf die Planeten- und Sternentstehung. Thomas Henning vom Max-Planck-Institut für Astronomie in Heidelberg nennt als drei Highlights die direkte Abbildung protoplanetarer Scheiben, die we-

sentlichen Beiträge zur Bestimmung der Anfangsmassenverteilung von z. B. Braunen Zwergen sowie die genaue Photometrie des Transits des Exoplaneten HD 209 458b, bei dem Sauerstoff und Kohlenstoff in seiner verdampfenden Atmosphäre entdeckt wurde.

Trotz aller Erfolge liegt Hubbles Zukunft, so oder so, in den Sternen. Ohne Wartung ist der Betrieb des Hubble-Teleskops bereits 2008 gefährdet, besonders durch ein Versagen der Gyroskope und der Batterien. Eine Wartungsmission könnte den ehrgeizigen Mond- und Mars-Plänen von US-Präsident Bush zum Opfer fallen. „Hier herrscht eine unglaubliche Verwirrung“, sagt Peter Schneider, zumal noch nicht klar sei, welche Richtung der neue NASA-Chef Michael Griffin³⁾ einschlägt. Doch selbst bei politischer Unterstützung für eine bemannte Reparatur-Mission sind die Chancen ungewiss, da sich aufgrund von Problemen mit den Treibstofftanks die Wiederaufnahme des Space Shuttle-Programms verzögert. Als Alternative wurde auch eine Wartung mit Roboter-Hilfe diskutiert, doch hierfür wären noch aufwändige Entwicklungsarbeiten zu leisten. Der Nachfolger von Hubble, das James Webb Space Telescope, wird den Astronomen jedenfalls frühestens 2011 zur Verfügung stehen.

ALEXANDER PAWLAK

1) Zu weiterführenden Links zum Hubble-Weltraumteleskop vgl. „Klick ins Web“ auf S. 15

2) Genauer ist H ein kosmologischer Parameter, der sich mit zunehmendem Weltalter verändert.

3) s. Physik Journal, Mai 2005, S. 12

KURZGEFASST...

■ FRM-II nimmt Routinebetrieb auf

Die Forschungs-Neutronenquelle Heinz Maier-Leibnitz hat am 25. April ihren Routinebetrieb aufgenommen und erreichte Anfang Mai ihre volle Leistung von 20 MW. Gleichzeitig wurde sie in die alleinige Verantwortung der TU München übergeben. Für das Jahr 2005 sind unter Berücksichtigung der nötigen Wartungsarbeiten drei Brennelement-Zyklen mit je 52 Tagen geplant.

■ Hochdotierte Wissenschaftspreise

Der US-Physiker und Geschäftsmann Fred Kavli hat drei neue Wissenschaftspreise gestiftet, die mit je einer Million Dollar (777 000 €) dotiert sind. Sie sollen ab 2008 alle zwei Jahre für Astrophysik, Nano- und Hirnforschung vergeben werden.

■ ITER – Einigung in Sicht?

Nach jahrelangen Verhandlungen um den Standort für den Fusionsreaktor ITER scheint eine Einigung in greifbarer Nähe. Europa, Russland und China favorisieren schon länger Cadarache in Südfrankreich. Nun haben auch die USA und Japan unter bestimmten Bedingungen vorsichtige Zustimmung signalisiert. Danach soll u. a.

das Sitzland auch 50 % der Gesamtkosten tragen, die anderen Partner je 10 %. Bis zur offiziellen Bekanntgabe beim G8-Gipfel im Juli kann allerdings noch viel passieren, denn Japan bestritt nach einer voreiligen Stellungnahme Frankreichs die Einigung.

■ Zuwachs für Uni Heidelberg

Das neu gegründete Zentrum für Astronomie (ZAH) in Heidelberg vereint unter einem Dach das Institut für Theoretische Astrophysik der Uni Heidelberg sowie das Astronomische Rechen-Institut und die Landessternwarte Königsstuhl, die bislang direkt dem Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst unterstanden. Zukünftige Arbeitsgebiete sind u. a. die Beteiligung am Large Binocular Telescope, das derzeit in den USA in Betrieb geht, und die Mitarbeit am Astronomie-Satelliten GAIA.

■ Neue Graduiertenkollegs

Die DFG fördert 14 neue Graduiertenkollegs, darunter eines über „Disperse Systeme für Elektronikanwendungen“ an der U Erlangen-Nürnberg, eines über die „Dynamik heißer Plasmen“ an der U Düsseldorf und eines über „Theoretische Astrophysik und Teilchenphysik“ an der U Würzburg.