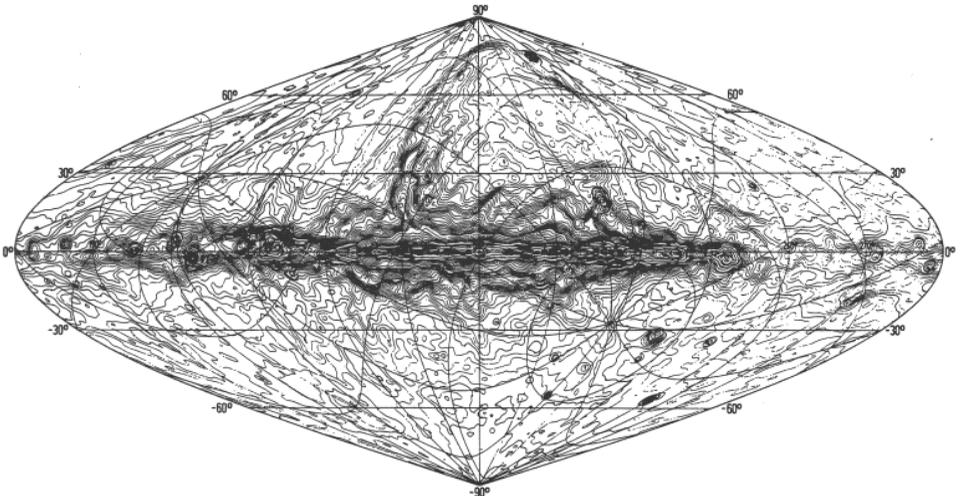


Sternenbote



Das Vereinsmagazin der
Vereinigung Krefelder Sternfreunde e.V.



Gesamtansicht des Radiohimmels als Radiokonturkarte bei einer Frequenz von 408 MHz
Abb. 7.2 aus „Die phantastische Welt der Radioastronomie“, Gerrit L. Verschuur

In dieser Ausgabe:

- | | | |
|----|--|-------------------------|
| 3 | Der Vorstand hat das Wort | <i>Wolfgang Verbeek</i> |
| 4 | Bericht Astronacht 2007
Six, five, four, three, two, one: click | <i>Elmar Rixen</i> |
| 8 | Wie ich zur Astronomie gekommen bin | <i>Eberhard Girndt</i> |
| 9 | Neues aus der astronomischen Forschung (21) | <i>Wolfgang Verbeek</i> |
| 14 | Radioastronomie - ein spannendes Thema | <i>Paul Eich</i> |
| 18 | Die astronomischen Gesetze von Johannes Kepler | <i>Wolfgang Verbeek</i> |
| 24 | Termine, Veranstaltungen und Vortragsreihen
der VKS | |

Impressum:

Herausgeber: VKS - Vereinigung Krefelder Sternfreunde e.V.

Redaktion: Stephan Küppers - ask99@gmx.de

Telefon: 02151 - 59 22 90 (1. Vorsitzender Dr. Dipl. Chem. Wolfgang Verbeek)

Telefon in der Sternwarte: 02151 - 78 35 53

Postfach 102310, 47723 Krefeld

Bankverbindung: Sparkasse Krefeld, BLZ 320 500 00, Konto Nr. 339 259

VKS-Homepage: <http://www.vks-krefeld.de>

E-Mail: krefelder_sternfreunde@gmx.de

Der Vorstand hat das Wort

Wolfgang Verbeek

Schon wieder ein Jubiläum ! Nachdem wir im letzten Jahr das 40-jährige Bestehen unserer VKS feiern konnten, erscheint mit vorliegender Ausgabe der Sternbote zum 50. Mal. Dies ist keineswegs selbstverständlich. Hätte sich nicht nach dem Rückzug von Herbert Klöters Ende 2003 spontan und uneigennützig Stephan Küppers für die Redaktion und Herausgabe bereiterklärt, wer weiß, welchen wahrscheinlich mühsamen Weg der Sternbote genommen hätte. Das Jubiläum sollte für uns alle Anlass sein, Stephan ganz herzlich für seinen Einsatz zu danken. Der Sternbote kann aber nur bestehen bleiben, wenn rechtzeitig und regelmäßig interessante Beiträge vieler unserer Mitglieder in der Redaktion eingehen. Ich hatte in den vergangenen Jahren an dieser Stelle schon mehrmals auf diese Notwendigkeit hingewiesen und möchte es auch hier wieder tun. An den letzten zehn Ausgaben haben sich durch ein oder mehrere Beiträge immerhin fünfzehn Mitglieder beteiligt. Das klingt gar nicht schlecht. Doch, es gibt nichts, das man nicht verbessern kann. Dieser Meinung ist natürlich auch unser Dichterst Goethe, der in seinen Maximen und Reflexionen sagt:

**Wenn mir eine Sache missfällt,
so mache ich sie besser.**

Also, liebe Mitglieder, beteiligt Euch auch einmal oder weiterhin mit einem Beitrag am Sternboten,

auf dass dieser einst die 100. Ausgabe erleben kann.

Nun noch ein paar Informationen zur möglichen Zukunft unserer Sternwarte. Auf Initiative von Paul Eich (Obmann Beirat) fand eine Ortsbesichtigung eines Objekts der Krefelder Wohnstätte statt. Das Projekt wird allerdings nicht weiter verfolgt, da vom Verein nicht finanzierbar.

Nachdem sich die Planungen der Stadt Krefeld verdichtet haben, dass das Klinikum an HELIOS verkauft wird und mit dem Abriss vom Hochhaus zu rechnen ist, wurde von Paul und mir ein Schreiben an Herrn Kathstede (Oberbürgermeister Krefeld) verfasst, in dem um Hilfestellung der Stadt gebeten wurde. Obwohl wir bislang keine offizielle Antwort erhalten haben, stand in der Rheinischen Post vom 23. November, dass die Stadt für die VKS eine neue Bleibe auf einem anderen Hochhaus bereitstellen wird. Wir vom Vorstand und Beirat werden dranbleiben !

Am Ende des Jahres 2007, das einigen unserer Mitglieder neben der Beobachtung einer grandiosen Totalen Mondfinsternis und eines wieder abwechslungsreichen Aufenthalts in Namibia auch viele interessante Vorträge in der Sternwarte beschert hat, möchte ich allen Mitgliedern ein recht frohes und friedvolles Jahr 2008 bei hoffentlich guter Gesundheit wünschen.

Clear Sky !

Ihr / Euer ***W. Verbeek***

Bericht Astronacht 2007

Six, five, four, three, two, one: click

Elmar Rixen

Zum Sehen geboren, zum Schauen bestellt, das war in der Jugend mein Motto, wenn ich zum Firmament aufschaute, und es packte mich wie weiland Faust:

Ein unbegreiflich holdes Sehnen trieb mich ins Universum fern zu sehn und unter tausend heißen Tränen fühlt ich mir eine Welt entstehn.

Da klangen so ahnungsvoll die Namen Orionnebel, Andromedagalaxie, Sturmvogel, Pferdekopf- Hantelnebel. Und wie freudig erregt betrachtete ich den diffusen Fleck unterhalb der Gürtelsterne: zerfranste Filamente, Geburtsstätte von Sonnen.

Fast stockte es mir in der Kehle, als ich 20 Jahre später in Frankreich durch mein C11 zum ersten Mal den Überrest einer Supernova erblickte. Kein spektakulärer Fransenteppich aus Gasen und Staub, kein verwirbelter Nebelfleck. Ein weitaus schönerer Anblick bot sich mir: unterhalb eines hellen Sterns ein zarter dünner Faden, so zart, dass ich ihn gerade wahrnehmen konnte und auch bemerkte, dass er sich an einer Stelle zweiteilte und an einer anderen leicht zerfranste: Sturmvogel.

Jahre später: Hehres Glänzen, heil'ges Schauern. Erster Anblick der Milchstraße unter namibianischem Himmel bei Neumond.

Und eines Tages nimmt man einmal die Droge und kommt nicht mehr von ihr weg. Ich meine die Astrofotografie.

Man will anderen zeigen und mitteilen, was man Herrliches am Firmament geschaut hat. Verständlich. Doch es macht süchtig.

Allmählich erkenne ich das Fass ohne Boden. Und trotzdem spring ich hinein und komme nicht mehr heraus. Es verschlingt Unsummen an Geld: Saubere Optik, stabile Montierung, präzise Nachführung, Giant Easy Guider, Hypersensibilisierungsanlage, Filme, ei-genes Fotolabor. Später Digitalkameras, Notebook, Starguider, Software und Zeit. Anfang Juli 2007 war es dann soweit. Ich konnte mit dem 50cm Cassegrainspiegel der IAS im Primärfocus fotografieren. Mit der Handbox bediente ich die Goto-Funktion. Erinnerungen kamen hoch. Als Fünfzehnjähriger sah ich in einem Bildband Edwin Hubble mit Pfeife im Mund am 48 Zoll Schmidt-Spiegel auf Mount Palomar. Damals hatte man noch Träume, heute muss ich lächeln.



Hubble an der 48 Zoll Schmidt-Camera



Der Autor am 50 cm Spiegel der IAS

Glotzte man vor Jahren noch stundenlang durch den Off-Axis-Guider einen Leitstern nahe der Erahnbarkeitsschwelle an, verrenkte sich dabei im Astronomenspagat alle Glieder, so hockt man heute die Nacht hindurch vor dem Notebook. Und dann überkommt einem die Fresssucht. Man will alles haben, was da oben wimmelt und schimmert. Da oben?

Um auch einmal nach oben zu blicken und ein Objekt direkt anzuschauen, hatte ich mir den IAS-Dobson vor die Tür gestellt. Mit ihm wollte ich während einer Aufnahmeserie beobachten. Doch es kam nicht dazu. Es war zu windig und ungemütlich. Selbst der ST4 CCD-Kamera bereitete der Wind beim Nachführen Schwierigkeiten.

Auch Sternfreund Walter Gröning, der mit der AK2 arbeitete, klagte ständig über den Wind und baute sich einen einfallsreichen Windschutz. Das war beim Raum mit der Liebschermontierung und dem 50-ger Teleskop leider nicht möglich, da keine Halterungen für Windschutzplanen an den Wänden angebracht waren. Nun ist dieses Teleskop wegen seines Gittertubus nicht so anfällig gegen Wind. Doch bei längeren Belichtungszeiten beeinflusste der Wind die Qualität des Bildes. Was war zu tun? Ich machte nun jeweils mehrere Bilder von 30 oder 60 Sekunden von Objekten des südlichen Himmels. Ich war erstaunt, dass selbst Bilder von 10 Sekunden Belichtung, die ich mit dem DSLR-Focus-Programm machte, auch schon erkennbare Strukturen bei hellen Galaxien zeigten. Eigentlich hatte ich vor, nur in der ersten Nachthälfte zu beobachten und mir in einer der nächsten Nächte in der zweiten Nachthälfte den Wecker zu stellen. Da die Go To-Funktion bei der FS2 so präzise arbeitete, kam ich in einen Astrorausch. Im Comahaufen und in der Jungfrau gibt's doch so viele Galaxien. Davon muss ich einige erwischen. Aha, NGC 4565 sieht hier im Buch gut aus. Also 8 Aufnahmen à 60 sec. ...six, five, four, three, two, one: click. Anschließend kurz kontrolliert. Jawohl, bei fast allen Aufnahmen sind die Sterne bei Vergrößerung punktförmig. Bei einer nicht. Das war wohl die Windböe von vorhin. Walter hat bei diesem Windstoß ein Bild erhalten, das eher an eine Zeichnung von Paul Klee erinnerte, als an ein Astrobild.

Jetzt die nächste Galaxie: M 64, die Black-Eye-Galaxy; six, five, four, three, two, one: click. Schon wieder ein Bild. Für solche Aufnahmen hatte ich früher mit dem C14 und Film pro Bild eine Stunde belichtet und mir bei der Nachführung per Off-Axis-Guider im Astronomenspagat fast das Kreuz ausgerenkt. Mann, ist das toll. Sofort das nächste Bild, dann Go to M 99.... six, five, four, three, two, one: click; dann Go to M104, Sombrero-Galaxie, ... six, five, four, three, two, one: click; M 100 ist auch ein schönes Blümchen, also pflücken: Go to M 100, ... six, five, four, three, two, one: click; da sieh mal an, ich falle fast vom Stuhl: Der herrliche Spiralnebel ist umgeben von 8 bis 10 Galaxien.

So entsteht ein Bild nach dem anderen. Die Sternfreunde in Krefeld werden staunen. Ja, wenn man so einen Lichteimer hat!

Mensch, mach doch ein paar Aufnahmen im Norden. Die Gelegenheit bekommst du so schnell nicht wieder. Also Go to M 27 Hantelnebel, ...six, five, four, three, two, one: click; Go to NGC 6960, Cirrusnebel ...six, five, four, three, two, one: click; Go to M 57 Ringnebel ... six, five, four, three, two, one: click; Go to M 13 ... six, five, four, three, two, one: click; M 33, ... six, five, four, three, two, one: click; NGC 7317 Stephans Quintett ... six, five, four, three, two, one: click; vielleicht sogar den Andromedanebel? Nein, das hat keinen Sinn. Der ist zu groß. Den kriegst du nicht ganz ins Bild. Willst du nicht doch wieder in südliche Regionen gehen und dort Objekte aufnehmen? Na klar, Helixnebel, Sculptorgalaxie, Fornaxhaufen und und und... six, five, four, three, two, one: click, click, click, click...



M8 Lagunennebel

Wo ist Walter? Weg! Walter ist weg und ich sitze hier alleine, six, five, four, three, two, one: click und knipse ein Deep Sky-Objekt nach dem anderen... six, five, four, three, two, one: click. Soll ich den Orionnebel noch aufnehmen? Der steht aber etwas tief! Doch schnell noch den Tarantelnebel mit verschiedenen Weißabgleichen.

Geschafft! Die Dämmerung kommt. 30 Objekte in einer Nacht. Früher waren das vier oder fünf. Die meisten sind trotz der kurzen Belichtungszeit gut geworden. Zu Hause werde ich die Aufnahmen noch aufaddieren und bearbeiten. Dann müssten das eigentlich Superbilder werden.

Ähnlich euphorisch arbeitete ich in den nächsten Nächten.

Doch irgendetwas fehlt. So ganz zufrieden bin ich nicht. Ich merke jetzt zu meinem großen Bedauern, dass ich in der ganzen Zeit nicht ein einziges Objekt mit meinen Augen geschaut habe, nicht eines. Nur in die Glotze gestarrt. Wo ist eigentlich NGC 6545? Irgendwo im Comahaufen. Und M 100? Auch im Comahaufen? oder ist es der Virgohaufen? Aber irgendwo da oben ist er. Irgendwo!

Go to... six, five, four, three, two, one: click,
Schade!



M83 in der Wasserschlange

Wie ich zur Astronomie gekommen bin

Eberhard Girndt

Es waren nicht die Sterne, jedenfalls nicht direkt, dass ich zur Astronomie gefunden habe. Wie so oft in vielen Fällen waren es Abbildungen - allerdings keine spektakulären Astrofotos, sondern simple schwarz-weiße Bildtafeln in einem dünnen Büchlein.

Im Schwarz-Weiß-Druck zeigten nach Monat, Uhrzeit und Himmelrichtung geordnete Bildtafeln den Anblick des Himmels über einer schemenhaften nächtlichen Landschaft. Das war die Initialzündung.

Den Titel gibt es noch heute: „Welcher Stern ist das?“ vom Kosmos-Verlag, viel schicker inzwischen, viel umfangreicher und heutigen Rezeptionsweisen angepaßt. Aber gerade aufgrund der Abwesenheit von naturalistischen Effekten konnte ich mich in die dargestellte nachtdunkle Landschaft hineinphantasieren. Und natürlich reizte es mich, am Himmel zu finden, was die Sternkarten zeigten.

Anhand von Monat und Uhrzeit die richtige Karte aufzuschlagen, war leicht. Schon konnte es losgehen, zwischen dem Himmelsanblick als großem Suchbild und dem Sternbüchlein zu interpolieren. Mit der Zeit habe ich mir so nach und nach die Sternbilder zusammenbuchstabiert,

glücklich, sie mit der Zeit wiederzuerkennen und nach Jahresfrist als vertraute Gebilde erneut zu erinnern.

Aus der Wohnung in der dritten Etage ging der Blick nach Süden über niedrigere Häuser. Bei klarem Wetter Sterne bis zum Horizont: Rabe im Frühling, Skorpion, Steinbock, Fomalhaut im Spätsommer und Herbst, Hase und Taube im Winter - aus der Stadt heraus am offenen Fenster! - Wo das war? Wann das war? Im thüringischen Erfurt war das vor nicht ganz 60 Jahren. Und was heute den Dark Skylern als reale Utopie vorschwebt, war damals dem nachkriegsmäßigen Energiemangel geschuldet: dunkle Straßen, dunkle Städte.

Meine nächsten Schritte waren der Besuch populärwissenschaftlicher astronomische Vorträge und die Teilnahme an Besuchsabenden der öffentlichen Sternwarte mit ihrem 130/2270-mm-Zeiss-Refraktor und Lesen, Lesen, was immer mir an Astronomischen in die Hände fiel. Zu meiner Lektüre gehörten Diesterwegs populäre Himmelskunde, Bruno Bürgel, Robert Henseling, Paul Ahnert und - ziemlich abstrus - ein schmales Heftchen über die Hohlwelttheorie. Vieles überstieg mein Vorstellungsvermögen: Welche Raumdimensionen, welche zeitlichen Lichtläufe im Weltall! Und überhaupt, wie konnte sich Licht im Weltall ausbreiten, wenn es keinen Äther im Weltraum gibt?

Meine astronomische Praxis beruhte mangels eigenem Feldstecher oder Fernrohr vorwiegend auf einer, wie es damals hieß, Astronomie mit dem „unbewaffneten Auge“, nämlich dem Zurechtfinden am Himmel mit Hilfe des Kosmos-Büchleins.

An besonderen Erscheinungen waren es eine Mondfinsternis, eine partielle Sonnenfinsternis und Polarlichter, die ich mitten aus der Stadt heraus sehen

konnte: fahle geisterhafte farbige Gebilde, die sich plötzlich veränderten und nach geraumer Zeit unvermittelt verschwanden. Und noch ein Eindruck ist mir bis heute in

Erinnerung: Auf freiem Feld habe ich auf dem Rücken liegend nach oben in den abendlichen Sternenhimmel geschaut und es wurde mir schwindlig, sodaß ich mit ausgebreiteten Armen und Händen Halt am Boden suchte.

Neues aus der astronomischen Forschung (21)

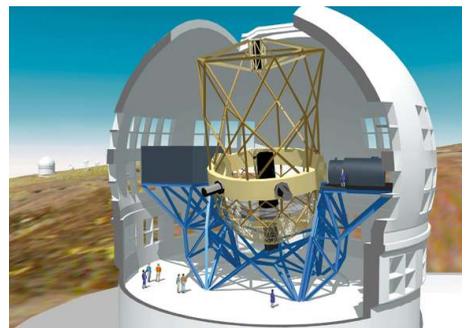
Wolfgang Verbeek

1. Künstlicher Stern über dem VLT.

Zur Steuerung der adaptiven Optik am Very Large Telescope (VLT) auf dem Cerro Paranal in Chile wurde der von den Max-Planck-Instituten von Garching und Heidelberg entwickelte Farblaser PARSEC für das Teleskop YEPUN in Betrieb genommen. Der 50 cm breite Laserstrahl regt in ca. 90 km Höhe die Natriumatome in einer dünnen Atmosphärenschicht zum Leuchten an und erzeugt einen monochromatischen künstlichen Stern. Die adaptive Optik korrigiert über das Bild des künstlichen Sterns die zu beobachtenden Objekte derart gut, sodass eine Auflösung nahe der des Weltraumteleskops HUBBLE erreicht wird (SuW.9/07,S.14).

2. First Light für das GTC.

Mitte Juli 2007 fiel das erste Sternenlicht auf den noch nicht vollständig komplettierten Hauptspiegel des Gran Telescopio Canarias.



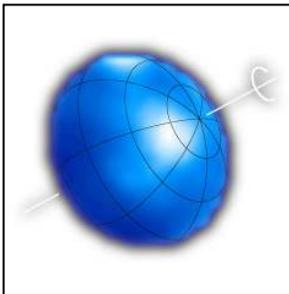
Das 130 Mio. Euro teure GTC mit einem Spiegeldurchmesser von 10,5 m befindet sich auf 2400 m Höhe auf der Gran Canaria Insel La Palma (SuW.9/07,S.14).

3. Die Supernova SN 2006 gy.

Die Mitte September 2006 beobachtete Supernova war die bislang hellste unter sämtlichen beobachteten Supernovae. Die Sternexplosion ereignete sich in der 240 Mio. Lichtjahre entfernten Galaxie NGC 1260 und hatte eine Leuchtkraft von -22 mag. Die Astronomen vermuten, dass es sich bei dem Vorläuferstern um ein Objekt mit der ca. 150 fachen Sonnenmasse gehandelt haben muss. Der ca. 7500 Lichtjahre entfernte Stern Eta Carinae steht vermutlich mit seiner vergleichbar großen Masse kurz vor einer vielleicht ebenso heftigen Supernovaexplosion (SuW.9/07,S.17).

4. Das erste Bild von Atair.

US-Astronomen haben mit Hilfe der Teleskope vom Chara Interferometric Array, dessen Vergrößerung einem Einzelspiegel von 265 mal 195 Metern bei etwa 0,64 Millibogen-sekunden Auflösung entspricht, Atair bildlich darstellen können.



© Ming Zhao, U. Michigan

Der ca. 17 Lichtjahre entfernte Stern mit der 1,2 fachen Sonnenmasse rotiert in nur 10 Stunden einmal um seine Achse und erzeugt durch die Fliehkräfte ein Rotationsellipsoid (Ah.9/07,S.19).

5. Der sechzigste Saturnmond.

Britische Astronomen entdeckten auf Aufnahmen der Raumsonde CASSINI den 60. Mond des Saturn, S/2007 S4, mit dem Spitznamen FRANK genannt. Der Mond besteht überwiegend aus Eis und Silikatgestein und hat einen Durchmesser von nur ca. 2 km. Als die Raumsonde im Jahr 1997 gestartet worden war, waren erst 18 Saturnmonde bekannt (SuW.10/07,S.14).

6. VOYAGER-Sonden seit 30 Jahren unterwegs.

Die Ende August und Anfang September 1977 gestarteten Sonden VOYAGER 1 und 2 sind nun seit 30 Jahren auf der Reise durch die Weiten des Weltraums und liefern nach wie vor Daten an die Bodenstationen. Die nur alle 177 Jahre auftretende Planetenkonstellation der äußeren Gasplaneten machte es möglich, dass zumindest VOYAGER 2 nach Vorbeiflug an Jupiter und Saturn auch noch 1986 Uranus und 1989 Neptun besuchen konnte (SuW.10/07,S.15).

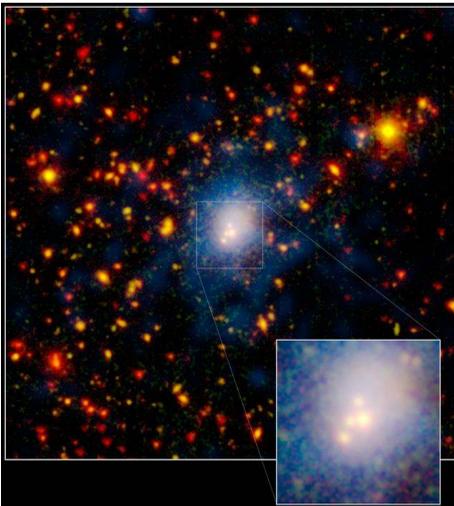
7. Marssonde PHÖNIX auf Kurs.

Die Anfang August 2007 gestartete NASA-Sonde PHÖNIX soll Ende Mai 2008 weich auf dem Mars landen und mit dem mitgeführten 2,5 m langen Roboterarm nach Wassereis unter der staubigen Oberfläche graben. Die erhaltenen Proben werden an Bord der Sonde chemisch untersucht.

Die ebenfalls mitgeführten meteorologischen Instrumente sollen während der gesamten Mission detaillierte Wetterdaten wie Druck und Temperatur erfassen und zur Erde übertragen (SuW.10/07,S.16).

8. Galaxienkollision.

Mit Hilfe des Infrarot-Satelliten SPITZER gelang einem US-Astronomen-Team die Entdeckung einer massiven Galaxienkollision. In einem 5 Mrd. Lichtjahre entfernten Galaxienhaufen konnten die Forscher den Entwicklungsstand einer Kollision von vier ca. Milchstrasse-großen Galaxien beobachten. Die Konsequenz einer derartigen Kollision ist die Bildung einer elliptischen Riesengalaxie, wie sie sich auch in ca. zwei Mrd. Jahren nach der Kollision der Milchstraße mit der Andromeda-Galaxie bilden wird (SuW.10/07,S.17).



© NASA / JPL-Caltech /K. Rines (Harvard-Smithsonian CfA)

9. Ein uralter Stern.

US-Astronomen haben den Ur-Ur-Großvater der Sternpopulation in der Milchstraße aufgefunden. Mittels der Analyse vom radioaktiven Zerfall der Elemente im hoch aufgelösten Spektrum von HE 1523-0901 im Sternbild Waage ermittelten sie ein Alter von 13,2 Mrd. Jahren. Demnach hat dieser Stern bereits ca. 500 Mio. Jahre nach dem Urknall das Licht der Welt erblickt (SaT.10/07,S.16).

10. Hg-Wolken um Alpha Andromedae.

Kanadische Astronomen entdeckten Quecksilberwolken, deren Intensität bei der Rotation des Sterns zwischen 1998 und 2004 um den Faktor 100 differierten. Obwohl der Stern kein starkes Magnetfeld besitzt, ist es verwunderlich, dass es zu einer derart ausgeprägten Elementauftrennung kommt (SaT.10/07,S.16).

11. Ein leichter Exoplanet.

Der jüngst aufgefundene ca. 1400 Lichtjahre von der Erde entfernte Transitplanet TrES-4 umrundet seinen Mutterstern in nur drei Tagen. Der Exoplanet ist ca. 70 % größer als Jupiter, hat allerdings nur eine Dichte von 0,2 g/cm³. Mit den derzeitigen Modellen lässt sich das Verhältnis von Größe und Masse nicht erklären (Ah.10/07,S.14).

12. Ein Stern mit Kometenschweif.

Der Stern Mira im Sternbild Walfisch besitzt einen gigantischen Kometen-ähnlichen Schweif, der sich ca. 13 Lichtjahre weit in den Kosmos erstreckt.



© NASA / JPL Caltech

Der ca. 350 Lichtjahre entfernte rote Riesenstern rast mit ca. 500.000 km/h durch den Weltraum und zieht seine ausgestoßene Gashölle wie eine Schleppe hinter sich her (Ah.10/07,S.16).

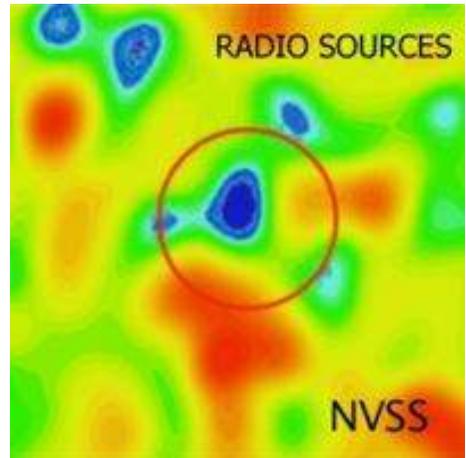
13. DAWN auf dem Weg zu Vesta.

Die erste Raumsonde zum Asteroiden Vesta und dem Zwergplaneten Ceres wurde Ende September 2007 an Bord einer DELTA-II Trägerrakete auf die lange Reise geschickt. Nach einem Swing-By am Mars im Februar 2009 und dem zusätzlichen Schub eines viele Monate in Betrieb befindlichen Ionenantriebs soll die Sonde im August 2011 in eine Umlaufbahn um Vesta einschwenken und nach einer neunmonatigen Beobachtung sich auf den Weg zu Ceres machen (SuW.11/07,S.14).

14. Ein Loch im All.

US-Astronomen entdeckten mit Hilfe der Parabolantennen des Very Large Arrays (VLA) im Sternbild Eridanus einen Bereich von nahezu einer Milliarde Lichtjahre, der völlig frei von Galaxien,

Sternen und Gas ist, auch offenbar keine Dunkle Materie enthält.



© Rudnick et al., NRAO / AUI / NSF, NASA

Bekannt waren auch schon früher riesige leere Blasen in der großräumigen Struktur des Universums, doch übertrifft die neue Entdeckung diese um ein Vielfaches (Ah.11/07,S.17).

15. Lucky Imaging.

Die Entwicklung eines hochempfindlichen Aufnahmechips erlaubt jetzt eine Aufnahmekapazität von ca. 20 Bildern pro Sekunde. Durch Auswahl der besten Bilder bei geringster Luftunruhe und deren Addition werden Aufnahmen erhalten, die sogar die Bilder vom HST in den Schatten stellen.

Nachdem das Verfahren am 5-Meter-Spiegel vom Mount Palomar ausprobiert wurde, steht einem Einsatz an den Teleskopen der 8- und 10-Meter-Klasse nichts im Wege (Ah.11/07,S.17).

16. Magellan'sche Wolken.

Bislang war angenommen worden, dass die beiden Magellan'schen Wolken gravitativ an die Milchstraße gebunden sind und mit ihr rotieren. US-Astronomen haben nun durch genaue Geschwindigkeitmessungen festgestellt, dass sich die beiden Zwerggalaxien auf einer parabelförmigen Bahn befinden und nicht auf einen geschlossenen Orbit und sich somit lediglich im Vorbeiflug an der Milchstraße bewegen (Ah.11/07,S.18).



© Wei-Hao Wang, Institut für Astronomie, Hawaii, 2007

SuW. : Sterne und Weltraum

SaT. : Sky and Telescope

Ah. : Astronomie heute

Radioastronomie - ein spannendes Thema

Interview von Paul Eich mit VKS-Mitglied Karl-Wilhelm Horstmann

Im 1. und 2. Quartalsheft 2005 unseres „Sternenboten“ hatte unser Mitglied Karl-Wilhelm Horstmann (KWH) uns mit dem Artikel „Wie funktioniert eigentlich Radioastronomie“ auf einen recht neuen Zweig der Astronomie hingewiesen.

Bei einem Besuch im Hause von Karl-Wilhelm Horstmann wurde mein bisheriges Weltbild verändert.

Karl-Wilhelm hat im Laufe der Jahre in seinem Haus eine mit vielen Raffinessen ausgerüstete Funkwerkstatt eingerichtet und auf seinem Grundstück eine 1,0m Parabolantenne installiert, mit der er Funkwellen von bekannten aber auch völlig fremden Himmelskörpern empfängt. Für das Auge sind die eingefangenen Funkwellen als auf Messgeräten oder auf Papierstreifen gezeichnete Wellenlinien sichtbar, das Ohr hört die Geräusche in unbekannter Fülle, manche nicht sehr angenehm für das Gehör, aber hochinteressant.

Frage: Wie bist Du auf das Thema Radioastronomie gekommen ?

KWH: Begonnen hatte alles mit dem Amateurfunk. In den 50-er Jahren habe ich zuerst aus alten Militärgerät Radioapparate gebastelt, womit ich mir mein Taschengeld aufbessern konnte. Eigentlich interessierte ich mich damals sehr stark für die Chemie als Hobby.

Aber durch die Beschäftigung mit den Rundfunkgeräten begann ich mich für den Amateurfunk zu interessieren. Die dazu benötigten Sende- und Empfangsgeräte hatte ich mir selbst gebaut.

Frage: Hast Du Dir innerhalb der Radioastronomie ein spezielles Gebiet ausgesucht oder beschäftigst Du Dich mit mehreren Spezialitäten ?

KWH: Ich habe kein spezielles Gebiet ausgesucht. Ich befasse mich mit allen radioastronomischen Erscheinungen, die ich mir mit meinen bescheidenen Mitteln erschließen kann.

Frage: Womit kann ein an diesem Wissensgebiet Interessierter beginnen ? Was braucht er an Vorkenntnissen und was an Instrumenten bzw. Geräten ?

KWH: Neben den Grundkenntnissen der Astronomie sollte er über Kenntnisse der Radiotechnik verfügen. Eine mit geringem Aufwand umgerüstete alte Fernsehantenne mit extrem rauscharmen Vorverstärker, wie er z.B. in SAT-Empfängern eingebaut ist, dazu ein umgerüsteter Fernsehempfänger sind schon eine brauchbare Grundausrüstung.

Frage: Benötigt man für die Antenne eine besondere Genehmigung ?

KWH: Antennen bis zu einem Meter Durchmesser sind genehmigungsfrei.

Frage: Welche Objekte sind für die Beobachtung mit der Radioastronomie besonders ergiebig ?

KWH: Da ist zunächst einmal die Sonne, die je nach ihrer im 11-jährigen Rhythmus wechselnden Aktivität unterschiedlich starke Radiowellen ausstrahlt.

Der Mond reflektiert Radiostrahlung ebenso wie sichtbares Licht unterschiedlich stark, je nach der Beschaffenheit seiner Oberfläche.

Besonders interessant ist die radioastronomische Beobachtung des Planeten Jupiter, der aus seiner unruhigen Atmosphäre eine Radioastrahlung aussendet. Spannend ist die Beobachtung des Zentrums der Milchstrasse im Sternbild Schütze. Die dort um das Zentrum beherrschende "Schwarze Loch" mit extrem hoher Geschwindigkeit kreisende Materie sendet eine Synchrotronstrahlung aus.

Cassiopeia A, Cygnus A, Taurus A, Virgo A oder auch M 31 (Andromeda-Galaxie) senden unterschiedliche Strahlung (JY-Strahlung) in unsere Richtung.

Frage: Wie werden die eingefangenen Radiosignale ausgewertet und welche Schlüsse auf deren Ursache lassen sich daraus ziehen?

KWH: Aus einer aufgezeichneten Kurve lässt sich leicht die Stärke der jeweiligen Strahlung erkennen. Die Höhe des Ausschlags gibt die Stärke der Strahlung an.

Die aufgezeichneten Diagramme lassen Rückschlüsse auf die Temperaturhöhe der aussendenden Quelle zu. Einfaches Beispiel: der Mond.

Genau wie im sichtbaren Licht reflektiert der Halbmond nur halb so viel Licht der Sonne wie der Vollmond. Ebenso gehen vom Halbmond auch nur halb so viel Wärmestrahlen aus, wie vom Vollmond.

Frau Jocelyn Bell hatte Mitte der 60er Jahre an der Cambridge Universität in England eine "Szintillation der Radiostrahlung" beobachtet. Nachdem man kurzfristig an die Aussendung von einer Nachricht aus dem Universum geglaubt hatte, brachte die Feststellung der Intensität und der Präzision und Konstanz die Astronomen darauf, dass es sich um sogenannte Pulsare, also "Sternleichen" handeln muss.

re Richtung, kann er hier natürlich auch empfangen werden.

Frage: Bis zu welcher Entfernung sind von Sternen, Pulsaren, schwarzen Löchern oder Galaxien Radiosignale zu empfangen?

KWH: Das ist abhängig von der Größe und der Qualität der Antenne und deren Vorverstärker. Je entfernter die Objekte sind, desto schwächer werden die Signale, die die Erde erreichen und dann ist es abhängig von der Leistungsfähigkeit der verwendeten Antenne. Entfernte Galaxien bleiben für die radioastronomischen Möglichkeiten eines Amateurs unerreichbar.

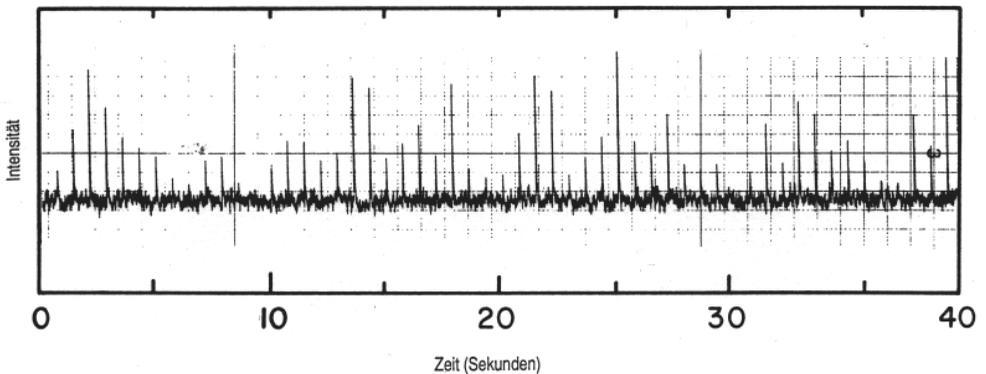


Abbildung 11.1.

Eine Folge von Radio-Impulsen des Pulsars PSR 0329+54 bei einer Wellenlänge von 75 Zentimetern; die Pulsperiode beträgt 0,715 Sekunden. Die Daten wurden auf einen Papierstreifen geschrieben, und die Signale waren stark genug, um sich deutlich vom Rauschen des Empfängers abzuzeichnen, das als gezackte, breite Linie über die gesamte Länge des Meßstreifens wiedergegeben ist. (R. N. Manchester)

Sterne mit einer größeren Masse als der Sonne beenden ihr Dasein nach einer Nova als Neutronensterne, die mit hohem Drehimpuls wie ein Leuchtturm Licht ausstrahlt, Radiosignale in das All senden. Richtet sich der Strahl in unse-

© „Die phantastische Welt der Radioastronomie“, Gerrit L. Verschuur

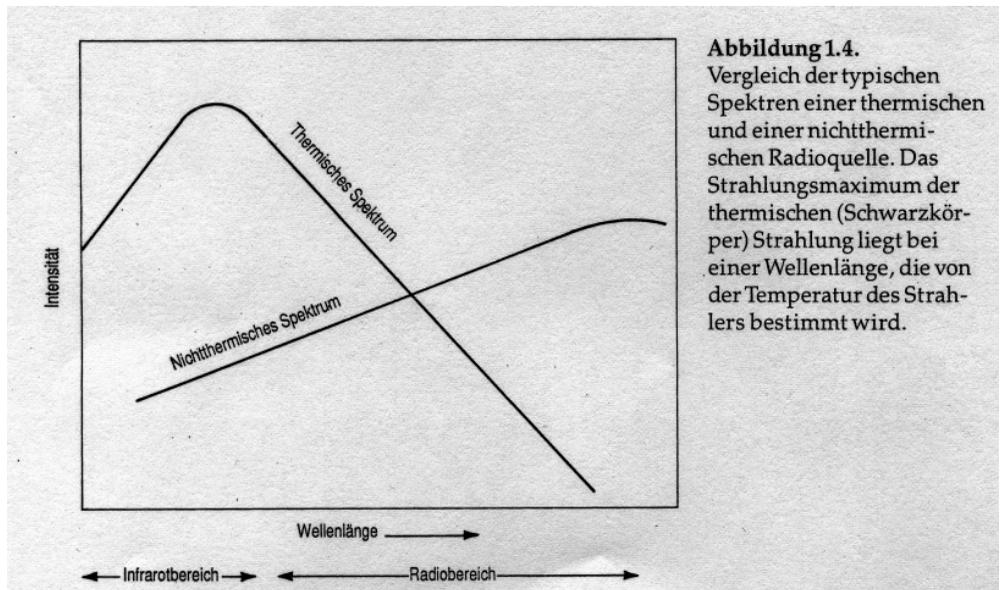
Frage: Der SETI-Gründer Frank Drake begann im Jahre 1960 mit dem Radioteleskop in Green Bank nach Signalen Außerirdischer Zivilisationen zu suchen. Hast Du auch Ambitionen in dieser Richtung?

KWH: Da bin ich Realist genug, dass ich mit meinem Instrumentarium keine Chance hätte, solche Signale einzufangen. Wenn es sie denn überhaupt gibt, werden nur Hochleistungsgeräte in der Lage sein, sie einzufangen und zu identifizieren. Allerdings bin ich durchaus davon

fast 9 Jahre dauern, bis seine Antwort bei uns wieder ankäme. Bei entfernteren Objekten müssten unter Umständen Generationen von einem Signal auf die Reaktion warten. Das erscheint mir unvorstellbar.

Frage: Welche Unterschiede gibt es bei der astronomischen Radiostrahlung?

KWH: Wir unterscheiden zwischen der thermischen, also durch Hitze erzeugten und der nichtthermischen Radiostrahlung.



überzeugt, dass es im weiten Universum auch anderswo intelligente Lebewesen geben mag, die aber aufgrund der gewaltigen Entfernung, die uns voneinander trennt, wissen, dass man niemals miteinander einen vernünftigen Dialog führen kann. Allein zu unserer Nachbarsonne dauert ein Funkspruch 4,2 Lichtjahre. Wenn dort jemand unseren Funkspruch sofort entschlüsselt hätte, würde es

© „Die phantastische Welt der Radioastronomie“, Gerrit L. Verschuur

Nichtthermisch ist die sogenannte Synchrotronstrahlung. Jupiter ist in unserem Sonnensystem der einzige Planet, der selbst eine solche Strahlung aussendet und die von Amateuren auf etwa 20 MHz Kurzwellenfrequenzen empfangen werden kann.

Frage: Radioastronomie ist unabhängig von den Tageszeiten und den Witterungsverhältnissen - so hat man oft gehört. Gibt es dennoch Behinderungen und welcher Art sind diese?

KWH: Das größte Problem der Radioastronomie ist die oft erhebliche Störung durch zahlreiche Störquellen. So wie im optischen Bereich durch Lichtverschmutzung die Sichtbedingungen eingeschränkt werden, so sind für die Radioastronomen die vielen Radio- und Fernsehsender, aber auch die Funkwellen des drahtlosen Telefonverkehrs oder auch laufende Elektromotoren im Haushalt oder in Fabriken ebenso störend, wie natürliche Erscheinungen wie Gewitter, heftiger Regen und Schnee. Nur mit sehr aufwändigen Filteranlagen lassen sich solche Störungen eliminieren.

- Vielen Dank, lieber Karl- Wilhelm! -

Karl-Wilhelm Horstmann zeigte mir in seinem Hobbyraum eine Fülle von selbstgebaute[m] Gerät. Wer zum ersten Mal in

Die astronomischen Gesetze des Johannes Kepler

Wolfgang Verbeek

Im Marix Verlag Wiesbaden ist das Buch "Was die Welt im Innersten zusammenhält" (ISBN 3-86539-015-3) erschienen, das in einer Übersetzung von Max Caspar und seiner Überarbeitung durch Fritz Kraft, Emeritus an der Universität Hamburg, wesentliche

diesen Raum tritt, glaubt in die Pilotenkanzel eines großen Jets zu kommen. Es sind aber nicht nur die professionell gearbeiteten Mess- und Aufzeichnungsgeräte, die den Betrachter faszinieren, er hat dazu eine für Feinmechaniker bzw. Elektroniker bestens ausgestattete Werkstatt eingerichtet. Ergänzt wird das Ensemble durch eine spezielle Fachbibliothek, informatives Kartenmaterial und einige "Highlights" der Radioastronomie: Diagramme der Radiostrahlung der Milchstrasse oder der Sonne. Auf einem Tonband konnte ich akustisch die Aufzeichnung der Signale von der Sonne, von Jupiter, vom Zentrum der Milchstraße und einiger Pulsare hören. Und besonders die Signale der Pulsare machten mir klar, dass die Astronomie nicht nur ein Augenschmaus sondern sogar ein Hörgenuss sein kann, wenn man die richtigen Quellen erwisch[t] hat!

Schriften des Johannes Kepler, wie *Mysterium Cosmographicum* (Weltgeheimnis) und *Harmonices Mundi* (Weltharmonik) enthält.

Im Folgenden werden wesentliche Passagen aus dem 5. Buch der Weltharmonik wiedergegeben, in denen Kepler seine drei Planetengesetze darstellt.

Der Abdruck erfolgt "Mit freundlicher Genehmigung der marixverlag GmbH, Wiesbaden".

IO. KEPLERI
HARMONICES MUNDI
LIBER V.

DE HARMONIA PERFECTISSIMA MOTUUM CŒLESTIUM,
ortuque ex iisdem Eccentricitatibus, Semidiametrorumque &
Temporum periodicorum.

Ad normam doctrinae astronomicae hodiernae emendatissima, Hypotheses, Copernici, sed & Tychoonis Braheii: quarum alterutra hodie, Ptolemaicus antiquatus, ut verissima, publice recipiuntur.

GALENUS DE USU PARTIUM LIBRO III.

Γερὸν λόγον ἐγὼ, τῷ δημοκρητήσῳ ἠμᾶς ὕμνον ἀληθινὸν
συνέθηκα, καὶ νομίζω, τὸ εἶναι τιμὴν εὐσεβείᾳ, οὐχ ἕνεκα τῶν ἐκα-
τόμβας αὐτῷ παμπόλλας καταθύσαιμι, καὶ τὰ ἄλλα μυνεί-
μυρα θυμιάσαιμι, καὶ κασίας· ἀλλ' εἰ γνοίην μὲν αὐτὸς, ἔπειτα δὲ
καὶ τοῖς ἄλλοις ἐξηγησάμην, οἷος μὲν ἐστὶ τιμὴ σοφίαν, οἷος δὲ τιμὴ
δυναμίαν, ὁποῖος δὲ τιμὴ χρηστότητα. τὸ γὰρ κοσμεῖν ἐθέλειν ἅπαν-
τα τὸν ἐνδεχομένον κόσμον, καὶ μηδενὶ φθονεῖν τῶν ἀγαθῶν, τῆς τε-
λειοτάτης χρηστότητος ἐγὼ δ᾿ ἔγχα τιθεμαι: καὶ ταύτη μὲν ὡς ἀγα-
θὸς ἡμῖν ὑμνεῖσθαι, τὸ δ' ὡς ἀνὴρ μάλιτα κοσμηθεῖν, πᾶν ἐξευρεῖν,
ἀφροσύνας, τὸ δὲ καὶ δράσαι πᾶν ὅσα προεῖλετο,
δυναμίως ἀπῆλθε.

Id est:

Sacrum sermonem, hymnum Deo Conditori verissimum ordior,
pietatem hanc esse ratus, non ut hecatombas illi Taurorum plurimas immolem, odores innumeros
adoleam & Casiam: sed ut primum Ipse discam, post & ceteros doceam, & quantus ille sit sapientiā,
quantus potentiā, & qualis bonitate. Velle enim omnia, quanto possit ornari, decorare, nec ulli
Bona sua invidere; id ego Bonitatis consummatissimæ documentum statuo; hæc tunc: ut Bonum
celebre: Omnia verò invenire, quibus quàm maximè exornarentur, eminentissimæ Sapientiæ;
Omnia deniq., quæ statuerat, in opus producere, Potentiæ insuperabilis.

✽ (?) ✽

Cum S. C. M. Privilegio ad annos XV.

LINCIÆ AVSTRIÆ
Excudebat Johannes Plancus,
ANNO M. DC. XIX.

V. BUCH DER WELTHARMONIK

Die vollkommenste Harmonie in den himmlischen Bewegungen und die daher rührende Entstehung der Exzentrizitäten, Bahnhalbmesser und Umlaufzeiten

Nach dem Stand der heutigen, vollkommen verbesserten astronomischen Wissenschaft und in Übereinstimmung mit den Hypothesen des Copernicus, aber auch des Tycho Brahe, von denen die einen oder die anderen heutzutage nach Veraltung der ptolemäischen Hypothesen als wahr allgemein angenommen werden.

GALENOS:

Vom Gebrauch der Leibesglieder, Buch III:

»Eine heilige Rede, einen Hymnus aus aufrichtigem Herzen auf Gott unseren Schöpfer will ich verfassen, da ich glaube, daß das wahre Frömmigkeit ist, nicht wenn ich zahlreiche Hekatomben von Stieren opfere und dazu Wohlgerüche und Räucherwerk in großer Menge darbringe, sondern wenn ich zuerst selber erkenne und dann den anderen verkünde, wie groß Er ist an Weisheit, wie groß an Macht, wie reich an Güte. Denn den Willen besessen zu haben, alles so schön wie möglich zu schmücken und niemandem das Gute vorzuenthalten, das stelle ich als Zeichen vollkommenster Güte auf. Wird Er deswegen von uns als der Gütige gepriesen, so ist es ein Zeichen höchster Weisheit, wie Er alles so ausgedacht hat, wie es am schönsten geschmückt würde, und ein Zeichen unüberwindlicher Macht, wenn Er auch alles ausgeführt hat, was in seinem Plane lag.«

Mit Kaiserlichem Privileg auf 15 Jahre

LINZ IN ÖSTERREICH

Gedruckt von Johannes Plank. 1619

Vorrede

Was ich vor 25 Jahren vorausgeahnt habe, ehe ich noch die fünf regulären Körper zwischen den Himmelsbahnen entdeckt hatte, was in meiner Überzeugung feststand, ehe ich die harmonische Schrift des PTOLEMAIOS gelesen hatte, was ich durch die Wahl des Titels zu diesem Buch meinen Freunden versprochen habe, ehe ich über die Sache selber ganz im Klaren war, was ich vor 16 Jahren in einer Veröffentlichung als Ziel der Forschung aufgestellt habe, was mich veranlasst hat, den besten Teil meines Lebens astronomischen Studien zu widmen, TYCHO BRAHE aufzusuchen und Prag als Wohnsitz zu wählen, das habe ich mit Gottes Hilfe, der meine Begeisterung entzündet und ein unbändiges Verlangen in mir geweckt hatte, der mein Leben und meine Geisteskraft frisch erhielt und mir auch die übrigen Mittel durch die Freigebigkeit zweier Kaiser und der Stände meines Landes Österreich ob der Enns verschaffte - das habe ich also nach Erledigung meiner Aufgabe, bis es genug war, endlich ans Licht gebracht.Wohlan ich werfe den Würfel und schreibe ein Buch für die Gegenwart oder die Nachwelt. Mir ist es gleich. Es mag hundert Jahres seines Lesers harrren, hat doch auch Gott sechstausend Jahre auf den Beschauer gewartet.

III. Kapitel

Die bei der Betrachtung der himmlischen Harmonien notwendigen Hauptsätze der Astronomie

Zum Eingang mögen die Leser wissen, dass die alten astronomischen Hypothesen des PTOLEMAIOS wie sie in den *Theoricae* des GEORG PEURBACH und bei den anderen Verfassern von Lehrbüchern auseinandergesetzt werden, durchaus von unserer Betrachtung auszuschließen und ganz aus dem Sinn zu schlagen sind. Denn sie stellen weder die Anordnung der Weltkörper noch das Getriebe der Bewegungen richtig dar.

Nun kann ich zwar nicht anders, als dass ich einzig und allein die Lehre des COPERNICUS über die Welt an ihre Stelle setze und , wenn es möglich wäre, allen Menschen einrede. Allein da es sich dabei für die Masse der Bildungssuchenden noch immer um etwas Neues handelt und es für die Ohren der meisten vollkommen töricht klingt, wenn man lehrt, die Erde sei einer der Planeten und bewege sich unter den Gestirnen um die unbewegliche Sonne, so mögen alle, die an der Neuheit dieser Lehre Anstoß nehmen, wissen, dass die folgenden harmonischen Spekulationen auch für die Hypothesen von TYCHO BRAHE Geltung haben. Denn dieser Meister hat alles, was die Anordnung der Himmelskörper und die Erklärung der Bewegungen anlangt, mit COPERNICUS gemein, nur dass er die jährliche Erdbewegung des COPERNICUS auf das ganze System der Planetenbahnen und auf die Sonne überträgt, die nach der übereinstimmenden Ansicht beider Meister dessen Mitte einnimmt.

Aus dieser Übertragung der Bewegung folgt ja nichtsdestoweniger, dass die Erde, wenn auch nicht in dem ungeheuer weiten Fixsternraum, so doch in dem System der Planetenwelt jederzeit bei BRAHE den selben Ort einnimmt, den ihr COPERNICUS zuweist. Es ist so, wie wenn einer, der auf einem Papier einen Kreis beschreibt, den Schreibstift des Zirkels herumbewegt, ein anderer aber, der das Papier oder die Tafel auf einer Drehscheibe befestigt, den Stift oder Griffel des Zirkels festhält und den gleichen Kreis auf der rotierenden Tafel beschreibt. In gleicher Weise beschreibt nach COPERNICUS die Erde infolge der wirklichen Bewegung ihres Körpers einen Kreis mitten zwischen der Marsbahn außen und der Venusbahn innen. Nach TYCHO BRAHE aber wird das ganze Planetensystem (zu dem unter anderen auch die Bahnen von Mars und Venus gehören) herumbewegt wie die Tafel auf der Drehscheibe, wobei der Zwischenraum zwischen der Mars- und der Venusbahn an die unbewegliche Erde wie an ein Drechseisen gelegt wird. Bei dieser Bewegung des Systems beschreibt die unbeweglich bleibende Erde in ihm denselben Kreis um die Sonne zwischen Mars und Venus, den sie nach COPERNICUS durch die wirkliche Bewegung ihres Körpers bei ruhendem System beschreibt.....

Fürs erste mögen es sich die Leser also gesagt sein lassen, dass es bei den Astronomen heutzutage eine ausgemachte Sache ist, dass alle Planeten um die Sonne kreisen, ausgenommen der Mond,

der allein die Erde zum Mittelpunkt hat.....

Zweitens ist es eine feststehende Tatsache, dass alle Planeten exzentrisch werden, das heißt ihre Abstände von der Sonne ändern, so dass sie an einem Ort ihrer Bahn von der Sonne am weitesten entfernt sind und ihr am entgegengesetzten Ort am nächsten kommen.....

Fünftens, um zu den Bewegungen zu gelangen, zwischen denen Harmonien bestehen, möchte ich den Leser nachdrücklich darauf hinweisen, dass ich in meiner *Astronomia Nova* aus den höchst zuverlässigen Beobachtungen TYCHO BRAHES den Nachweis geführt habe, dass gleiche Bögen, die etwa einem Tag entsprechen, auf ein und demselben Exzenter nicht mit gleicher Geschwindigkeit durchlaufen werden, dass vielmehr die verschiedenen Wegzeiten für gleiche Teile des Exzenters proportional sind ihren Abständen von der Sonne, der Quelle der Bewegung, und umgekehrt, dass in gleichen Zeiten, beispielsweise in einem natürlichen Tag, die entsprechenden wahren Bögen einer exzentrischen Bahn umgekehrt proportional sind ihren Abständen von der Sonne.

Des weiteren habe ich bewiesen, dass die Bahn eines Planeten elliptisch ist, und dass die Sonne, die Quelle der Bewegung, in dem einen Brennpunkt der Ellipse steht, woraus folgt, dass der Planet seinen mittleren Abstand von der Sonne zwischen seinem größten im

Aphel und seinem kleinsten im Perihel dann einnimmt, wenn er vom Aphel an den vierten Teil seiner ganzen Bahn durchlaufen hat.....

Bisher haben wir von den verschiedenen Wegzeiten oder Bögen eines und desselben Planeten gesprochen. Nun müssen wir die Beziehung zwischen den Bewegungen je zweier Planeten untersuchen.....

Hier muss nun wiederum eine Frage aus meinem *Mysterium Cosmographicum* erledigt und eingeschaltet werden, die ich vor 22 Jahren offen ließ, weil die Sache noch nicht klar war. Nachdem ich in unablässiger Arbeit einer sehr langen Zeit die wahren Intervalle der Bahnen mit Hilfe der Beobachtungen BRAHES ermittelt hatte, zeigte sich mir endlich, endlich die wahre Proportion der Umlaufzeiten in ihrer Beziehung zu der Proportion der Bahnen.....

Am 8.März des Jahres 1618, wenn man die genauen Zeitangaben wünscht, ist sie in meinem Kopf aufgetaucht. Ich hatte aber keine glückliche Hand, als ich sie der Rechnung unterzog und verwarf sie als falsch. Schließlich kam sie am 15.Mai wieder und besiegte in einem neuen Anlauf die Finsternis meines Geistes, wobei sich zwischen meiner siebzehnjährigen Arbeit an den Tycho-nischen Beobachtungen und meiner

gegenwärtigen Überlegung eine so treffliche Übereinstimmung ergab, dass ich zuerst glaubte, ich hätte geträumt und das Gesuchte in den Beweisunterlagen vorausgesetzt. Allein es ist ganz sicher und stimmt vollkommen, dass die Proportion, die zwischen den Umlaufzeiten irgend zweier Planeten besteht, genau das Anderthalbe der Proportion der mittleren Abstände, das heißt der Sphären selber, ist, wobei man jedoch beachten muss, dass das arithmetische Mittel zwischen den beiden Durchmessern der Bahnellipse etwas kleiner ist als der längere Durchmesser. Wenn man also von der Umlaufzeit beispielsweise der Erde, die ein Jahr beträgt, und von der Umlaufzeit des Saturns, die 30 Jahre beträgt, den dritten Teil der Proportion, das heißt die Kubikwurzeln nimmt und von dieser Proportion das Doppelte bildet, indem man jene Wurzeln ins Quadrat erhebt, so erhält man in den sich ergebenden Zahlen die vollkommen richtige Proportion der mittleren Abstände der Erde und des Saturns von der Sonne. Denn die Kubikwurzel aus 1 ist 1, das Quadrat hiervon ist 1. Die Kubikwurzel aus 30 ist etwas größer als 3, das Quadrat hiervon also etwas größer als 9. Und Saturn ist in seinem mittleren Abstand von der Sonne ein wenig höher als das Neunfache des mittleren Abstandes der Erde von der Sonne.

Termine, Veranstaltungen u. Vortragsreihen der VKS

Stand: 28. Dezember 2007

Kurzfristige Termine und Änderungen entnehmt bitte unserer Homepage
(<http://www.vks-krefeld.de>)

Beginn der Vorträge in der Sternwarte jeweils 20:30 Uhr

(Wer einen Vortrag halten möchte, bitte bei Rainer Gorissen melden!)

JANUAR

- Fr. 04.01.** 20:00 Uhr **WDR Sternennacht**
Bei schlechtem Wetter wird die Veranstaltung auf den Ausweichtermin 12.1. verschoben.
Wir stehen mit unseren Instrumenten auf dem Egelsberg bereit und bieten allen Interessenten die Gelegenheit zur Himmelsbeobachtung.
Anmeldung erforderlich unter: sternennacht@wdr.de bzw. Tel. 0221-56789559
Ort: Egelsberg, 47802 Krefeld-Traar, Lilienthalweg
Empfohlene Zufahrt über Kirschkamper Weg - Lilienthalweg
Einige weitere Infos unter: WDR 5
- Sa, 12.01.** 20:00 Uhr **Ausweichtermin WDR Sternennacht auf dem Egelsberg**
Ist auch an diesem Termin schlechtes Wetter, findet ein Vortrag von Hermann-Michael Hahn in der Rudolf-Römer-Sternwarte (Rheinhausen) statt, genauer Ort und Zeit werden hier veröffentlicht.
- Fr, 25.01** 20:30 Uhr **Rainer Gorissen, Grundlagen der Astronomie**
Die Bedienung des VKS-Teleskopes
(„Fernrohrführerschein“)

FEBRUAR

Fr. 08.02. 19:30 Uhr **VKS Jahreshauptversammlung**
Fabrik Heeder, kleiner Saal (Krefeld, Virchowstr. 130,
Eingang B, 1. Obergeschoss)

MÄRZ

Fr. 07.03. 20:30 Uhr **Frank P. Thielen, Filter**

Fr. 14.03 20:30 Uhr **Annette u. Stephan Küppers, Ostafrika**
Impressionen aus Kenia und Tansania