



Die Himmelpolizey

AVL Astronomische Vereinigung Lilienthal e. V.



10
04/07

ISSN 1861-2547

Der hellste Komet seit 1976
Auf der Jagd nach Komet McNaught

KALI-Schlaufuchs und die Astronomie
Die AVL bei der Kinderakademie Lilienthal

Die Himmelspolizey

Jahrgang 3, Nr. 10

Lilienthal, April 2007

Inhalt

Die Sterne.....	3
Vom Urknall bis zur Entstehung des Lebens (2).....	4
Der Sternenhimmel im Frühling.....	8
Der Komet McNaught - oder die Suche nach der Wolkenlücke.....	12
Meine Begegnung mit McNaught.....	14

Das Parsec.....	14
Die AVL mit „Sonne, Mond und Sternen“ zu Besuch bei KALI-Schlafwuchs.....	16
Maßnahmen gegen die „Lichtverschmutzung“.....	18
Die totale Mondfinsternis 3./4. März.....	18
Termine	20

Titelbild

Im Januar dieses Jahres war von der südlichen Hemisphäre aus einer der hellsten Kometen der letzten 100 Jahre zu sehen. Hier im Norden konnte man ihn zwar auch bewundern, aber leider nur relativ unspektakulär und in Sonnennähe. Trotzdem haben mindestens zwei unserer Mitglieder das Glück gehabt, den Kometen mit eigenen Augen zu sehen und sogar zu photographieren. Doch unser Titelbild entstand weit von der AVL entfernt in Australien. Weitere wunderschöne Photographien von Gordon Garradd aus Australien und von McNaught findet man unter <http://members.ozemail.com.au/~loomberah/>

Bild: Gordon Garradd.

„Die Himmelspolizey“ ist die Mitgliederzeitschrift der Astronomischen Vereinigung Lilienthal e.V. (AVL). Sie erscheint regelmäßig alle drei Monate. Sie wird in Papierform und online unter www.avl-lilienthal.de veröffentlicht. Mitarbeiter der Redaktion: Alexander Alin. E-Mail: hipo@avl-lilienthal.de. Redaktionsschluss für die nächste Ausgabe ist der **1. Juni 2007**. Später eingeschickte Artikel und Bilder können erst für spätere Ausgaben verwendet werden. Die Redaktion behält sich vor, Artikel abzulehnen und ggf. zu kürzen. Namentlich gekennzeichnete Beiträge geben nicht zwangsläufig die Meinung der Redaktion wieder. Durch Einsendung von Zeichnungen und Photographien stellt der Absender die AVL von Ansprüchen Dritter frei.

Verantwortlich im Sinne des Presserechts ist Alexander Alin, Hemelinger Werder 24a, 28309 Bremen

ISSN 1861-2547

Nur für Mitglieder

Ansprechpartner der AVL:

Erster Vorsitzender:

Peter Kreuzberg(04202) 88 12 26

Stellv. Vorsitzender:

Hans-Joachim Leue.....(04793) 28 67

Pressereferat:

Ute Spiecker.....(04298) 24 99

Sternwarte Würden:

Hans-Joachim Leue.....(04793) 28 67

Schatzmeisterin:

Magret König.....(0421) 27 35 58

Schriftführung:

Ernst-Jürgen Stracke(04792) 10 76

Redaktion der Himmelspolizey:

Alexander Alin.....(0421) 33 14 068

Freundeskreis Telescopium:

Klaus-Dieter Uhden.....(04298) 47 87

Interpräsenz und E-Mail-Adresse der AVL: www.avl-lilienthal.de / vorstand@avl-lilienthal.de

Die Sterne sind theoretisch über einen Zeitraum von 24 Stunden sichtbar: Am Tage unsere Sonne, der nächste Fixstern; in der Nacht als sogenannte Deep-Sky-Beobachtung die Sterne der Milchstraße sowie einige außergalaktische Systeme.

Seit vielen Wochen jedoch sieht man von alledem nichts in unseren Breiten! Besonders deutlich ist das wieder einmal geworden bei den meist vergeblichen Versuchen, den großen Kometen McNaught C/2006 P1 vor die Linse zu bekommen (s. Bericht auf Seite 15).

Verantwortlich dafür ist ganz offensichtlich die von den Menschen seit Jahrzehnten eingeleitete Luftverschmutzung, die sich zur Klimakatastrophe ausweitet und ihre Sendboten auf die Bühne schickt.

Die neuesten Weltklimaprotokolle haben nun endlich die Permanentoptimisten, die manche auch mit bestellten Volksberuhigern vergleichen, Lügen gestraft, die natürliche Schwankungen als Gründe für zunehmende Dürreperioden und lang andauernde Schlechtwetterperioden in die Diskussion bringen.

Astronomen sind in der Regel auch Wetterbeobachter. So zeichnete sich bereits vor ca. 10 Jahren durch persönliche Erfahrungen und Aufzeichnungen ein Trend in der Verschiebung von Beobachtungsintervallen, die länger als eine Woche dauern, zum Jahresende hin ab. Im September und März gab es bis dahin mit Regelmäßigkeit Beobachtungsintervalle bis zu 14 Tagen Länge mit gutem Seeing und hoher Transparenz. Auch wurden die Intervalle immer kürzer! Manifestiert haben sich diese Zeiten durch die Sichtbarkeit der Objekte in der südlichen Milchstraße, die ohnehin schwer in unseren Breiten zu beobachten sind, wie Trifid- und Lagunen-Nebel. Und seit ca. 10 Jahren gilt in unseren Breiten zunehmend auch: Wer bis Mitte November den Orion-Nebel nicht zu sehen bekam, wird ihn bestenfalls beim Untergang am Westhimmel im März noch einmal zu Gesichte bekommen, will man nicht jede Nacht auf der Lauer nach einer kleinen Wolkenlücke liegen wollen.

Das macht Frust und Fragen nach dem Sinn oder Unsinn einer beobachtenden Amateurastronomie in Anbetracht doch nicht ganz geringer Investitionskosten drängen sich auf. Denn die Aussichten auf eine Besserung gehen den Prognosen der Klimaforscher nach gegen Null. Es wird sicher noch schlechter! Bestenfalls werden langfristig die klaren Nächte in die helle Jahreszeit fallen, die sich für Deep-Sky-Beobachtungen nicht gut eignen.

Auch die Hintergrundhelligkeit ist in den letzten 10 Jahren stark angestiegen. Und Energieverbrauch und Aufhellung des nächtlichen Himmels gehen miteinander daher!

Die Städte und Kommunen sind nicht Vorbilder für eine private Energiereduzierung, solange Volks-

vertreter damit glänzen, das Dorf grandios illuminiert zu haben, damit sich Fuchs und Hase beim Gutenachtsagen in die Augen blicken können.

Es hat in Hambergen, und das nur als Beispiel, vor vielen Jahren einmal Bestrebungen gegeben, die Straßenbeleuchtung im Winter um Mitternacht abzuschalten und in den Sommermonaten ganz darauf zu verzichten, um Kosten zu sparen. Der Vorschlag war nicht mehrheitsfähig, da ein paar Einwohner gegen Mitternacht mit dem Zug aus Bremen kommen und dann vermeintlich auf Beleuchtung angewiesen sind. Diese steigen am Bahnhof dann in ihren Pkw und fahren - „doppelt“ beleuchtet - nach Hause! So kann man par excellence Energie auch verschwenden!

Wohl mehr aus Finanznot als vor dem Hintergrund, etwas für die Umwelt zu tun – egal was es kostet, es lohnt sich – beschloss jüngst mit hauchdünner Mehrheit die Stadt Osterholz-Scharmbeck, die Straßenlampen versuchsweise ab 1.00 Uhr abzuschalten. Der „Osterholzer Anzeiger“ berichtete unter dem Titel „Bei einigen Ratsherren gingen die Lichter aus“ über die Ratssitzung. Gegenargumente waren die bekannten und vielfach widerlegten Horrorszenarien von steigender Kriminalität und Verunsicherung der Bürger, die nachts ihre Hunde nicht mehr ungefährdet Gassi führen könnten. Ein promovierter Ratsherr soll zu Felde geführt haben, dass auswärtige Besucher angesichts nachtdunkler Straßen auf die Idee kommen könnten, die Stadt sei arm und könne sich keine Beleuchtung mehr leisten!

Viele Fragen, auch die nach dem subjektiven Sicherheitsempfinden der Bevölkerung bei verdünnter Straßenbeleuchtung, sind diskutiert und beantwortet. Auch haben Städte, wie Augsburg einschlägige Erfahrungen mit der Kostenreduzierung gemacht. Dreißig Prozent lassen sich ohne Qualitätseinbußen einsparen, das sind ca. 175.000 Tonnen CO₂ pro Jahr. Man muss sich nur informieren und den Willen zur Veränderung haben. Sonst können unsere Nachkommen zur Sternwarte schwimmen!

Den Himmelsbeobachter freut es erst einmal, wenn für ein paar Nachtstunden der südliche Himmel in Richtung Bremen erheblich dunkler wird und sich weitaus besser für die Himmelsfotografie eignet. Er kann aber nur noch beten, dass Petrus einmal öfter die Wolken dazu beiseite schiebt, damit man mal wieder die Sterne sehen kann!

Vielleicht sollte die AVL, neben den anderen „Maßnahmen gegen die Lichtverschmutzung“, die Gemeinde Lilienthal dazu bewegen, dem Beispiel Osterholz-Scharmbeck zu folgen, um die erzielten, erheblichen Einsparungen der AG Kultur zur Verfügung stellen zu können!

Vom Urknall bis zur Entstehung des Lebens (2)

VON PETER KREUZBERG, Achim

Spurensuche Die Theorie vom Urknall entstammt überwiegend der aktuellen Beobachtung von der Expansion des Universums. Die heute bekannten physikalischen Basisparameter, die zur Erklärung der beobachteten kosmologischen Phänomene Verwendung finden, dienen als Grundlage, „rückwärts“ zu rechnen. Extrapolation in die Vergangenheit.

Mit Hilfe großer Teleskope, die sowohl im sichtbaren Licht als auch im übrigen Spektrum der elektromagnetischen Strahlung, wie dem Röntgenlicht und der Gammastrahlung am einen und der infraroten Strahlung am anderen Ende des Spektrums, weit zurück in die Vergangenheit schauen, werden Vorgänge registriert, die direkt darauf hinweisen, dass das Universum früher heißer und kleiner war. Auch für eine Beschleunigung der Expansion gibt es Beobachtungen, die dies beweisen. Die Rückrechnung in der Zeit führt zu einem Modell das – obwohl niemals direkt beobachtbar – zu der Annahme führt, dass das Universum in einer Singularität seinen Ursprung hat. o sind nun die Beweise für das Urknallmodell?

Einer der wichtigsten Schlüssel liegt in der Beobachtung der sichtbaren Materie. Eine große Menge hiervon ist in den Sternen konzentriert und so liegt nahe, dass die Physik der Sterne verstanden werden will, wenn wir einen großen Schritt in Richtung Verständnis der Welt gehen wollen. Lassen Sie uns, liebe Leserinnen und Leser, dieser Spurensuche folgen. Begegnen wir den Menschen und Ereignissen, die nach Edwin Powell Hubble – ob bewusst oder zufällig – Bausteine für die Urknalltheorie zusammentrugen.

Die Galerie der Wissenschaftler, die sich seit Beginn des 20. Jahrhunderts mit dem Universum beschäftigten und somit Mitbegründer der modernen Kosmologie waren, zählt zahlreiche Köpfe. So wurde unser Verständnis vom Wesen der Welt dramatisch zurecht gerückt durch Albert Einstein. Seine Allgemeine Relativitätstheorie hat uns bereits 1916 erklärt, dass Raum und Zeit eine Einheit sind und die Masse der Materie die Raumzeit krümmt und somit Gravitation entsteht. Karl Schwarzschild hat hieraus die Existenz Schwarzer Löcher abgeleitet, Gebilde, deren Wirkung auf Grund ihrer ungeheuren Gravitation auf die Materie in ihrer Nachbarschaft heute überall im Universum beobachtet werden. Entschieden gegen eine Urknalltheorie wie sie Georges Lemaitre in seiner Vision vom Uratom vertrat, waren Hermann Bondi und Fred Hoyle. Das Universum expandiert – dies war eine Tatsache, die Edwin Powell Hubble durch die von ihm beobachtete Galaxienflucht bewies. Daran kamen Bondi und Hoyle nicht vorbei. Sie

entwickelten die so genannte Steady-State-Theorie, die ein Universum postulierte, das zwar keinen Anfang und kein Ende hat aber dennoch stetig expandiert. Im gleichen Maße wie sich während des Expansionsprozesses Materie wegen steigender Entfernung der Information entzieht, gewinnt das Universum neue Materie aus so genannten Schöpferfeldern, so dass die Dichte des Universums stetig gleich bleibt.

Besonders Fred Hoyle hat viel zum Verständnis der Vorgänge in den Sternen beigetragen. Seine Forschungen ergaben zum ersten Mal Einblicke in die Vorgänge im Inneren der Sterne. Seit Bondi und Hoyle begann man zu verstehen, wie Sterne entstehen und wie sie sich entwickeln. Auch



Abb. 1: George Gamow
Quelle: University of Colorado

George Gamow, zunächst russischer und später amerikanischer Physiker, erforschte unter anderem die physikalischen Vorgänge in den Sternen und beschrieb die Fusionsvorgänge, bei denen aus Wasserstoff Helium und Lithium entstehen. Allerdings war Gamow im Gegensatz zu Bondi und Hoyle ein Verfechter der Urknalltheorie. Gamow berechnete als erster die aus damaliger Sicht möglicherweise gewaltige Anfangsstrahlung des Kosmos. Und somit lieferte er auch den entscheidenden Hinweis für eine direkte Spurensuche. Ausgehend von seinen Berechnungen über die Temperatur der Anfangsstrahlung, vermutete Gamow eine heute noch existierende Reststrahlung von nicht mehr als 5° Kelvin über dem absoluten Nullpunkt. Die Reststrahlung sollte auf Grund der Geometrie des Kosmos gleichmäßig über den gesamten Himmel verteilt sein, im Gegensatz zu jeder anderen Strahlungsquelle die nach dem Urknall entstanden ist und somit örtlich lokalisiert werden kann.

Die direkte Spurensuche konnte beginnen. Man machte sich auf, die Reststrahlung des Urknalls zu finden.

Der Urknall und die Telefongesellschaft Besonders aktiv bei der Suche nach der Reststrahlung des

Urknalls war in den 60er-Jahren eine Arbeitsgruppe an der Princeton University in New Jersey unter der Leitung der Physiker Robert Dicke und James Peebles.

Zeitgleich beschäftigte man sich bei den Bell Laboratories der Bell Telephone Company mit der Übertragung von Radiosignalen mit Hilfe der ersten Radiosatelliten Echo und Telstar. Der Physiker Rob Wilson und der Astrophysiker Arno Penzias bauten eine große Spezialantenne, eine so genannte Hornantenne, welche die hierzu erforderliche Empfindlichkeit erzeugte. Mit großem technischen Aufwand bemühten sich die beiden Physiker, jede Störquelle zu eliminieren. Es blieb jedoch ein Grundrauschen, das sich jedem Versuch der Dämpfung entzog. Deshalb baute man zum Beispiel ein kleines Modell der Hornantenne, welches anschließend tiefgekühlt wurde. So kam man auf die Strahlungsenergie des störenden Grundrauschens von ca. 3° Kelvin. Die Strahlung war örtlich nicht zu lokalisieren und schien von überall her zu kommen.

Durch Zufall erfuhren Wilson und Penzias von den Versuchen der Arbeitsgruppe von Robert Dicke und James Peebles von der Princeton University. Dicke ahnte, um was es sich bei der Störung handeln mochte und was spätere durchgeführte weitere Untersuchungen auch bestätigten. Der Wissenschaftsjournalist Martin Schneider nannte es bei einer seiner Veröffentlichungen „*Die älteste Radiosendung der Welt*“. Es war die Reststrahlung des Urknalls, unterwegs laut George Gamow seit 15 Milliarden Jahren, die das Team Wilson und Penzias unter Mitwirkung von Robert Dicke entdeckte. Die aktuelle Kosmologie datiert den Urknall inzwischen auf 13,7 Milliarden Jahre. Man schrieb das Jahr 1965. Beide Teams veröffentlichten hierzu die Ergebnisse ihrer Arbeit. Dicke und Peebles berichteten über ihre physikalischen Forschungen über den Urknall und Wilson und Penzias berichteten über Ihre Entdeckung der Strahlung und verwiesen auf die Berechnungen von Dicke und seinem Team als eine mögliche Erklärung der Strahlung. Den Nobelpreis für Physik bekamen 1978 aber lediglich Wilson und Penzias.

COBE, BOOMERANG, MAXIMA und WMAP

Wie immer (und besonders in der Astronomie) werden die Fragen nach einer Entdeckung nicht weniger. Kann uns die Reststrahlung des Urknalls Informationen über die frühe Entwicklung des Universums nach dem Urknall geben und somit die Fragen beantworten, warum das heutige Universum gerade so aussieht und nicht anders? Wir wissen heute, dass die Galaxien in Form netzartiger Strukturen das Weltall durchziehen. Zwischen den Netzstrukturen ist der Raum nahezu leer. Wie kam es zu diesen Strukturen? Wie entstand die Materie und vor allem,



Abb. 2: Rob Wilson und Arno Penzias (im Hintergrund die von ihnen entwickelte Hornantenne)

warum war sie offensichtlich nicht gleichmäßig verteilt? Eine Ausdehnung des heißen Plasmas des Ursprungs sollte zu einer homogenen Gasblase führen, die überall im expandierten Raum die gleiche Energieverteilung und daraus folgend eine gleichmäßige Verteilung der Atome erzeugt. Lokale Schwerkraftwirkungen, wie das Zusammenballen von Wasserstoffgas zu Sternen sind so nicht zu erklären, weil eine homogene Verteilung der Materie hierfür keinen Anlass bietet. Für die Entstehung der Sterne muss Wasserstoffgas kondensieren – verklumpen. Sterne sind das Resultat der Gravitation an Orten, an denen die Grundmaterie – zum Beispiel Wasserstoff, eben nicht gleichförmig verteilt ist. War die Strahlung nach dem Urknall also nicht homogen?

Dies ist eine der wichtigsten Fragen überhaupt. Denn was soll man mit einer Theorie des Urknalls anfangen, wenn sie das heutige Aussehen des Universums nicht erklären kann? So setzte man also den Fokus der Forschungen mit Nachdruck auf die Art und Struktur der Hintergrundstrahlung. Erste Ergebnisse gab es schon bald und soviel soll schon verraten sein: die Hintergrundstrahlung ist tatsächlich nicht homogen. Dichteschwankungen des frühen Kosmos sind die Ursache für das gegenwärtige Erscheinungsbild des Universums.

Doch der Reihe nach. Es lag also nahe, mehr über die Hintergrundstrahlung herauszufinden. Mit den Experimenten von Penzias und Wilson waren die Möglichkeiten der Erforschung der Strahlung vom Boden aus erschöpft. Sie mussten außerhalb der Atmosphäre der Erde fortgesetzt werden.

1992 entschloss sich die NASA, den Satelliten COBE **CO**smic **B**ackground **E**xplorer ins All zu schießen. Die Temperaturempfindlichkeit von COBE war groß genug, eine heiße Kanne Tee auf dem Mond zu entdecken. Seine Auflösung war jedoch nach heutigen Maßstäben relativ grob und betrug das 14fache des Monddurchmessers. Der Satellit brachte uns die

ersten deutlichen Beweise einer Temperaturfluktuation der Hintergrundstrahlung. Mit Messungen von Abweichungen im Bereich von 4 Stellen nach dem Komma – also um Zehntausendstel-Grad – erstellte COBE eine Temperaturkarte des untersuchten Himmelsbereiches. Der erste Schritt zur genaueren Untersuchung des „Urknall-Echos“ war getan. Die Ergebnisse erforderten zwingend weitere, genauere Untersuchungen. COBE bestätigte, dass man auf dem richtigen Weg war.

Nicht so teuer wie COBE, dafür aber besser im Ergebnis, waren zwei Ballon-Experimente, die in der Antarktis stattfanden. BOOMERANG (Ballon Observations of Millimetric Extragalactic Radiation and Geomagnetics) war eine europäisch-amerikanische Gemeinschaftsforschung und MAXIMA (Millimeter Anisotropy eXperiment IMaging Array), das gemeinsame Experiment von 13 internationalen Instituten unter der Führung der University of California.

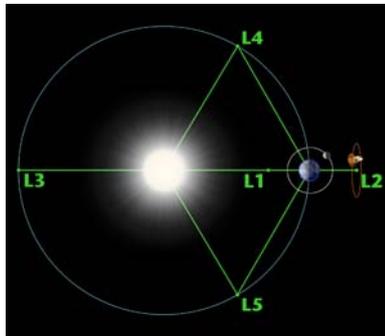


Abb. 4: WMAP im Langrange-Punkt L2. Aufgehängt im Gleichgewicht von Sonne und Erde. Quelle: NASA

Kreisförmige Luftströmungen im Hochatmosphärenbereich des Südpols ermöglichten derartige Vorhaben. Beide Experimente – BOOMERANG und MAXIMA – arbeiteten mit einer wesentlich höheren Auflösung als COBE

und lieferten folglich exaktere Daten. Obwohl die Forschungen getrennt voneinander und mit verschiedenen technischen Ausstattungen arbeiteten, stimmten die Ergebnisse überein. Beide Experimente fanden 1998 statt. Die erhaltenen Daten zeichnen sehr genau die Dichteschwankungen im frühen Universum auf und bestätigen somit die heutige Struktur der Galaxien.

Die Erforschung der kosmischen Hintergrundstrahlung ist heute noch nicht beendet. Vielmehr beginnt sie gerade erst richtig. Im Juni 2001 wurde die Raumsonde MAP gestartet (MAP wurde später in WMAP umgetauft). Im Gegensatz zu COBE wurde WMAP außerhalb des Erdborbits im Gleichgewichtspunkt L2 platziert. Diese Position erlaubt es, dass sich die Raumsonde ohne eigenen Antrieb im Gleichgewicht mit Sonne und Erde befindet und hier gewissermaßen aufgehängt ist. Die Messgeräte der Sonde sind von der Erde abgeschirmt und richten sich nach außen in den freien Raum. WMAP umkreist die Sonne parallel zur Erde. Die Ergebnisse von WMAP erlauben die

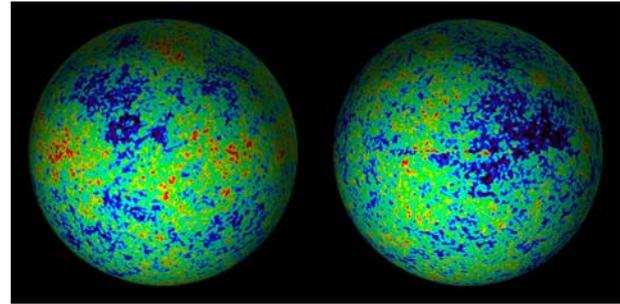


Abb. 3: Die Temperaturkarte des Himmels. Aufgezeichnet von der Raumsonde WMAP. Sie zeigt Unterschiede von wenigen Millionstel Grad. Quelle: NASA

Erforschung der kosmischen Hintergrundstrahlung mit einer bisher nicht möglichen Genauigkeit.

Soviel, liebe Leser, zum direkten Beweis für ein Ereignis, das wir als Urknall bezeichnen. Bevor wir jedoch weitere Fragen stellen und auch versuchen, sie zu beantworten, wollen wir uns noch einmal genau vor Augen halten, was wir genau unter dem Begriff Urknall zu verstehen haben. Es ist gesünder für den Durchschnittsverstand des Autors, wenn er nicht versucht, die Vorgänge zu verstehen, die zum Urknall führten. Stattdessen seien wir uns im klaren darüber, dass wir von einem Ereignis sprechen, das wir mit Hilfe der kosmischen Hintergrundstrahlung quasi „sehen“ können. Denn die Strahlung über die Sie bisher in diesem Artikel etwas erfahren konnten, trat ihre Reise zu uns in die Gegenwart erst an, nachdem die ersten 380 000 Jahre nach dem eigentlichen Urknall-Ereignis bereits vergangen waren. Davor war das Weltall undurchsichtig, wie wir unter anderem in den folgenden Abschnitten erfahren werden.

Die Stunde Null Wann war die Stunde Null? Wann begann die Entstehung der Welt? Oder anders gefragt: Wie weit ist der Urknall entfernt?

Wüssten wir nichts über die Hintergrundstrahlung, so könnte die heutige Astronomie zumindest auf Grund der Beobachtung fernster Objekte Zeitangaben machen, die einem Mindestalter der Welt entsprechen. Die großen Teleskope der Welt erforschen in vielen Bereichen der elektromagnetischen Strahlung, zu der auch der sichtbare Teil, das Licht, gehört, die Tiefen des Alls. Und da der Blick in die Tiefen des Alls zugleich ein Blick zurück in die Zeit ist, beobachten die Astronomen Ereignisse, die Milliarden Jahre in der Vergangenheit liegen. Im Oktober 2001 hat das Hubble-Weltraumteleskop eine „Babygalaxie“ entdeckt, deren Entfernung nach der Methode der Rotverschiebung im Spektrum auf ca. 13 Milliarden Jahre geschätzt wird.

Die kosmische Hintergrundstrahlung kann uns auch hier weiterhelfen. Das Spektrum der Strahlung verrät uns durch die unterschiedliche Polarisierung in verschiedenen Raumbereichen den wellenartigen

Charakter der Ausbreitung seit dem Urknallereignis. Mit Hilfe dieser Berechnungen lautet das aktuelle Alter der Welt 13,7 Milliarden Jahre.

Die weiteren Ergebnisse von WMAP und vor allem die Daten der Folgesonde PLANCK, eine Raumsonde der ESA die 2008 starten wird, werden noch genauere Angaben über die Struktur unserer Welt ermöglichen.

Mitbestimmend für die Richtigkeit der Weltalter-Bestimmung ist die Geometrie des Weltalls. Alle Angaben, die bisher genannt wurden gehen von einem flachen Universum aus. Das heißt, der Raum ist nicht gekrümmt – alle Informationen pflanzen sich geradlinig fort. Dies wird übrigens mit jeder zusätzlichen Informationsgewinnung zum Urknallereignis auch tatsächlich bestätigt.

Die Geburt der Welt Ist die Tatsache des Urknalls an sich schon kaum zu begreifen – das wahrscheinliche Szenario des Ablaufs ist es noch viel weniger. Wenn der Otto-Normalverbraucher von kosmischen Entwicklungen spricht – zum Beispiel von sehr jungen Sternen – dann hat er Zeiträume im Blick, die immerhin in Millionen Jahren bemessen sind. Nicht so in den ersten Phasen des Urknalls. Die Astro- und die Teilchenphysiker haben wahrscheinliche Abläufe entwickelt, die in Schwindel erregend kurze Zeiträume gepackt werden. Alle Energie des heute sichtbaren Universums befand sich auf kleinstem Raum und hatte deshalb einen Plasmazustand mit extremen Strahlungsdruck. Die Temperatur betrug mindestens 10^{30} Kelvin ($-273,15^\circ\text{C} = 0$ Kelvin). Bei einer Zeit von 10^{-35} Sekunden entstehen die kleinsten Bausteine der Materie, die Quarks, Gluonen, Photonen und Neutrinos. Dann sprechen alle heute verfügbaren Informationen dafür, dass es bereits nach 10^{-30} Sekunden einen Ausdehnungsschub in kosmischen Dimensionen von einer Größenordnung des 10^{50} -fachen der zuvor existierenden Größe gegeben haben muss: die so genannte inflationäre Phase des jungen Universums. Danach fand die Ausdehnung langsamer statt. Die weitere Ausdehnung des zur Verfügung stehenden Raumes hatte eine direkte Abkühlung des Plasmas zur Folge und es ging in den gasförmigen Zustand über. Der anfängliche Extremzustand ordnete sich und es bildeten sich nun die Bausteine der Atome in Form von Protonen, Elektronen und Neutronen.

Unsere Urknalluhr steht nun zwischen 10^4 und 1 Sekunde. Dramatische Entwicklungen folgten und sorgten dafür, dass unsere heute bekannte Welt auf des Messers Schneide stand. Es bildeten sich nämlich nicht nur positiv geladenen Protonen und negativ geladenen Elektronen sondern auch Teilchen mit umgekehrter Ladung – die so genannte Antimaterie. Bei der folgenden gegenseitigen Zerstrahlung der gerade

gebildeten Grundbausteine der Atome überwog die uns allzu bekannte „normale“ Materie. Die Ursache ist unbekannt. Es muss einen Überschuss von mindestens einem Milliardstel der normalen Materieteilchen gegeben haben, die auf diese Weise den Sieg davontrugen.

Der folgende Zeitablauf trennt sich vom Sekundenbereich und beschreibt einen Zeitraum von 380.000 Jahren. Die frei durch den Raum fliegenden Elektronen verbanden sich mit Neutronen und Protonen und bildeten so die im Aufbau einfachste Form der Materie – Wasserstoff, Deuterium, Helium und geringe Mengen von Lithium. Der Raum wurde durch die Bindung von Elektronen und Protonen durchsichtig. Jetzt trat die Strahlung den Beginn ihrer Reise an und ihre Frequenz dehnte sich weiter durch die Expansion des Raumes bis zur heute gemessenen Mikrowellenstrahlung – der 2,73-Kelvin-Strahlung oder Hintergrundstrahlung

Das Wunder der Sterne Zurück zum 380.000 Jahre alten bzw. jungen Universum. Schwere Elemente als die genannten (allen voran der Wasserstoff) konnten nicht entstehen. Das Universum wäre heute ein gleichmäßig gefüllter Raum von Wasserstoff ohne Sterne – wenn, ja wenn es denn nicht die bereits erwähnten Dichteschwankungen im frühen Weltall gegeben hätte, über dessen Ursache heute noch niemand etwas weiß. Durch eben jene Dichteschwankungen entstand lokale Gravitation und Wasserstoffteilchen fanden zueinander – bildeten auf diese Weise weitere Schwerkraftinseln, die ihrerseits Teilchen anzogen und so weiter und so fort. Bis örtlich so viel Wasserstoff gebunden war, dass der immer weiter steigende Schwerkraftdruck der jungen Wasserstoffwolke im Inneren Druck und Hitze erzeugte, die im Laufe der Zeit so groß wurden, dass die Wasserstoffatome miteinander fusionierten und das nächst höhere Element – Helium – bildeten. Die Energie die bei der Fusion übrig blieb, wurde als Strahlung freigesetzt und wirkte der Schwerkraft der inzwischen massiven und riesigen Wasserstoffkugel entgegen. Ein Stern entstand. Einfach so und fast von selbst – lediglich aufgrund der lokalen Präsenz von Wasserstoff und der Schwerkraftwirkung durch räumliche Dichteschwankungen.

So geschah es fortan überall im jungen Universum. Die Strahlung der Wasserstofffusion im inneren der Protosterne fand den Weg an die Oberfläche und ein Stern nach dem anderen leuchtete auf. Es muss ausgesehen haben, als ob jemand durch den dunklen Raum ging und ein Licht nach dem anderen anzündete. Und mit jedem Stern beginnt nun die Entstehung der höheren Elemente bis hin zum Wunder des Lebens. Aber davon erzähle ich in der nächsten Himmelspolizey.

Der Sternenhimmel im Frühling

VON ALEXANDER ALIN, Bremen

Allgemeines Mit jedem Tag werden die Tage jetzt länger und die Nächte kürzer. Die Beobachtungszeiten verkürzen sich drastisch. Am 21. Juni steht die Sonne um Mitternacht nur $13,3^\circ$ unter dem Horizont. Dieser geringe Horizontabstand reicht aus, um den Nachthimmel noch aufzuhellen. Erst ab einer geographischen Breite von $48,4^\circ$, was etwa Stuttgart ent-

(nach Sirius und Wega; Alpha Centauri und Canopus dagegen sind nur südlich einer geographischen Breite, die der von Las Palmas bzw. Gibraltar entspricht, sichtbar). Die Form des Sternbildes erinnert an eine Eistüte bzw. einen Drachen. Direkt östlich an den Bärenhüter angrenzend findet sich ein Halbkreis aus Sternen: die nördliche Krone mit ihrem $2,2^m$ hellen Hauptstern Gemma, dem Kron-„Juwel“.

Nördlich des Bärenhüters finden wir sein „Schutzobjekt“ – den Großen Bären. Er sollte jedem Stern-

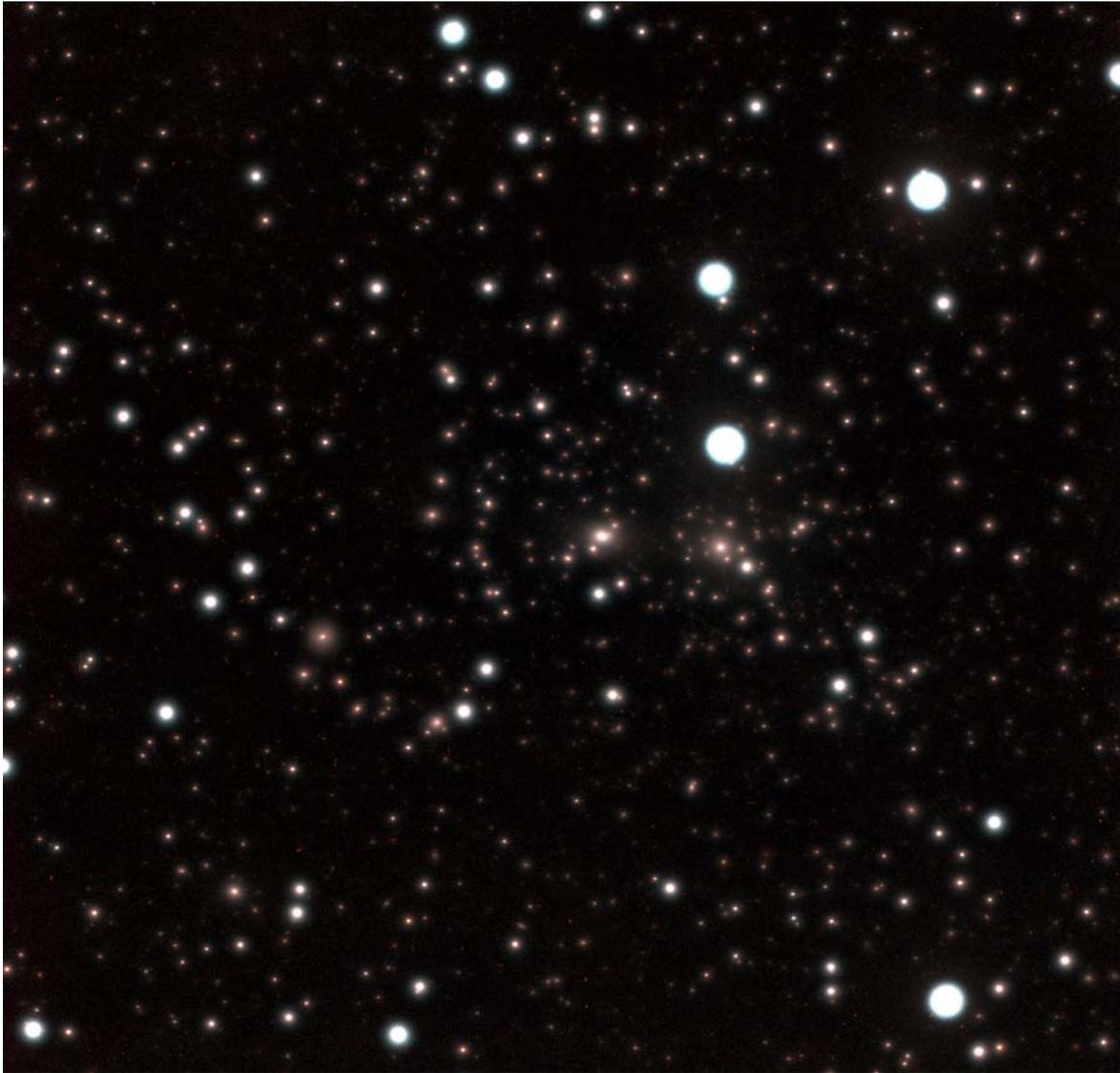


Abb. 1: Der Coma-Galaxienhaufen.
Bild: Anja von der Linden. Observatorium Hoher List.

spricht, steht die Sonne unterhalb von 18° . Man spricht in erst in diesem Fall von der „astronomischen Nacht“.

Hoch im Süden steht der Bärenhüter (bzw. Bootes) mit seinem hellen Hauptstern Arkturus, der mit $0,1^m$ der fünfhellste Stern am Himmel und der dritthellste, den wir von Lilienthal aus sehen können

freund vertraut sein, zumindest die sieben hellsten Sterne, die wir als Großen Wagen kennen. Südlich vom Bären bzw. westlich vom Bärenhüter befindet sich ein Gebiet, das sehr sternarm ist. Wir blicken hier aus der Galaxis hinaus. Trotzdem befinden sich hier auch zwei Sternbilder! Nördlich die Jagdhunde (Canes Venatici), südlich das Haar der Berenike (Coma Be-

renices). Die Jagdhunde wurden erst im 17. Jahrhundert von Johannes Hevelius, dem berühmten Danziger Astronomen, als eigenständiges Sternbild eingeführt. Sie bestehen eigentlich nur aus ihrem Hauptstern 2,9^m hellen Cor Caroli (s. das besondere Objekt). Berenike war eine ägyptische Königin, die ihr Haar der Göttin Aphrodite geopfert hat, damit das Heer ihres Königs einen Sieg davonträgt und er lebend zurückkehrt. Nun, das Haar scheint recht dünn gewesen zu sein, denn das Sternbild ist völlig unscheinbar. Einzig der Coma-Sternhaufen Mel 111 zeigt eine erwähnenswerte Anzahl hellerer Sterne, etwa 30, die sich in einer dreieckigen Gruppe anordnen und am besten im Feldstecher zu beobachten sind.

Nicht zu verwechseln ist der Sternhaufen mit dem viel größeren Coma-Galaxienhaufen, der einen Himmelsausschnitt von 5° bedeckt und nur 2-3° östlich des Sternhaufens zu finden ist. Leider sind nur die hellsten Galaxien mit Amateurmitteln sichtbar. Der Coma-Haufen ist etwa 320 Millionen Lichtjahre von uns entfernt und hat weit über 1000 Mitglieder. Damit ist er aber deutlich kleiner als der etwas südlich gelegene Virgo-Galaxienhaufen.

Die Planeten MERKUR zeigt sich Mitte Mai kurz am Abendhimmel. Allerdings ist der Planet nur unter sehr guten Sichtbarkeitsverhältnissen sichtbar. Am 15. Mai, bei einer Helligkeit von -1,0^m, geht Merkur um 22:47 Uhr unter, zwar 1½ Stunden nach der Sonne, aber immer noch im Dämmerungszeitraum. Bis zum 28. Mai geht Merkur zwar immer später unter, am 28. Mai erst um 23:44 Uhr, doch gleichzeitig wird er deutlich lichtschwächer und erreicht nur noch 0,1^m. Im Juni ist Merkur dann nicht mehr beobachtbar.

VENUS ist schon seit Januar das Glanzlicht des Abendhimmels. Bis zum 20. Mai geht Venus immer später unter. An diesem Tag geht der -4,1^m helle Nachbarplanet erst um 1:15 MESZ im Nordwesten unter, etwa 4 Stunden nach der Sonne. Von Anfang Juni an wird die Venus „gnadenlos“ von der Sonne gejagt. Sie geht dementsprechend immer früher unter. Am 30. Juni geht sie bereits wieder vor Mitternacht unter. Am 18. Juni wird die Venus vom zwei Tage alten Mond bedeckt. Da das ganze Spektakel am Taghimmel stattfindet, ist es nicht ganz leicht sichtbar, aber dennoch sind beide Objekte hell genug um am Taghimmel gesichtet zu werden. Um 16:11 MESZ beginnt die Bedeckung und endet um 17:34 MESZ.

MARS gibt es auch noch! Ab Mai macht er sich ganz langsam wieder am Morgenhimmel bemerkbar. Allerdings geht der 0,9^m helle Planet am 1. Mai erst um 4:35 MESZ auf, also 1¼ Stunden vor der Sonne. Er verschwindet zu schnell in der Morgendämmerung. Einen Monat später, am 1. Juni sieht es

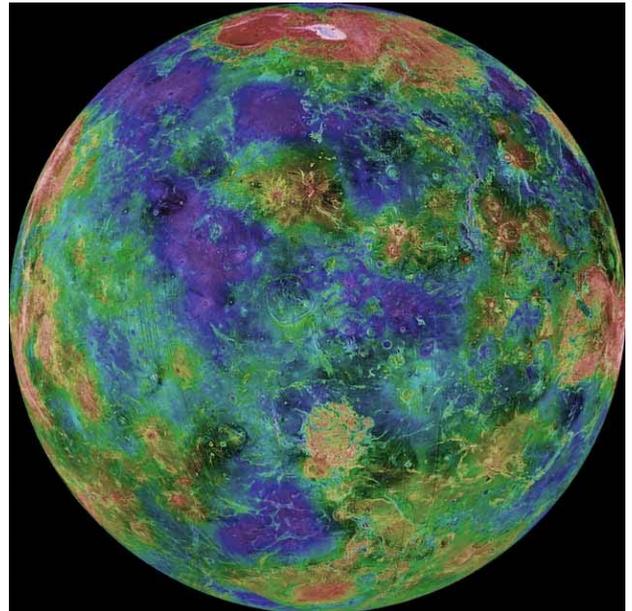


Abb. 2: Radaraufnahme der Venus. Aufnahme der Magellan-Sonde
Bild: NASA/USGS

nur etwas besser aus. Der Marsaufgang erfolgt bereits um 3:10 MESZ, doch die Sonne geht bereits um 5 Uhr auf. Zum Monatsende geht der dann 0,7^m helle Mars, im Widder befindlich, bereits um 1:52 Uhr auf, also deutlich vor der Sonne und befindet sich somit langsam in der Familie der beobachtbaren Planeten.

JUPITER kommt am 5./6. Juni im Schlangenträger in Opposition. Er erreicht dabei eine Helligkeit von -2,6^m und ist natürlich die ganze Nacht über zu sehen. Doch noch im April ist Jupiter erst in der zweiten Nachthälfte sichtbar, geht er doch am 1. April erst um 2:12 MESZ auf. Da er sich bereits rückläufig auf seiner Oppositionsschleife bewegt, geht der Riesenplanet aber sehr schnell immer früher auf und ist nach dem 3. Mai bereits vor Mitternacht sichtbar.

SATURN beendet im April seine Oppositionsphase im Löwen, bleibt aber fast noch die ganze Nacht sichtbar. Bis Mitte Mai wird der 0,4^m helle Ringplanet bereits um 3:00 Uhr MESZ untergehen. Bis Ende Juni wird Saturn dann nur noch vor Mitternacht sichtbar sein. Am 22. Mai bedeckt der Mond erneut Saturn (wie schon am 2. März). Um 21:13 MESZ verschwindet zunächst der Ring und wenige Sekunden später der ganze Planet. Um 22:22 Uhr wird der Saturn wieder freigegeben.

URANUS stand Anfang März in Konjunktion zur Sonne und kann sich erst langsam wieder von ihren Strahlen befreien. Erst ab Anfang Juni kann man wieder erfolgreich versuchen, den dann 5,8^m hellen Planeten ausfindig zu machen. Am 1. Juni geht er – im Wassermann stehend – um 2:31 MESZ auf, etwa eine halbe Stunde vor Beginn der nautischen Dämmerung. Bis zum 30. Juni verlagert er seinen Aufgang bis eine halbe Stunde nach Mitternacht.

NEPTUN geht es ähnlich wie Uranus. Gerade hat er seine Konjunktion hinter sich und wird erst langsam wieder Objekt des Nachthimmels. Ab Mitte Mai kann man die ersten Versuche wagen. Am 15. Mai geht der 7,9^m dunkle Neptun um 2:48 Uhr MESZ auf, eine gute Stunde vor Beginn der nautischen Dämmerung. Bis Ende Juni bewegt sich der äußerste Planet des Sonnensystems kaum von seiner Position im Steinbock. Somit geht er immer früher auf. Am 30. Juni bereits um 23:47 MESZ.

Zwergplaneten und Kleinkörper

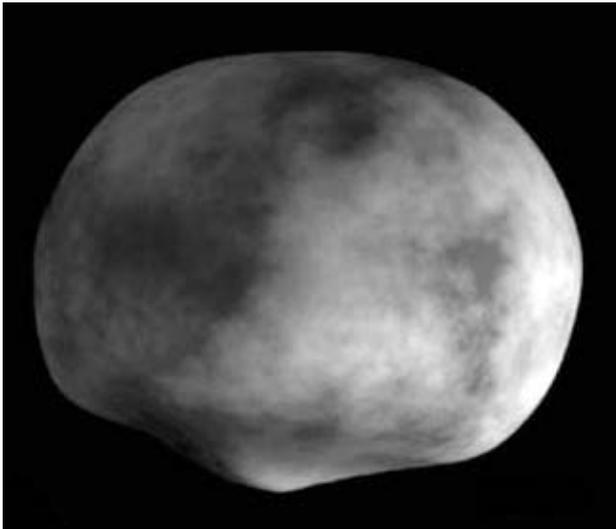


Abb. 3: Modell des Zwergplaneten (4) Vesta. Bild: NASA, HST

(134340) PLUTO im Schützen kommt am 19. Juni in Opposition zur Sonne. Dabei ist er schlappe 13,8^m hell.

(3) JUNO steht am 10. April in Opposition zur Sonne. Der leider nur 9,7^m helle „Lilienthaler“ Kleinplanet kulminiert an diesem Tag um 1:40 MESZ in der Jungfrau. Die Entfernung zur Erde beträgt an diesem Tag 320 Millionen Kilometer. Die bis Ende Juni auf 11 Größenklassen abfallende Juno bleibt auf jeden Fall den ganzen Frühling über ein Objekt der ersten Nachthälfte.

(4) VESTA, der „Bremer“ Kleinkörper, kommt am 30. Mai im Schlangenträger in Opposition zur Sonne. Da der Asteroid nur 170 Millionen Kilometer von der Erde entfernt sein wird, erreicht er eine Helligkeit von 5,4^m und kann somit bei guten Bedingungen mit bloßem Auge gesichtet werden.

Am 29. März 2007 jährt sich die Entdeckung von Vesta durch Wilhelm Olbers zum 200. Mal.

Kometen Nun haben wir gerade den hellsten Kometen (C/2006 P1 McNaught) seit 1976 mehr oder weniger verschlafen, da seine außergewöhnliche Helligkeit die meisten Astronomen überrascht hat und er

dann auch nur etwa zwei Wochen kurz vor und nach Sonnenauf- bzw. -untergang sichtbar war. Ich verweise auf Hans-Joachim Leues Artikel in dieser Ausgabe der Himmelspolizey.

Einige sehr schöne Bilder des Kometen sind im Internet auf der Seite von Gordon Garrard aus Australien zu finden:

<http://members.ozemail.com.au/~loomberah/>
Von ihm stammt auch unser Titelbild.

Meteore treten neben den sporadischen Einzelobjekten und schwachen Strömen vor allem um den 22. April und um den 6. Mai auf. Der erstgenannte Strom heißt Lyriden und scheint aus der Leier (Lyra) zu entspringen. Im Maximum zeigen sich bis zu 20 Objekte pro Stunde. Der zweitgenannte Strom hört auf den Namen Eta-Aquariden. Im Maximum, am 6. Mai gegen 3h, kann mit bis zu 60 schnellen Meteoriten mit lange sichtbaren Spuren gerechnet werden. Der Radiant liegt in der Nähe des Sterns η Aquarii (im Wassermann).

Sonne und Mond Am 21. Juni um 20:06 MESZ erreicht die Sonne den nördlichsten Punkt ihrer Bahn. Es ist Sommeranfang.

Am 22. Mai bedeckt der Mond zunächst Saturn und am 18. Juni Venus. Beide Ereignisse sind beobachtbar und unter der Rubrik Planeten genauer beschrieben.

Datum	Sonnenaufgang	Sonnenuntergang
1. April	6:59	19:58
1. Mai	5:52	20:52
1. Juni	5:04	21:40
21. Juni	4:57	21:55

Tab. 1: Sonnenauf- und -untergangszeiten (in MESZ) in Lilienthal

erstes Viertel	Vollmond	letztes Viertel	Neumond
	2. April	10. April	17. April
24. April	2. Mai	10. Mai	16. Mai
23. Mai	1. Juni	8. Juni	15. Juni
22. Juni	30. Juni	7. Juli	

Tab. 2: Daten der Mondalter

Das besondere Objekt: Cor Caroli (α^2 Canum Venaticorum)

Das Sternbild Jagdhunde zeichnet sich nicht gerade durch seine Auffälligkeit oder durch helle Sterne aus. Die Jagdhunde befinden sich südlich des großen Wagens. Der hellste Stern heißt Cor Caroli bzw. α Canum Venaticorum, der ein Doppelstern ist. Genau genommen bezeichnet der Name Cor Caroli nur die hellere der beiden Komponenten. Sie hat eine mittlere Helligkeit von 2,9^m, während die zweite Komponente (α^1 Canum Venaticorum) nur 5,6^m hell ist. Beide haben einen Winkelabstand von 19" und sind in Teleskopen ab 5 cm Öffnung trennbar. Beide Sterne sind etwa 110 Lichtjahre von der Erde entfernt.

Seinen Namen hat der Stern von John Flamsteed bekommen, dem ersten Direktor und Royal Astronomer der Sternwarte Greenwich. Cor Caroli bedeutet „das Herz Karls“, nämlich das von Karl II (Charles II), der 1675 die Sternwarte Greenwich begründete. Der Stern ist das ganze Jahr über zu sehen, da er zu den sogenannten zirkumpolaren Sternen gehört. Auf Grund der Schrägstellung der Erdachse können Sterne bis zu einem Polabstand von 36° in Lillienthal nicht untergehen. Dennoch ist Cor Caroli im Frühjahr am besten zu sehen, da seine Kulmination dann in den Nachtstunden stattfindet.

Das Spannende an Cor Caroli ist seine Natur als periodischer Veränderlicher. Mit einer konstanten Periode von 5,47 Tagen ist er der Prototyp der sogenannten Canum-Venaticorum-Sterne.

Wie die Sonne und die Erde besitzt Cor Caroli ein Magnetfeld. Auf der Sonne macht es sich primär durch die Sonnenflecken kenntlich, auf der Erde durch Polarlichter. Ansonsten sind Magnetfelder für menschliche Sinne nicht wahrnehmbar. Das solare Magnetfeld kehrt sich mit einem Zyklus von etwa 22 Jahren um. Bei Cor Caroli allerdings wechselt die Polarität des Magnetfeldes alle 5,47 Tage. Die Feldstärke schwankt zwischen 0,16 T und -0,14 T, wobei das negative Vorzeichen den Wechsel der Polarität

anzeigt. Parallel dazu schwankt die Helligkeit des Sterns um 0,2^m mit derselben Periode. Hierbei schwanken insbesondere die Spektrallinien verschiedener Metalle in ihrer Intensität. Die im Vergleich mit anderen Sternen immens hellen Linien von ionisiertem Chrom und Europium treten dabei besonders hervor.

Es gibt einige konkurrierende Theorien, die die offensichtlich zusammenhängenden zyklischen Änderungen des Magnetfeldes und der Helligkeit zu erklären versuchen, doch keine von ihnen stellt den Anspruch auf Richtigkeit oder zumindest Vollständigkeit:

Die Fleckentheorie: Wie auch auf der Sonnenoberfläche entwickeln sich in Folge verstärkter

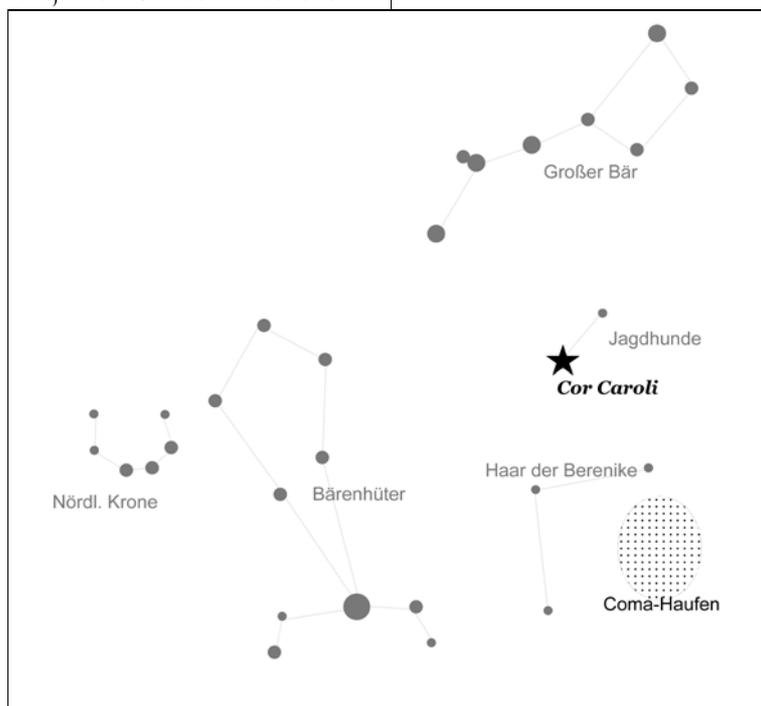


Abb. 5: Aufsuchkarte für Cor Caroli und den Coma-Haufen

Magnetfeldlinienbündelungen an bestimmten Stellen auf Cor Caroli kühlere Gebiete, die eine etwas geringere Leuchtkraft haben. Dadurch nimmt die absolute Helligkeit ab. Allerdings müssen die Cor-Caroli-Flecken deutlich größer als die der Sonne sein, da die Sternoberfläche 16mal größer ist als die Sonnenoberfläche und die Leuchtkraft 66mal höher. Dabei sinkt die Intensität um 15%. Wenn man das auf die Sonne anwenden würde, würde bei einer entsprechenden

Intensitätsabnahme die Temperatur auf der Erde um 12° sinken.

Die Rotationstheorie. Wie auf der Erde decken sich Rotationsachse und magnetische Achse nicht. Bei der Rotation von Cor Caroli ist uns dann einmal der magnetische Nordpol und einmal der Südpol zugewandt.

Wahrscheinlich hat das Verhalten Cor Carolis aber etwas mit noch unbekanntem physikalischen Effekten zu tun, die für eine zyklische Pulsation der Sterne auf Grund magnetischer Effekte hindeuten.



Literatur:

[1] [http://de.wikipedia.org/wiki/Cor_Caroli_\(Stern\)](http://de.wikipedia.org/wiki/Cor_Caroli_(Stern))

[2] HERRMANN, Joachim. Dtv-Atlas zur Astronomie. Deutscher Taschenbuchverlag & Co KG, München 10. überarbeitete Auflage, 1990

Der Komet Mc Naught - oder die Suche nach der Wolkenlücke

von HANS-JOACHIM LEUE, Hambergen

Am 7. August 2006 entdeckte Robert H. McNaught vom Siding Spring Observatorium, Australien, mit dem 0,5-m-Uppsala-Schmidt-Teleskop einen Kometen der 17. Größenklasse, der eine feine Koma von 20 Bogensekunden Durchmesser zeigte.



Abb. 1: Entdeckungsaufnahme vom 7. August 2006
Bild: R. McNaught

Die CCD-Aufnahmen waren im Rahmen des Siding-Spring-Himmelsüberwachungs-Programmes gemacht worden.

Die Bahn des Kometen wurde vom „Bahnpapst“ Brian G. Marsden mehrmals berechnet, bevor die mit 39 Bahnpositionen vom 7. bis 11. August nahezu realen Parameter feststanden. Danach würde der Komet C/2006 P1 am 11. Januar 2007 mit 0,17 AE seinen sonnennächsten Punkt erreichen und sich zu einem außergewöhnlich hellen Objekt in der Dämmerung entwickeln können. Das Objekt gehörte demnach zur sogenannten Kreutz-Gruppe, auch Sonnenkratzer genannt, die zum Teil in die Sonne stürzen oder in Sonnennähe zerrissen werden.

Für die Nordhemisphäre standen dabei die Aktien für die Beobachtung nicht ganz so gut, weil sich die Kometen erst nach dem Periheldurchgang zu ihrer vollen Pracht entwickeln, bedingt durch den starken Sonnenwind.

Die Zeit zwischen der Entdeckung im August 2006 bis Ende November war durch Sichtungen gekennzeichnet, bei denen McNaught zwar langsam heller wurde, durch den stetig abnehmenden Horizontabstand aber immer schwieriger zu beobachten war und schließlich verloren ging. Der Komet wurde dann am 26. Dezember 2006 mit einer Helligkeit von 4,5^m und einer 30“-Koma wieder aufgefunden.

Im Januar 2007 nahm die Helligkeit des Schweifsternes rasant zu, so dass er auch in der hellen Dämmerung beobachtet werden konnte. Die ausgefallene

Kometenbahn ließ es zu, dass das Objekt sowohl in der Morgen- als auch Abenddämmerung aufzufinden war.

Ab der zweiten Woche des Januar begann eine wahre Flut von Kometenbildern im Internet; bezeichnenderweise aber zu 90% nicht ohne Wolken!

Vom 10./11. Januar an war zum Teil nur noch der Schweif über dem Horizont zu sehen, weil der Kopf bereits die Ekliptik durchstoßen hatte und zu einem

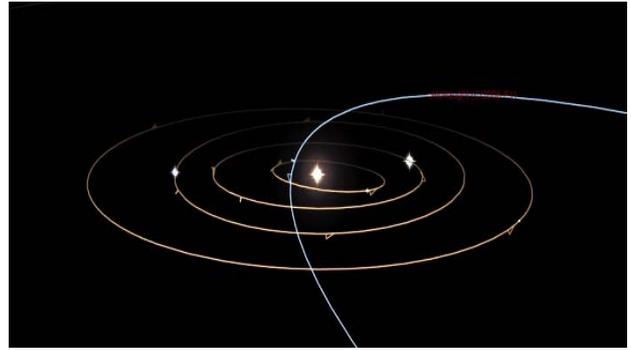


Abb. 2: Helizentrische Bahn des Kometen

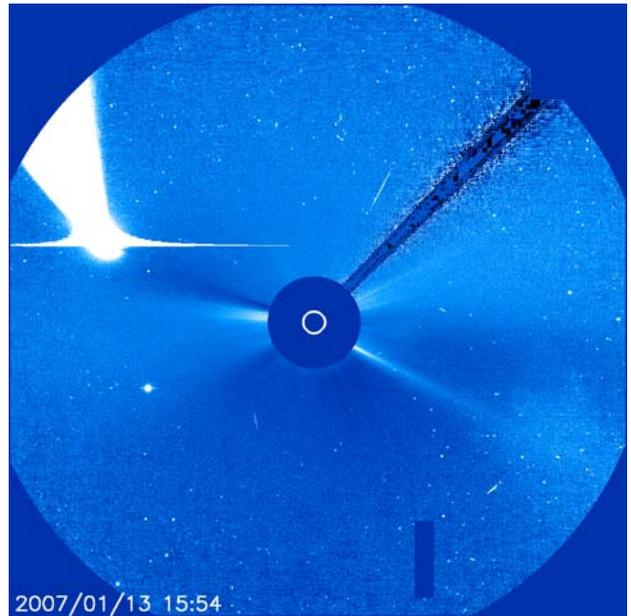


Bild 3: SOHO-Aufnahme des Kometen vom 13. Januar 2007
Bild: Bild: SOHO, LASCO C3 (ESA & NASA)

Beobachtungsobjekte der Südhemisphäre wurde. Auch Tagsichtungen waren nicht selten!

Der Komet tauchte dann auch in den Sichtbarkeitsbereich mehrerer Satelliten ein, u.a. auch in den der Large Angle Spectrometric Coronagraph-Kamera (LASCO) der SOHO-Sonde.

Die persönliche Sichtung des Schweifsternes geschah auf recht abenteuerliche Weise. Das Wetter ließ den Norddeutschen mal wieder keine Chance! Für den 7. Januar war zwischen 3 und 6 Uhr eine Rückseitenwetterlage im Internet prognostiziert worden.

Und man hätte die Uhr danach stellen können: Um 3 Uhr klarte es abrupt auf. Die Temperatur fiel



Abb. 4: Komet McNaught am Morgenhimmel des 7. Januar 2007
Bild: H.-J. Leue



Abb. 5: Komet McNaught am Abendhimmel des 7. Januar 2007
Bild: H. Renken



Bild 6: Der Komet am Südhimmel
Bild: ESO

unter dem wolkenlosen Himmel um mehrere Grad bis an den Gefrierpunkt. Ein großes Lob an die „Wetterfrösche“! Alles schien klar, wenn nicht die



Bild 7: Schweif des Kometen über dem Horizont
Bild: ESO

enge Zeitspanne bis zum Eintreffen der nächsten Schlechtwetterfront gewesen wäre. Denn die Dämmerung war ja noch Stunden entfernt! Gegen 4 Uhr kam starker Nebel auf, der mich schließlich veranlassete, mit dem Pkw in Richtung Verden zu fahren. Nach einigen Umwegen, um dem Nebel zu entgehen, landete ich in der Dämmerung auf einer Hochebene in der Nähe von Kirchlinteln. Der Nebel war in streifige Segmente kondensiert, die ab und zu den Blick auf den Kometen freigaben. So entstand das Bild 4 und meine einzige Sichtung des Kometen McNaught!

Übrigens: Der Heimweg war ab Bremer Kreuz bereits schon wieder durch den aufkommenden Regen der nächsten Schlechtwetterfront gekennzeichnet!

Hartmut Renken bekam am Abend des gleichen Tages in Bremen noch einmal die Gelegenheit, den Kometen mit einigen schönen Bildern festzuhalten

Mc Naught erreichte seine größte Helligkeit am 13./14. Januar mit -5^m bis -6^m und entwickelte einen breit gefächerten, bogenförmigen Schweif von atemberaubender Schönheit. Besonders eindrucksvoll sind auch die Bilder, auf denen der Schweif beim Kometenaufgang ohne Kopf über dem Horizont steht. Zuletzt vom Verfasser eindrucksvoll und unvergesslich beobachtet am Kometen West im März 1976.

Herrliche Kometenbilder können unter den folgenden internet- Adressen abgerufen werden:

www.komet-neat.de und www.kometarium.com

Meine Begegnung mit McNaught

VON ALEXANDER ALIN, Bremen

Im Januar war ich dienstlich einige Tage in München. Da das Wetter für Januar ausnehmend gut war, nahm ich mir einen Tag Zeit, nach Garmisch-Partenkirchen und von dort auf die 2956 m hohe Zugspitze zu fahren. Immerhin lag oben ein wenig Schnee, während unten im Tal bei Sonnenschein fast 12° erreicht wurden.

Tatsächlich gab es oben einen sehr schönen Rundblick bis runter nach München und über den Alpenhauptkamm. Als es dann gegen 16 Uhr wieder ins Tal gehen sollte, fuhr nur noch die Seilbahn; die Zahnradbahn, die mehrere Hundert Personen gleichzeitig heruntertransportieren kann, war defekt. Nun denn, dann wartet man eben oben bei -2° bis man an der Reihe ist und friert. Aber dann wurde die Zwangspause auf dem Gipfel zu einem astronomischen Gipfelpunkt. Zunächst tränkte die untergehende Sonne die sonst so grauen Kalkalpen in ein sanftes Rosa-orange.

Und dann kam einige Minuten nach Sonnenuntergang der Auftritt von McNaught. Ich hatte nicht mehr gehofft, ihn noch zu sehen, denn in den letzten Tagen hatte ich kurz nach Sonnenuntergang nach ihm Ausschau gehalten.

(In München war im Gegensatz zu Norddeutschland zu der Zeit sonniges Wetter). Einige Grad über den Berggipfeln, zwischenzeitlich verdeckt durch einige Wolkenstreifen, war er deutlich zu sehen. Eine helle Kugel mit Schweifansatz. Leider nicht so spektakulär wie unser Titelbild, aber schön war der Anblick trotzdem. Und wie es in solchen Fällen immer so ist – natürlich war der Akku der Digitalkamera mittlerweile leer.



Abb.1: Auf der Zugspitze, kurz vor Sonnenuntergang. Hier nicht sichtbar, aber vorhanden, direkt neben der Sonne ist McNaught.



Zur Diskussion: Parsec (Parallaxensekunde)

VON WILHELM SCHRADER, Bremen

Wir alle kennen die astronomische Längeneinheit „Parsec“. Weniger bekannt ist sie uns vielleicht in ihrer Kilometerangabe: $3,0856 \cdot 10^{13}$ km. Aber haben wir das schon einmal nachgerechnet?

Aus dem „Lexikon der Astronomie“ [1]:

Parsec, Parallaxensekunde, Einheitszeichen pc, astronomische Längeneinheit für Entfernungsangaben bei Sternen und Sternsystemen. 1 pc ist die Entfernung, aus der die halbe große Achse der Bahn der Erde um die Sonne (der astronomischen Einheitslänge AE) unter dem Winkel (der Parallaxe) von 1 Bogensekunde erscheint; $1pc = 206264,8 AE = 3,0856 \cdot 10^{13} km = 3,2615 ly$ (light year).

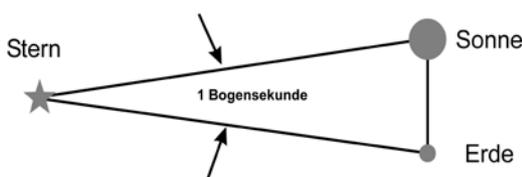


Abb. 1: Zeichnerische Definition der Bogensekunde

Diese Definition findet man inhaltlich identisch in allen seriösen Nachschlagwerken, die ich kenne.

Nun wäre alles klar, wenn es mit der *Bogensekunde* nicht einen Stolperstein gäbe. Die Bogensekunde ist - in so weit herrscht Klarheit - eine Unterteilung einer Winkeleinheit. Aber leider gibt es zwei Winkeleinheiten: das Grad (°) und den Bogen (rad). Dabei ist ein Winkel nichts anderes als ein Maß für die Verschiedenheit der Richtungen zweier Strahlen 1 und 2, die im selben Punkt beginnen:

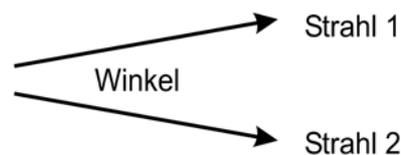


Abb. 2: Definition des Winkels

1. Winkel in Gradmaß (abgekürzt: °)
Wie wir (vielleicht) noch aus der Schule wissen, teilt

man einen Winkel in Grad ein. Ein Vollwinkel, also „einmal rum“, sind dabei 360°. Die Zahl 360 für „einmal rum“ haben vermutlich die alten Griechen von den Babyloniern übernommen, die 360 Tage gezählt haben, bis die Mittagssonne wieder an derselben Stelle stand („einmal rum“).

Unterteilungen in Bruchteile von einem Grad geschehen im Allgemeinen in derselben Weise, wie wir eine Stunde unterteilen (Minuten; Sekunden):

1 Grad	=1°	
1 Gradminute	=1'	= 1/60°
1 Gradsekunde	=1"	= 1/3600°

2. Winkel in Bogenmaß (Radiant; abgekürzt rad)

Das Wort Radiant kommt aus dem Lateinischen und heißt – frei übersetzt – strahlenförmig. Diese Winkeleinheit ist weitgehend unbekannt, obwohl sie in Naturwissenschaft und Technik üblich ist. Wir erinnern uns noch einmal: Ein Winkel ist das Maß für den Richtungsunterschied zweier Strahlen, die im selben Punkt beginnen.

Das Wort Radiant kommt aus dem Lateinischen und heißt – frei übersetzt – strahlenförmig. Diese Winkeleinheit ist weitgehend unbekannt, obwohl sie in Naturwissenschaft und Technik üblich ist. Wir erinnern uns noch einmal: Ein Winkel ist das Maß für

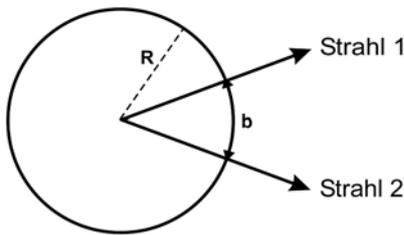


Abb. 3: Zeichnerische Darstellung des Kreisbogens b

den Richtungsunterschied zweier Strahlen, die im selben Punkt beginnen.

Nun ist die Länge b des Bogens noch kein Maß für den Richtungsunterschied der beiden Strahlen, da ein Kreis mit größerem Radius auch einen größeren Bogen b aus dem Kreis schneidet. Bildet man aber das Verhältnis (besser: den Quotienten) von b und dem dazugehörigen R, also **b/R** stellt man fest, dass für jeden beliebigen Kreis dieses Verhältnis das gleiche ist, also ein Maß für den Richtungsunterschied der Strahlen, d.h. für den Winkel zwischen ihnen:

3. Winkel zwischen den Strahlen = b/R

Der so definierte Winkel ist als Quotient zweier Längen eine reine Zahl. Zur Kennzeichnung, dass es sich um einen Winkel handelt, kann man hinter die Zahl die Abkürzung rad schreiben, z.B. $b/R = 0,4321 \text{ rad}$. Bei einem Vollwinkel („einmal rum“) wird die Bogenlänge b gleich dem Kreis-

umfang U. Die Mathematik liefert für den Umfang U eines Kreises mit dem Radius R: $U = 2 \cdot \pi \cdot R$. Dabei ist $\pi = 3,14\dots$ die sogenannte Kreiszahl. Für den vollen Winkel ergibt sich dann:

$$\text{Vollwinkel} = \frac{U}{R} = \frac{2 \cdot \pi \cdot R}{R} = 2 \cdot \pi \approx 6,28\dots$$

Nur nebenbei: Das Umrechnen von Grad in Radiant eines Winkels ergibt sich aus dem Vollwinkelvergleich:

$$360^\circ = 2 \cdot \pi$$

Unterteilungen in Bruchteilen von einem Bogen geschehen – wie im Gradmaß – in Minuten und Sekunden:

1 Bogen	=	1 rad
1 Bogenminute	=	1'rad = 1/60 rad
1 Bogensekunde	=	1"rad = 1/3600 rad

In der Definition der Parallaxensekunde handelt es sich exakt genommen bei der Entfernung Sonne-Erde um eine Gerade (Sekante) und nicht wie hier um einen Bogen, aber der relative Fehler zwischen den

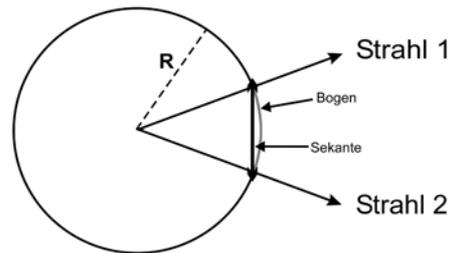


Abb. 4: Zeichnerische Darstellung der Sekante. Längen von Sekante und Bogen wird vernachlässigbar klein, wenn der Winkel zwischen den Strahlen klein ist:

So beträgt der relative Fehler der Längen zwischen Bogen und Sekante bei einem Winkel von $10^\circ = 0,1745 \text{ rad}$ nur 0,12% und bei einem Winkel von $1^\circ = 0,01745 \text{ rad}$ nur noch 0,001%, so dass bei noch kleineren Winkeln der Fehler praktisch 0 ist.

Jetzt haben wir den Salat! Denn bei der Definition der Entfernung Parallaxensekunde wird das Wort Bogensekunde benutzt, leider wird aber bei der Berechnung der Parallaxensekunde die Gradsekunde benutzt. Berechnet man nämlich die Entfernung der Parallaxensekunde mit der Bogensekunde (wie es in der Definition steht und leider falsch ist) und nicht mit der Gradsekunde (wie es richtig wäre), wird die Entfernung um den Faktor $180 / \pi = 57,30$ zu klein!

Und nun?!

1] Zimmermann, H. Lexikon der Astronomie. 8. Auflage – Heidelberg; Berlin: Spektrum, Akad. Verl. 1999, Seite 289

AVL mit „Sonne, Mond und Sternen“ zu Gast bei KALI-Schlaufuchs

VON UTE SPIECKER, Lilienthal

Im Februar 2007 war es endlich soweit, Peter Kreuzberg bot den ersten AVL-Kurs bei der Kinderakademie Lilienthal, auch KALI-Schlaufuchs genannt, an (www.kali-schlaufuchs.de). Lars Gartemann, unser Junior-Mitglied und meine Wenigkeit unterstützten ihn dabei. Der Titel lautete „Sonne, Mond und Sterne. Unser Sonnensystem“. Auf Grund des großen Andrangs wurde der zweiteilige Kurs in zwei Gruppen aufgeteilt, es galt also vier Termine anzu-



Abb. 1 u. 2: Großer Andrang bei der Kinderakademie bieten.

Im ersten Teil ging es um Sonne, Erde und Mond. Es hat großen Spaß gemacht, mitzuerleben, mit welchem Eifer die Kinder im Alter zwischen 6 und 10 Jahren bei der Sache waren. Fast jeder von ihnen wusste schon etwas, alle hatten trotzdem unendlich viele Fragen, die Peter Kreuzberg geduldig beantwortete.

Zuerst wurde mit Hilfe von Fotos ausführlich unsere Sonne erklärt. Ihr Aussehen wurde bestaunt, wenn man dicht an sie heranreisen könnte und ihre ungeheure Größe. Wie ist die Sonne überhaupt ent-

standen? Gibt es noch mehr Sonnen? Ist sie freundlich oder gefährlich? Wie heiß ist sie? Weiter ging es mit der Erde und unserem Mond. Wie entstanden denn diese Himmelskörper? Wie entstehen die Mondphasen usw., usw...

Nach einer kurzen Pause bastelten die Kinder ein eigenes Mini-Sonnensystem. Daran konnte Peter Kreuzberg erklären, wie Tag und Nacht zustande kommen, wie die Jahreszeiten entstehen, wie es zu



Abb. 3: Peter Kreuzberg und die Tausend gestellten Fragen



Abb. 4: Der Vorsitzende der AVL wird vom Sonnensystem umlagert

Sonnen- und Mondfinsternissen kommt. Bei der Bastelei wurden zwischenzeitlich die Himmelsgesetze außer Kraft gesetzt wenn eine Sonne oder zwei Monde oder die gute Mutter Erde durch den Raum kullerten.

Im zweiten Teil ging es darum, wer oder was denn außer der Erde noch die Sonne umkreist. Jedes Kind verwandelte sich an diesem Nachmittag in einen Planeten oder in einen anderen Himmelskörper. Dabei kamen so wunderschöne Namen zustande wie: Blanca Sonne, Wencke Venus, Moritz Mars, Jana Ju-



Abb. 5: 111 Erdkugeln und ein Kreuzberg ergeben einen Sonnendurchmesser



Abb. 6: Faszinierendes Sonnensystem

piter, Sarah Saturn, Julius Uranus, Christian Komet, um nur einige von ihnen zu nennen. Gemeinsam wurden unsere Nachbarplaneten besucht, dabei konnten sich die Kinder die Besonderheiten der Planeten notieren.

Abschließend ging „das gesamte Sonnensystem“ nach draußen auf den Jan-Reiners-Weg, um sich in entsprechender Reihenfolge aufzustellen und so in etwa die Dimensionen bzw. die unglaublichen Entfernungen einigermaßen maßstabsgerecht zu erfahren.

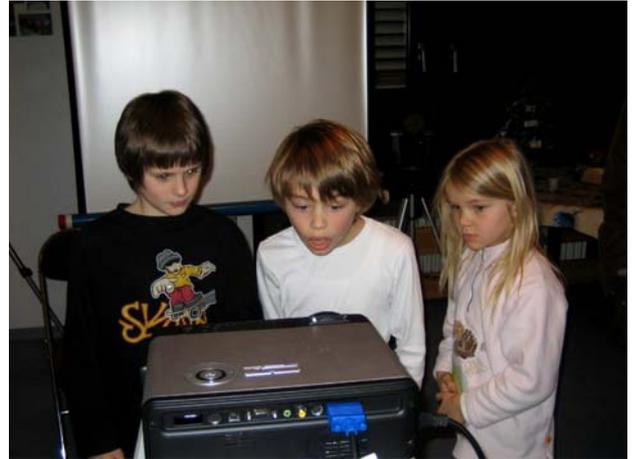


Abb. 7: Faszinierende Technik



Abb. 8: Das Jan-Reiners-Sonnensystem

Dabei hatte sich doch glatt ein neuer Himmelskörper in Form eines sehr ansehnlichen Hundehaufens in unser Sonnensystem gemischt.

Alles in allem eine tolle Erfahrung, und es werden weitere Veranstaltungen folgen.

Bilder 1-8: Ute Spieker, AVL



In eigener Sache

Seit Januar 2007 erscheint die Himmelspolizey vierteljährlich in gedruckter Form. In erster Linie ist sie eine Vereinszeitung und für die Mitglieder der Astronomischen Vereinigung Lilienthal geschrieben. Darüber hinaus informieren sie aber auch über aktuelle astronomische Ereignisse, über Beobachtungsmethoden und Beobachtungsergebnisse, über neue Erkenntnisse der Astronomie und verwandter Fachgebiete. Allen Mitgliedern steht es frei, den Inhalt der Zeitschrift mit Artikeln, Bildern und Leserbriefen mitzugestalten. E-Mail-Adresse und Redaktionsschluss stehen im Impressum.

Die Redaktion

Maßnahmen gegen die „Lichtverschmutzung“

Mit Beginn des Monats April hat die AVL mit der Gemeinde Lilienthal eine Übereinkunft schließen können, die wohl nur wenige astronomische Vereinigungen für sich verbuchen können! Zur Zeit der regelmäßigen Beobachtungszeiten am Montag von 19 Uhr bis 0 Uhr auf unserer Sternwarte in Würden sowie an Tagen, an denen im Vereinsheim ein öffentlicher Vortrag stattfindet, wird in der gesamten Gemeinde Lilienthal die Straßenbeleuchtung ausgeschaltet. Gleichzeitig wird die Bevölkerung von Seiten der Gemeinde in den ersten Maiwochen per Post aufgefordert werden, sich der Maßnahme anzuschließen und zumindest die Vorhänge zu schließen oder, auch im Zuge der Energieeinsparung und des Klimaschutzes, ganz auf elektrisches Licht zu verzichten. Zunächst gibt es eine Probezeit bis Ende August, in der sich herausstellen soll, ob die Lichtverschmutzung durch die öffentliche Beleuchtung signifikant zurückgeht. Die Gemeinde Lilienthal arbeitet dazu eng mit der International University for Modern

Astronomy and Climate Changes in Nedder Adlet-horpe in England zusammen, die im Herbst ein Gutachten an den niedersächsischen Umweltminister weiterleiten wird, der dann entscheidet, ob die sechstündigen Verdunkelungen einmal pro Woche auf ganz Niedersachsen ausgedehnt werden. Wir als AVL erhoffen uns davon, unsere Beobachtungen an einem möglichst dunklen Himmel durchführen zu können. Leider sind die Finanzen der Gemeinde Lilienthal auch nicht zum besten bestellt. Als Folge wurden alle Personen und Institution, die von der Verdunklungsmaßnahme profitieren mit einer Sondersteuer belastet. Die AVL wird diese Steuer leider auf ihre Mitglieder umlegen müssen. Wir bitten daher alle Mitglieder, einmalig 5 € zu bezahlen. Um die Bürokratie möglichst gering zu halten, können die 5 € jeweils montags während der Beobachtungen in Würden mitgebracht werden. Ute Spiecker stellt sich gerne montags zwischen 19 und 19:15 Uhr zur Verfügung. Man kann sich dann gleichzeitig von dem Nutzen der Verdunklungsmaßnahme in der Praxis überzeugen



Die Totale Mondfinsternis vom 3./4. März

Eine Nachlese

von UTE SPIECKER, Lilienthal

Die „7. Lilienthaler Nacht der Teleskope“ am 3. März 2007 hatten wir unter das Motto: „Totale Mondfinsternis und mehr!“ gestellt. Die wichtigste Frage im Vorfeld lautete wie immer: „Lässt das Wetter eine Beobachtung zu?“ Nun, zu Beginn des Abends ließ sich diese Frage nicht eindeutig beantworten, es gab gegen 20:00 Uhr große Wolkenfelder, darin kleine Lücken, die einen kurzen Blick auf den Nachthimmel zuließen. Aber es war ja auch noch Zeit. Der Eintritt des Mondes in den Erdkernschatten begann ja erst um 22:30 Uhr. Und so startete die „Nacht der Teleskope“ mit dem Vortrag: „Der Mond und seine Bewegungen“. Zu diesem Zeitpunkt hatten sich bereits 40 Zuhörer eingefunden. Horst Schröter berichtete über die vier gängigsten Theorien zur Mondentstehung, die durch den Mond hervorgegerufenen Gezeiteneffekte, die Entstehung der Mondphasen und demonstrierte eindrucksvoll, dass der Mond der Erde immer die selbe Seite zuwendet. Weiterhin ging er auf die „Pendelbewegungen“ des Mondes ein sowie auf das Zustandkommen von Finsternissen. Nach dem Vortrag war klar, dass einer Beobachtung der Mondfinsternis nichts mehr im Wege stehen sollte, die Wolkenfelder hatten sich fast gänzlich verzogen. Und so bauten Ernst-Jürgen Stracke und Helfer, Teleskope und Ferngläser zur Beobachtung auf. Zur Stärkung verteilte Mechthild Schröter-

das beliebte „AVL-3-Gänge-Menü“: Bockwurst mit Senf und Brot. Punkt 22:28 Uhr begann das Himmelsschauspiel. Der untere linke Rand des Mondes verfinsterte sich. Die Zahl der Besucher hatte sich inzwischen sogar noch erhöht. Vor den Geräten bildeten sich Schlangen, was aber der guten Stimmung keinen Abbruch tat. Während der Wartezeit konnten sich die Gäste bei Waltraud Behrendt mit alkoholfreien Punsch versorgen. Überhaupt, diese tolle Stimmung. Natürlich lag es an den guten Sichtverhältnissen und auch daran, dass man so eine Mondfinsternis auch ohne Gerät beobachten kann, an den Farbwechseln und an der relativ lauen Luft. Eine Tatsache ist aber wohl ganz entscheidend: die anregenden Gespräche, sowohl mit AVL-Mitgliedern als auch mit Gästen. Immer wieder konnte man sich vor Augen führen, live und unmittelbar die Bewegungen in unserem Kosmos mitzuerleben. Ein, wie ich finde, fantastisches Erlebnis! Während der partiellen Phase wurde auch der im Teleskop wohl schönste Planet, der Saturn ausgiebig beobachtet. Der „Herr der Ringe“ ist wirklich zu jeder Zeit ein lohnendes Beobachtungsobjekt. Und so verging die Zeit wie im Fluge. Kurz vor Beginn der Totalität sah man schon einen großen Teil des Mondes im orange farbigen Licht, allerdings noch mit einem „Sahnehäubchen“, welches dann aber um 23:42 Uhr

verschwunden war. Die Totalität begann, der Vollmond leuchtete orange-rot. Die Totalitätsphase sollte 1 Stunde und 17 Minuten dauern. Nach Mitternacht nahm dann allerdings die Wolkenbildung wieder zu und so verabschiedeten sich die Besucher nach und

nach. Den Austritt des Mondes aus dem Kernschatten erlebten dann auch nur noch wenige mit, unten links wurde es um 0:59 Uhr gleißend hell. Und so beendeten wir gegen 1:30 Uhr diesen wunderbaren, rundum gelungen Abend.



Oben: Fotomontage des Finsternisverlaufs, unten links und rechts: Beginn der Finsternis und Mitte der Finsternis Fotos: H.-J. Leue, AVL



Termine auf der Erde

Termine im Frühling

- Vortrag:** Donnerstag, 12. April 19:30 Uhr
Aurora Borealis – Polarlicht
 Jürgen Ruddek, AVL
 AVL-Sternwarte, Würdten 17, 28865 Lilienthal
- Astrobörse:** Sonnabend, 5. Mai
23. ATT, Europas größte Astronomiebörse
 Gesamtschule Bockmühle, Ohmstraße 32, 45143 Essen
- Vortrag:** Dienstag, 8. Mai 19:30 Uhr
**Das Licht bringt Wahrheit -
 Nachrichten aus der Vergangenheit**
 Peter Kreuzberg, AVL
 AVL-Sternwarte, Würdten 17, 28865 Lilienthal
- Stammtisch:** **Jeden dritten Dienstag im Monat**
 am 17. Apr., 15. Mai und 16. Juni ab 19:30
 Gäste sind herzlich willkommen
 Gaststätte Klosterhof, 28865 Lilienthal

Termine am Himmel

Dienstag, 22. Mai, 21:13 bis 22:22 Uhr MESZ
Saturnbedeckung durch den Mond (siehe Seite 9)
beobachtbar

Mittwoch, 30. Mai
(4) Vesta in Opposition (siehe Seite 10)
beobachtbar

Mittwoch, 6. Juni
Jupiter in Opposition (siehe Seite 9)
beobachtbar

Dienstag, 18. Juni, 16:11 bis 17:34 Uhr MESZ
Venusbedeckung durch den Mond (siehe Seite 9)
bedingt beobachtbar

Freitag, 21. Juni, 20:06 Uhr MESZ
Sommersonnenwende – Sommeranfang
nicht beobachtbar