

SIND WIR ALLEIN
IM UNIVERSUM?

Das Astronomische Jahr in der Metropolregion

400 Jahre nach der Erfindung des Fernrohrs und den ersten Himmelsbeobachtungen durch Galileo Galilei haben die Vereinten Nationen das Internationale Jahr der Astronomie ausgerufen. Im Jahr 2009 werden Astronomen in über 130 Ländern die älteste aller Wissenschaften feiern und die Faszination des gestirnten Himmels wieder vor Augen führen.

Für die Metropolregion Nürnberg hat die Nürnberger Astronomische Gesellschaft e.V. (NAG) unter der Leitung von Pierre Leich von der Langen Nacht der Wissenschaften und in Kooperation mit etwa 80 Volkssternwarten, Astronomievereinen und Bildungseinrichtungen von Coburg bis Gunzenhausen und von Würzburg bis Tirschenreuth ein wahrhaft spektakuläres Programm zusammengestellt, u.a. eine Wanderausstellung, zwei Themenwege, das Wissenstheater „KeplerKonferenz“ und „100 Stunden“ in fast allen Sternwarten und astronomischen Einrichtungen. Den Auftakt des Astronomischen Jahres in der Metropolregion bildete am 27. Januar die Ehrung des bekannten Astrophysikers Prof. Dr. Harald Lesch (im Bild bei seinem Festvortrag) mit der Verdienstmedaille der NAG „Bene Merenti de Astronomia Norimbergensi“ im Nicolaus-Copernicus-Planetarium.

So sehr wir nun auch der Faszination der Astronomie erliegen, wie auch die Aktivitäten in der Metropolregion begrüßen, etwas Skepsis wollen wir uns nicht verkneifen. Um Ausgewogenheit bemüht, haben wir zu unserem Artikel „In drei Billionen Jahren geht im All das Licht aus“ noch ein Gespräch mit dem Mitglied des Nationalen Komitees „Astronomie 2009 e.V.“, Prof. Dr. Ulrich Heber von der Dr. Reemis-Sternwarte Bamberg, geführt.

FOTO: WEISSBACH

In drei Billionen Jahren geht im All das Licht aus

Zum Internationalen Astronomiejahr 2009 sollten wir Laien beim Anblick auch der spektakulärsten Bilder aus dem All nicht gänzlich auf Skepsis verzichten.

Von Wolf-Dietrich Weissbach

Es ist wohl nicht sehr wahrscheinlich, daß uns in allernächster Zeit der Himmel auf den Kopf fällt. Sollte es doch drohen, dann freilich hätten wir gegenüber den Bewohnern des kleinen Dorfes im fiktiven Gallien vor rund 2 000 Jahren den entscheidenden Vorteil zu wissen, was uns erwartet: Ein Volkswagen, wie es uns gegenwärtig die Fernsehwerbung empfiehlt und der vergleichsweise geringen Schaden anrichtet, oder vielleicht ein kapitaler Asteroid, der das Leben auf der Erde ernsthaft gefährden könnte. Letzterer hätte vermutlich einen Namen mit vorangestellter Nummer – z.B. „(99942) Apophis“ –, wir könnten im Internet verfolgen, wie er auf uns zurast, erführen seine Geschwindigkeit, seine exakte Größe – z.B. 270 Meter Durchmesser – und Materialzusammensetzung und den genauen Ort und Zeitpunkt des Impakts – möglicherweise am 13. April 2036. Wir hätten aber dank diverser Hollywood-Produktionen eine harmlos-schreckliche Vorstellung davon, was dann passierte. Ein derartiges, auf jeden Fall irgendwann in den nächsten 100 000 Jahren anstehendes Szenario trägt gewiß etwas zur Faszination der Astronomie bei; wir wissen uns einer allmächtigen, nach allgemeiner Ansicht ausnahmsweise einmal nicht von Menschen gemachten Gefahr ausgesetzt und erlangen dadurch, wie Thomas Mann hätte sagen können, eine „existenzielle Tiefe“ wie sie unserem Stellenwert im Ganzen des Universums wohl nur zuträglich sein sollte. Und dies auch und gerade dadurch, daß mittlerweile kaum ein Tag vergeht, an dem nicht neue astronomische Theorien und Erkennt-

nisse veröffentlicht werden. Es vergeht auch kaum ein Tag, an dem nicht die verschiedenen Riesensternwarten in Chile, Texas, Südafrika, La Palma oder auf Hawaii oder Weltraumteleskope wie Spitzer (Infrarotbereich), Chandra (Röntgenstrahlung), GLAST (Gamma-Ray Large Area Space Telescope) und natürlich das wiederbelebte Hubble neue, atemberaubende Aufnahmen aus den Weiten des Alls liefern. Galaktische Kollisionen, Supernova-Ausbrüche, Quasare, Pulsare (Sternleichen), die sich in Nebelschwaden durch den unendlichen Raum ziehen, Gamma-Blitze, die in wenigen Sekunden eine Energie freisetzen, für die unsere Sonne Milliarden Jahre benötigte, Bilder von Geschehnissen, die vor Milliarden von Jahren wohl stattfanden, die wir, weil das Licht so lange brauchte, bis es zu unserem Sonnensystem gelangte, jetzt mit hochempfindlichen Apparaturen aufzeichnen können.

Galilei und Kepler brachten vor 400 Jahren das ptolemäische Weltbild zum Einsturz.

Daß die Menschen freilich überhaupt auf die Idee verfielen, angestrengt nach solchen Phänomenen zu forschen, verdankt sich Männern wie Giordano Bruno (er landete auf dem Scheiterhaufen), Regiomontanus, Nikolaus Kopernikus, Tycho Brahe, Galileo Galilei (er mußte seine Lehren widerrufen, um dem Schicksal eines Giordano Bruno zu entgehen), Johannes Kepler und Isaac Newton, die das seit der Antike gültige ptolemäische Weltbild zum Einsturz brachten und durch

ein heliozentrisches Weltbild, also eines, in dem nicht mehr die Erde, sondern die Sonne im Mittelpunkt stehen sollte, ersetzten und damit der modernen Naturwissenschaft den Weg bereiteten. Es waren vor allem Galilei und Kepler, die vor exakt 400 Jahren, 1609, in Praxis und Theorie belegten, was Kopernikus 1543 in seinem Buch „De revolutionibus orbium coelestium“ anhand seiner Beobachtungen des Mondes und der Fixsterne als mathematisch-fundiertes Modell entworfen hatte. (Ein heliozentrisches Weltbild hatte im 3. Jahrhundert vor Christi bereits Aristarchos von Samos offensichtlich aber mit geringem Erfolg vorgeschlagen.)

1608 aber hatte der Holländer Hans Lipperhey das Fernrohr erfunden, das Galilei sofort nachbaute und – der Mathematikprofessor war auch ein geschickter Handwerker – wesentlich verbesserte. Mit 30facher Vergrößerung konnte sich Galilei den Mond ansehen, und er stellte fest, wie sehr die Mondoberfläche doch der der Erde ähnlich war. Bis dahin war man der Meinung, der Mond sei eine Kristallkugel und gehörte wie Sonne und Sterne zu einer höheren Welt. Galileis Beobachtungen des Mondes, der Venus, seine Entdeckung der Jupiter-Monde, die er fein säuberlich in seinem „Sternenboten“ (Sidereus Nuncius / 1610) aufgezeichnet hatte, legten freilich etwas ganz anderes nahe, das sich nicht mit den kirchlichen Vorstellungen vertragen. Die Erde und die bis dahin bekannten Planeten bewegen sich um die Sonne.

Bereits 1605 hatte Johannes Kepler sein 1609 erschienen Buch Astronomia Nova fertiggestellt, in dem er auf der

Von links: Oberfrankens
Bezirkstagspräsident Günther
Denzler, Nürnbergs Kulturrefe-
rentin Prof. Dr. Julia Lehner, der
politische Sprecher des Forums
Wissenschaft der Metropol-
region Nürnberg und OB der
Stadt Amberg, Wolfgang
Dandorfer, und Pierre Leich von
der Astronomischen Gesell-
schaft Nürnberg anlässlich der
Eröffnung des Astronomischen
Jahres im Nikolaus-Koperni-
kus-Planetarium in Nürnberg.
Das Bild ist eine Fotomontage.
Oben: Überreste einer
Supernova aus dem Jahre 1054.

FOTOMONTAGE: WEISSBACH; WANDERANSTELLUNG DER NÜRNBERGER ASTRONOMISCHEN GESELLSCHAFT



Grundlage von Tycho Brahes Beobachtungen des Planeten Mars seine beiden ersten Planetengesetze formulierte, wonach die Planeten sich erstens auf einer elliptischen Bahn um die im Brennpunkt befindliche Sonne und zweitens nicht mit gleichbleibender Geschwindigkeit bewegen, sondern abhängig von der Entfernung zur Sonne langsamer bis schneller. (Einige Jahre später kann Kepler auch die Beziehung zwischen Umlaufdauer und Durchmesser einer Planetenbahn bestimmen.)

Keplers Planetengesetze und die 1669 von Isaac Newton entdeckte Gravitation, womit er Keplers Gesetze erklären konnte (wie auch seine Theorie des Lichts als Teilchenstrahlung), machten aus der Astronomie endlich Astrophysik. Die Teleskope wurden immer größer – 1668 hatte Newton das Spiegelteleskop erfunden – und leistungsfähiger. 1676 entdeckte Olaf Römer, daß die Lichtgeschwindigkeit „endlich“ ist, zwei Jahre später berechnete sie Christiaan Huygens mit etwa 213 000 km/s (heute gilt: $c = 299\,792,45$ km/s).

1783 entdeckte Wilhelm Herschel die Eigenbewegung der Sonne, und damit wurde klar, daß auch unsere Sonne „nur“ ein Stern unter vielen Sternen in unserer Milchstraße ist.

Es bedurfte eigentlich nur noch eines verlässlicheren Beobachtungsinstrumentes. Das war die 1826 erfundene Photographie – bereits 1840 fertigte John William Draper die erste Daguerreotypie vom Mond an. Die Photographie mit ihrem Versprechen einer wirklichkeitsgetreuen Abbildung ermöglichte zudem durch lange Belichtungszeiten, nur ganz schwach strahlende Weltraumobjekte sichtbar zu machen, die mit dem Blick durchs Teleskop nie auszumachen wären. Darüberhinaus kann durch eine Sensibilisierung photographischer Verfahren für andere Wellenbereiche, beispielsweise nicht sichtbares Licht im Infrarot- und Ultraviolettbereich, oder überhaupt elektromagnetischer Strahlung ein jeweils völlig anderer Zugang zum Universum eröffnet werden.

Die Erfindung der Photographie ist auch eine Sternstunde der Astrophysik.

Ab dem 20. Jahrhundert und erst recht in den letzten Jahrzehnten freilich wurde die Astrophysik mehr denn je für den Laien zu einer Art Geheimwissenschaft, deren hochkomplizierte mathematische Berechnungen und Theorien nur

noch von deren Hohen Priestern zu durchschauen sind. Und selbst das darf mit Fragezeichen versehen werden; Niels Bohr (1885 – 1962) wird der Ausspruch zugeschrieben: „Jeder, der von sich behauptet, er habe die Quantenmechanik verstanden, hat überhaupt nichts verstanden.“ Werner Heisenbergs Quantentheorie und Albert Einsteins Relativitätstheorie sollen zu den am besten getesteten Theorien der gesamten Naturwissenschaft gehören – nur sie vertragen sich nicht. Man erfährt von der String-Theorie mit ihren zehn Dimensionen und der Superstring-Theorie, und der derzeit wohl populärste Astrophysiker, Stephen Hawking, bemüht sich sogar in Büchern wie „Das Universum in der Nußschale“ und „Die illustrierte kurze Geschichte der Zeit“ diese Theorien einer breiteren Öffentlichkeit verständlich zu machen. Dennoch sind es nur vage Begriffe, die in der Öffentlichkeit ankommen. Da ist von schwarzen Löchern (Neutronensternen) die Rede, die alles schlucken, was ihnen in die Nähe kommt, von dunkler Materie und dunkler Energie, die zusammen 95 Prozent des Universums ausmachen sollen, wird gesprochen, daß sowohl Materie wie dunkle Materie spinnennetzartig im

Universum verbunden sind, daß unser All 13,7 Milliarden Jahre alt ist, daß es Paralleluniversen, in denen die Twin-Towers noch stehen, geben könnte, daß es viele Millionen Grad heiße Regionen gibt, daß unser Universum nur ein Hologramm sein könnte, usf. Vor allem aber sind es atemberaubende Bilder, die die Begeisterung für die Astrophysik befeuern und zugleich die Vorstellung, daß zwar noch viel zu erforschen und zu entdecken sei, die Weltformel noch nicht gefunden ist, aber daß das, was mit der Kraft der Naturgesetze bewiesen sei, unabhängig vom menschlichen Geist so vorhanden bzw. „gegeben“ und wahr sei.

Das anthropische Prinzip

Da gibt es jedoch Widerspruch. Man muß dabei gar nicht unbedingt auf den Philosophen Immanuel Kant verweisen, der in seiner „Kritik der reinen Vernunft“ Möglichkeit und Grenzen der menschlichen Erkenntnis dargelegt und gezeigt hat, daß über das Ding an sich keine Aussage gemacht werden kann; auch konstruktivistische Wissenschaftstheorien und auch neuere Komplexitätstheorien schränken die unabdingbare Gültigkeit selbst von Naturgesetzen ein. Wenn schließlich gar Physik-Nobelpreisträger wie Robert Laughlin bezüglich der Suche nach der Weltformel von einem Irrglauben sprechen, die Teilchenforschung als schwarze Magie und den Urknall als Marketing-Maßnahme bezeichnen, deren Zweck es sei, immense Summen z.B. für einen Teilchenbeschleuniger wie den Large Hadron Collider (LHC) am Europäischen Kernforschungszentrum CERN bei Genf – bisher rund 3 Milliarden Euro – aufbringen zu können, kann das skeptisch stimmen. (Das soll übrigens nicht heißen, daß man mit der Inbetriebnahme des LHC gleich den Weltuntergang fürchten muß. Es könnte aber bedeuten, sorgfältig zu prüfen, ob solche Gelder nicht sinnvoller verwendet werden könnten. Wohl nicht erst seit der gegenwärtigen Bankenkrise – wo übrigens auch mit imaginären Milliarden gehandelt wird – scheint ein gesundes Mißtrauen ratsam.)

Freilich spielt entgegen der öffentlichen Wahrnehmung in verschiedenen

astrophysikalischen Theorien der Mensch, der Beobachter, das anthropische Prinzip eine bestimmte Rolle. Gewiß nicht so wie Goethe es verstanden haben mag, der in einem Brief an Winckelmann geschrieben hatte: „Wozu dient denn alle der Aufwand von Sonnen und Planeten und Monden, von Sternen

und Milchstraßen, von Kometen und Nebelflecken, von gewordenen und werdenden Welten, wenn sich nicht zuletzt ein glücklicher Mensch unterbewußt seines Daseins erfreut“. Das könnte danach klingen, daß das ganze Universum überhaupt nur für den Menschen da ist. Fraglich bleibt dabei nur, ob wir das Universum nicht doch noch mit anderen Lebewesen teilen müssen. Anlässlich der Eröffnung in der Metropolregion Nürnberg des von der Unesco für 2009 weltweit ausgerufenen Astronomischen Jahres am 27. Januar im Nicolaus-Copernicus-Planetarium wurde der Astrophysiker Harald Lesch, der vor allem durch seine Fernsehsendungen zur Astronomie im Nachtprogramm des Bayerischen Rundfunks bekannt ist, mit der Verdienstmedaille der Nürnberger Astronomischen Gesellschaft „Bene Merenti de Astronomia Norimbergensi“ geehrt. In seinem Festvortrag hat er die Frage, ob wir allein im Universum seien, zwar nicht grundsätzlich verneint, aber aufgrund der vielen Voraussetzungen, die erfüllt sein müßten, damit vergleichbar „intelligentes“ Leben entstehen könnte, einerseits und andererseits aufgrund der vermutlich relativ kurzen Zeitspanne (gemessen an den Milliarden Jahren, seit denen das Universum besteht), in der sich andere Lebewesen überhaupt mitteilen könnten, es für äußerst unwahrscheinlich erklärt, daß wir irgendwann davon erführen.

Laienhaft betrachtet, könnte man annehmen, daß solche anderen Lebewesen etwa für die Quantentheorie nur ein wei-

terer Störfaktor wären. Der Quantentheorie scheint der Beobachter (Mensch) eher lästig, beispielsweise in der Frage der Superposition von Objekten, also dem von der Theorie vorhergesagten Vorhandensein eines Objektes an zwei verschiedenen Orten zur gleichen Zeit. Sobald das gemessen (Beobachter) wird, befindet sich nämlich das Objekt ganz klassisch nur an einem Ort. Für die beiden US-Physiker Lawrence Kraus und James Dent besteht schließlich eine Konsequenz der Quantentheorie (durch den sog. Quanten-Zeno-Effekt, vermutlich eine Anspielung auf Zenon von Elea - 490 bis 430 v.Chr. -, der einen fliegenden Pfeil durch bloße Beobachtung in der Luft anhalten wollte) sogar darin, daß z.B. durch Beobachtung einer Supernova sich die Lebensdauer unseres Universums überhaupt exponentiell verkürzt. Ob dann also nicht erst in etwa drei Billionen Jahren allmählich im All das Licht ausgeht, wie ebenfalls Lawrence Kraus diesmal mit Robert Scherrer berechnet hat, sondern schon viel früher, bleibt wohl vorerst offen. Es lohnt also, das Astronomische Jahr zu nutzen, sich durch einen Besuch der Volkssternwarten einen persönlichen Eindruck vom Universum zu machen – bevor es zu spät ist. Und es dürfte sich auch lohnen, sich das umfangreiche, unter Federführung von Pierre Leich von der Nürnberger Agentur kulturidee für die Metropolregion zusammengestellte Programm aus Ausstellungen, Vorträgen und Kulturveranstaltungen genauer anzuschauen: www.iya2009.de ■

Von links: Nürnbergs OB Ulrich Maly, der Astrophysiker Harald Lesch, der Präsident der Nürnberger Astronomischen Gesellschaft, Dieter Hölzl, und Pierre Leich von der Agentur Kulturidee.



Schauspieler des Theaterstücks „Kepler-Konferenz“.

FOTOS: WEISSBACH