

Bei der erwarteten Ausdehnung des Objekts reicht voraussichtlich schon ein gutes Fernglas, das sich auch mit der S-Bahn gut transportieren lässt.

Im Herbst werden sicherlich viele astronomische Medien aktuelle Details und Prognosen veröffentlichen und auch bei uns an der Volkssternwarte werden wir uns für das Ereignis und das ggf. große Publikumsinteresse rüsten.

Martin Elsässer

### Lesefrüchtchen

Besprechungen von Extrembüchern -  
der Komödiathek zweiter Theil

**Harald Meller (Hrsg.): Der geschmiedete Himmel**

*(neben ihm hat kein anderes Werk Platz -  
passt nämlich nur ins Regal, wenn's sich darniederlegt)*

Damit ist die "Himmelscheibe von Nebra" gemeint, jenes frühbronzezeitliche Relikt, das nach der (illegalen) Ausgrabung 1999 auf verschlungenen Wegen doch noch den Weg ins Museum fand - und als einer der bedeutendsten prähistorischen Funde Mitteleuropas gilt, gerade auch in astronomischer Hinsicht.

Dieser Band ist das Begleitbuch zu einer Ausstellung, die von 2004-2006 in drei europäischen Städten nicht nur den namensgebenden Fund, sondern auch sein Umfeld zeigen wollte - entsprechend sind drei Viertel der 200 Seiten anderen Fundstücken aus dieser Zeit (den Jahrhunderten um 1600 v. Chr.) gewidmet, die meist in ganzseitigen Photographien gezeigt werden. Diese opulente Ausstattung ist auch Kern des Buches: man merkt deutlich, dass es aus einer Ausstellung hervorging, wo jeweils beschreibende Texte die Exponate ergänzen; schließlich sind diese (in Verbindung mit ihren Fundorten) alles, was aus jener schriftlosen Zeit auf uns gekommen ist.

Umso spannender, was sich der Untersuchung solcher Funde entnehmen lässt - wenn auch vieles Vermutung bleiben muss. Nicht dass die Scheibe selbst wirklich zu kurz käme... aber wenn man sich ansieht, was in ihre astronomischen Deutungen alles an Spekulation einfließen muss (und wieviel astronomische Kenntnisse für deren Verständnis nötig sind) ist es nachvollziehbar, dass dieser Bereich in der Ausstellung etwas stiefmütterlich behandelt wurde. Immerhin gibt es einen Abschnitt über die Kreisanlage von Goseck (ein Bodendenkmal, das auf mehr als 3000 Jahre früher datiert wird, also aus der Steinzeit stammt). Bot sich allerdings auch an, ist sie doch nur 20 km vom Fundort der Himmelscheibe entfernt. Wie auch im weit später entstandenen Stonehenge lassen sich darin astronomisch-kalendarische Visierlinien erkennen.

Das Werk ist - abgesehen vom Schauvergnügen - geeignet, dem astronomisch Interessierten archäologisches Hintergrundwissen zu jener Epoche näherzubringen.

Johannes Gütter

### Mitgliederversammlung 2013

Nach den Tätigkeits- und Geschäftsberichten, den Berichten des PVAs sowie der Kassenprüfer und der anschließenden Entlastung des Vorstandes wurden bei der Mitgliederversammlung am 09.03.2013 neben dem Leiter der Volkssternwarte, der ohne Wahl dem Vorstand angehört, folgende Mitglieder in den Vorstand gewählt:

Volkmar Voigtländer (Vorsitzender), Alexander Grüner (Schriftführer), Volker Wichmann (Geschäftsführer), Manfred Mauz (Technischer Vorstand), sowie als Beisitzer Rainer Bönninghausen, Claus-Peter Heidmann und Wolfgang Planding.

In den Planungs- und Vermittlungsausschuss wurden gewählt: Markus Bentz, Martin Elsässer, Boris Lohner, Wolfgang Prade und Josua Vieten. Als Kassenprüfer wurden Dr. Klaus Nagel und André Motscha gewählt.

Es wurde beschlossen, die Mitgliedsbeiträge im Jahre 2014 bei der derzeitigen Höhe zu belassen.

Es waren 68 stimmberechtigte Mitglieder anwesend.

Nach 14jähriger Tätigkeit als Vorstandsvorsitzender trat aus persönlichen Gründen Hans-Georg Schmidt nicht mehr zur Wahl an. Wir möchten ihm auch an dieser Stelle nochmals für die Vorstandsarbeit und sein Engagement für den Verein auf das herzlichste danken!

### Wir begrüßen als neue Mitglieder ...

Wolfgang Möller, Franz Wein, Gerd Misselbeck, Detlef Jähner, Sabrina Reichart, Philipp Wallner, Hermann Maier, Marie-Therese Triebs, Henry Jastrzebski, Dieter Zitzler-Ant, David Gerstmayer, Sony Savi, Stefanie Stängl, Paul Heisig, Andrey, Galina, Peter und Anna Plekhanov, Klaus Rosenauer, Benjamin Pöller, Sven Peter Carreh, Jürgen Vanselow, Lothar Zampich, Ulrich Schmidt, Shapour Barzegaran, Silas Prem.

### Vereinsausflug nach Nördlingen am 28.09.2013

Am Samstag, den 28. September 2013 findet der nächste Vereinsausflug der Volkssternwarte München statt. Wir starten um 8:30 am Busparkplatz (Rosenheimerstr 145h) vor der Volkssternwarte München und fahren gemeinsam mit einem gemieteten Reisebus ins schöne Nördlingen.

Nach der Ankunft in Nördlingen haben wir um 10:30 bzw. 11:00 dann eine professionelle Führung durch das Rieskrater-Museum für zusammen 50 Personen gebucht. Danach können wir ein Mittagessen einnehmen und die Stadt (z.B. Stadtmauer, Daniel, Marktplatz) besichtigen. Verschiedene weitere Attraktionen werden je nach Wetter angeboten. Gegen 20:00 werden wir wieder zurück in München sein.

Wegen der Kosten für die Anmietung des Reisebusses und die Führungen durch das Museum müssen wir leider pro Teilnehmer einen Unkostenbeitrag von 20 Euro einsammeln. Der Eintritt in das Museum kostet je nach individueller Situation (evtl. Ermäßigung) zwischen 1,50 Euro und 3 Euro.

Interessenten mögen sich bitte anmelden und den Unkostenbeitrag an der Abendkasse oder Büro bar zahlen oder auf das folgende Konto des Vereins überweisen:

Zahlungsempfänger: Volkssternwarte München  
Konto-Nummer: 144520802  
Postbank München, BLZ: 70010080

### BLICK INS ALL

Herausgeber: Bayerische Volkssternwarte München e.V.  
Redaktion und Layout: Peter Stättmayer  
Anschrift: Rosenheimer Str. 145 h, D-81671 München  
Telefon: (089) 406239, Fax: (089) 494987  
E-Mail: info@sternwarte-muenchen.de  
www.sternwarte-muenchen.de

Die Volkssternwarte wird gefördert durch das  
Kulturreferat der Landeshauptstadt München.



# BLICK INS ALL

54.  
Jahrgang  
2013/2

Vereinsblatt der Bayerischen Volkssternwarte München e.V.

## Polarlichter am Polarkreis







2013 befindet sich die Sonne in ihrem Aktivitätsmaximum und es kommt häufiger zu Gasausbrüchen, die auf der Erde zu Polarlichtern führen können. In Deutschland ist diese Himmelserscheinung nur selten zu sehen, doch am Polarkreis sind fast jede Nacht Polarlichter zu erkennen. Von Mitteleuropa aus ist der Polarkreis in Skandinavien am schnellsten zu erreichen. Deshalb wurde im November 2012 eine Reise nach Norwegen unternommen. Anlaufpunkt war der Flughafen in Tromsø. Dort wurde ein Auto gemietet, um den Wolkenlücken hinterherfahren zu können. Nach einigen Wetteranalysen im Internet entschieden wir uns, über Finnland nach Schweden zu fahren. Das 1500m hohe Skandengebirge wirkt als Wetterscheide; auf der schwedischen Lee-Seite ist es sehr viel trockener aber auch kälter als auf der norwegischen Luv-Seite, die vom Golfstrom aufgewärmt wird. In der Nähe von Kiruna mieteten wir eine Hütte. Die Stadt ist nicht nur wegen des weltweit größten Eisenbergwerks bekannt, sondern auch wegen eines Raketenstartgeländes der ESA. Von Kiruna aus startet die ESA ihre Höhenforschungsraketen. Sie untersuchen Ionosphäre, Magnetosphäre, Stratosphäre und Ozonschicht, dienen aber auch der Mikrogravitationsforschung. Das Raketenstartgelände ist etwa 30 km von der Stadt entfernt. Die Straße dorthin ist gut ausgebaut und wird auch im Winter ständig geräumt. Nachts ist es sehr ruhig. Eine ideale Rundumsicht bieten einige zugefrorene Seen. Sie sind vom Straßenrand nur wenige Meter entfernt. Auf den Seen kann man ungestört ohne Lichtverschmutzung beobachten.

Wir hatten Glück mit dem Wetter und mit der Sonnenaktivität. Vier Nächte lang konnten wir beobachten. Gleich in den ersten beiden Nächten gab es 2 Sonnenstürme. Es waren die heftigsten im ganzen November. Auch ohne Sonnensturm gibt es Polarlichtaktivität, doch während eines Sturms sind die Polarlichter heller, farbiger und dynamischer. Die Strukturen sind vielfältiger und unterliegen rascheren Änderungen. Fotografiert wurde mit handelsüblichen Canon-DSLRs die sich auch in der Astrofotografie bewährt haben. Ideal sind dazu lichtstarke weitwinklige Optiken. Am besten ist ein Fisheye-Objektiv. Wir hatten Objektive mit 11mm Brennweite und einem Öffnungsverhältnis von f/2,8 im Gepäck. Es entstanden zahlreiche Bilder, die zu Panoramen, Animationen und Videos verarbeitet wurden. Da wir zufällig 2 identische

Optiken dabei hatten, experimentierten wir auch mit der 3-D-Fotografie. Aus den 3-D-Bildern konnten später Höheninformationen gewonnen werden. Das Material ist so umfangreich, dass es im Rahmen eines Vortrags in der Volkssternwarte präsentiert wurde. Wer mehr über die Beobachtungen erfahren möchte, findet dies auf der Homepage <http://www.astro.de/norw/norwegen0.htm>

Bernd Gährken

Kurze Beschreibungen der Bilder:

Bei geringer Aktivität ist nur ein Polarlichtbogen am Nordhorizont zu sehen (oben). Er ist strukturarm und so schwach, dass bei f/2,8 etwa 30s für ein Foto benötigt werden. Alle Aufnahmen entstanden mit einer 11mm Optik bei f/2,8 und 1600ASA. Der Bogen ist ein Pano aus 3 Bildern.



Mit zunehmender Aktivität löst sich der Bogen auf. An den Berührungspunkten zum Horizont ist die Sichtlinie am längsten und es bilden sich flammenartige Strukturen. Die schneebedeckte Landschaft wird in ein grünes Licht getaucht.

Der Bogen dehnt sich bei hoher Aktivität über den Zenit aus, so dass auch am Südhorizont Polarlichter sichtbar werden. Die Aufnahme (rechts) zeigt Polarlichter im Sternbild Orion. Man beachte die Reflexe im Wasser des Torne-Flusses!



In der Nacht vom 13. auf den 14.11.2012 erreichte ein Sonnensturm die Erde.

Das Polarlichtoval dehnte sich bis nach Mittelschweden und Schottland aus. Die Polarlichter waren sehr hell und farbig zu sehen (Bild oben und Titelseite). Die Belichtungszeiten konnten auf wenige Sekunden reduziert werden. Dies war auch notwendig, denn die Vorhänge und Streamer änderten rasch ihre Form und rasten innerhalb kürzester Zeit über den kompletten Himmel.



Wenn in allen Himmelsrichtungen Polarlichter zu sehen sind, schneiden sich die Streamer in der Nähe des Zenits und es bildet sich eine Krone heraus.



## 38778 perforierte Aluminium-Paneele

### Zu Besuch bei einer karibischen Radio-Antenne

Isla Verde / San Juan, Puerto Rico.

Soeben findet hier eine überirdische Traumhochzeit statt: Glutrot versinkt die Abendsonne im Ozean, sanft glucksen die Wellen an den nahen Strand. Festlich gekleidet die zumeist karibischen Hochzeitsgäste, Harfenklänge. In der warmen Abendbrise knistern die Palmwedel, tropische Blumen und Cocktails verströmen betörende Düfte. Das alles wirkt wie ein Traum und wir beide sind zu dieser Hochzeit eingeladen, dürfen an diesem Traum teilhaben!

Was hat das Ganze jetzt aber in einem astronomischen Vereinsblatt zu suchen, wenn einmal von der soeben beschriebenen „Sternstunde“ abgesehen wird?? Nun, die Familie des Bräutigams ist in der Stadt Arecibo ansässig. Und da sollte es jetzt bei allen, die sich etwas eingehender mit Himmelskunde befassen, „funken“. Arecibo, das ist doch dieses große Radioteleskop in der Karibik? Und wie es ein gütiges Geschick so will, ist der Onkel des Bräutigams als Mediziner viele Jahre lang für die ärztliche Betreuung der Belegschaft dieses Observatoriums zuständig gewesen.

So kommt es, dass wir uns ein paar Tage später bei Dr. E. Delgado Plasencia einfinden. Er wird uns zum Radioteleskop lotsen und uns mit Professor Mike Nolan bekannt machen. Dieser hat sich dazu überreden lassen, uns durch „sein“ weltberühmtes Observatorium zu führen.

Eine erste Überraschung: Das Radioteleskop von Arecibo befindet sich gar nicht in Arecibo, sondern gut vierzig Kilometer landeinwärts im Distrikt „Central“.

Die zweite Überraschung: Die Landschaft macht einen äußerst bizarren Eindruck. Das „Puerto Rico karst land“ ist mit hohen, schroffen und steilen Kegeln aus Kalkfelsen übersät. Dazwischen gähnen die Abgründe mächtiger, kraterartiger Dolinen. Diese äußerst unwegsame Gegend wird zudem von üppiger Vegetation überwuchert.

Die dritte Überraschung: Die Straßenanbindung des größten Radioteleskops der Welt wirkt äußerst rustikal. Eine schmale, oft nur einspurige Asphaltpiste windet sich fast wie eine Achterbahn durch den Karst. Dann und wann muss man sich durch winzige Dörfchen pressen. Und plötzlich, an einem Telephonmasten, hängt nun doch ein mäßig großes Info-Taferl, das auf die benachbarte Radioantenne hinweist. Da ist die Beschilderung zum „Rio Camuy“ schon erheblich besser. Dort befindet sich, übrigens ganz in der Nähe vom Observatorium, das Höhlensystem des „Camuy“, des angeblich drittlängsten unterirdischen Flusslaufes unseres Planeten.

Nach einem schier endlosen Auf und Ab, nach gefühlten zweitausend Kurven ist das Ziel endlich erreicht. Dr. Delgado Plasencia übergibt uns in die Obhut des „Arecibo Security Staff“. Außer himmelhohen Kalkfelsen und Urwald sowie dem obligatorischen „security post“ ist erst einmal gar nichts zu sehen. Ein leidlich geräumiger Parkplatz, eine filigrane Alu-Treppe, die zum „Wuisr Sennr“ führt (so sagt man hier zum Besucherzentrum = „Visitor Centre“), runden das Bild.

Doch nach einem kurzen und sehr steilen Wegstück kommen schließlich ein paar Bürogebäude in Sicht. Hier nimmt uns Professor Nolan in Empfang: Sein grauer Rauschbart, seine

legere Kleidung, seine hagere, entspannte Gestalt sorgen für einen etwas exotischen, aber auch für einen sehr gewinnenden Eindruck.

Und sogleich geht es hinein in die Gebäude, die nur Fachleuten oder Glückspilzen wie uns offen stehen. Zuerst besichtigen wir den Kontrollraum. Endlich, endlich erhaschen wir jetzt auch einmal einen Blick von der eigentlichen Antennenanlage. Wir sehen den Primärfokus und einen Teil der Halteseile, die ihn über dem Reflektor fixieren. Den Überblick über die gigantische Anlage können wir nur auf diversen Kontroll-Monitoren gewinnen. Andere Bildschirme geben Auskunft über die Positionen des Primärfokus-Gehäuses und der Sensoren. Im Lauf der kommenden Stunden soll heute noch ein Kleinplanet angepeilt werden.

Der Kontrollraum atmet einen gewissen musealen Charakter, es wurde hier ja auch Astronomiegeschichte und ja auch das, Filmgeschichte geschrieben. Jodie Foster suchte exakt an diesen Monitoren im Film „Contact“ nach ETIs, draußen hat James Bond in den Spanndrähten der Antenne herum gehampelt. Doch nicht nur museale Anmutungen, sondern auch modernste Steuerungs- und Diagnose-Systeme beleben diesen einzigartigen Ort.



Der Rundgang führt uns weiter in die Bereiche für die Erfassung, Speicherung und Auswertung der Radio-Messdaten, die von der Antenne empfangen werden. Irgendwie begegnen sich auch hier Forschungsgeschichte und allermodernste Technik: Höchst betagte, also mehr als zwanzig Jahre alte Analog-Schaltschränke summen neben winzigen, blinkenden Digital-Kistchen. Professor Nolan gibt kund, dass auch heute oft noch gerne auf analoge Technik zurückgegriffen wird, weil sie eine größere operative Flexibilität garantiert. Wir werden auf ein ganz kleines, unscheinbares Kisterl aufmerksam gemacht. Ein paar Millionen Dollar stecken hier drin, ein Herr Spielberg aus der Filmbranche hat das Ding spendiert, um nach außerirdischen, intelligenten Signalen fahnden zu lassen. Das Projekt „SETI@home“ hat also hier seinen Ursprung.

Gleich nebenan stehen die Konsolen für die Sendezentrale, denn die Anlage empfängt nicht nur rein passiv kosmische Signale, sondern schickt auch aktiv Radiostrahlung hinaus. In einer benachbarten Halle liegen und stehen sie herum: Die Senderöhren, mit denen diese Radio-Impulse erzeugt werden. Ihre Sendeleistung erreicht monströse Ausmaße, weit über ein

Megawatt kann ein einziger Impuls aufbieten. Genauso monströs sehen dann auch diese Magnetrons und Klystrons aus. Es sind tonnenschwere, meterlange Ungeheuer aus Metallrohren und Kaskaden-Blechen. Ein Teil davon entstammt noch dem Militär, das nach dem Ende des „Kalten Krieges“ auf diese Apparate verzichten konnte. Besonders die Verwendung der militärischen Senderöhren birgt ein gewaltiges Risiko für die Techniker: Sie erzeugen nicht nur extrem energiereiche Radio-Impulse, sondern auch lebensgefährliche Röntgenstrahlung.

Natürlich benötigen die beschriebenen Sender auch ganz besonders viel Energie. Deswegen kommen wir nun in „Frankenstein's Cabinet“. Dort, in einer mächtigen Halle, reihen sich gigantische Isolatoren, Kupferschienen, Schaltsysteme und Kondensator-Blöcke aneinander. Auch hier begegnen sich ganz unmittelbar Technologien aus den sechziger Jahren und der heutigen Zeit. Was Wunder, dass das ganze Institut ein eigenes, etwas abseits gelegenes Kraftwerk betreibt. Bei einem Anschluss ans öffentliche Stromnetz würde wohl halb Puerto Rico auf Licht und Klimatisierung verzichten müssen, sobald wieder mal auf Sendung gegangen wird.



Der Rundgang durch die Institutsgebäude endet schließlich in einer Art Archiv-Raum, wo aktuelle Diagramme und „Produkte“ der Anlage angeschaut werden können. Ein bestimmtes „Radarbild“ fasziniert uns besonders: Es zeigt einen winzigen Teil der Mond-Oberfläche mit einer Auflösung von etwa zehn Zentimetern (!).

Unsere Besichtigungstour führt uns nun aus dem klimatisierten Gebädetrakt hinaus in die brutalen Fakten des karibischen Mittags: +35°C, 100% Luftfeuchtigkeit. Wir klettern in einen arg verwitterten Geländewagen und treten die Reise zum Boden des Reflektors an.

Und nun ein kleiner Exkurs:

Noch vor gut sechzig Jahren wucherte hier über einer rundlichen Karst-Doline dichtester Dschungel, der sich auch über die hundert Meter hohen Felsflanken hinauf zog. Dann stellten US-Wissenschaftler fest, dass sich dieses Gelände für ein stationäres, großes Radioteleskop vortrefflich eignet. Puerto Rico gehört ja seit Beginn des 20. Jahrhunderts zum unmittelbaren US-Einflussbereich und liegt zudem im nördlichen Tropengürtel. So wurden also die ganzen Urwaldbäume abgesäbelt und die Doline mit ein paar Tonnen Dynamit „geglättet“. Man legte den dadurch entstandenen, halbkugelig geformten Talkessel mit Metallpaneelen aus, ein

dreihundert Meter durchmessender Reflektor bildete das gewünschte Endprodukt. An drei riesigen Betonmasten, den „Pylonen“, wurden armdicke Trägerseile verspannt, die das Primär-Fokus-System über dem Zentrum des Reflektors fixieren.



Der Reflektor ist also fest im Boden verankert. Damit kann in das Beobachtungsgeschehen eigentlich nur dadurch etwas Abwechslung gelangen, dass sich unser Planet und somit auch Puerto Rico weiter dreht. Nun möchte man aber nicht immer nur zenitnah ins All hinauslauschen oder funken, sondern ein klein wenig flexibler agieren. Deswegen lässt sich das gesamte Primärfokus-System um jeweils 20° nach Norden und Süden auslenken. Dadurch wird ein Deklinationsband von etwa 00° bis knapp +40° abgedeckt. Entlang der Rektaszension kann der Primärfokus ebenfalls bewegt werden, was die Beobachtungsdauer für einzelne Objekte ganz erheblich dehnt. Dies alles hört sich recht simpel an, doch die technische Umsetzung dieser Vorgaben sieht höchst spektakulär aus: Monströse Zahnkränze, Getriebekästen, Kabelbäume, Gewindestangen, Seilzüge und Stabilisatoren. Das Gehäuse selbst, in dem sich der eigentliche Primärfokus samt seiner Sensoren und Sender befindet, gleicht einer mächtigen Blunze aus weißer Plastikfolie.

Puerto Rico wird ja dann und wann von einem Hurrikan erwischt, doch die Anlage trotz auch solchen heftigen Wetterphänomenen. Sogar Erdbeben und die nahezu täglichen Tropengewitter machen der Antenne nur wenig zu schaffen. Das einzige, echt gravierende Problem: Das „funding“, die Finanzierung.

Zurück zu unserer Besichtigungstour:

Der Reflektor besteht seit seiner Komplettanierung aus 38778 gelochten Aluminium-Paneelen, die allesamt auf einem Trägergerüst mit Drahtseilen verspannt und justiert wurden. Jedes Paneel trägt eine Registriernummer und einen Laser-Reflektor, dies gestattet die Einhaltung einer maximalen sphärischen Abweichung von 2mm über die gesamte Reflektorfläche - und dies bei 300m Spiegeldurchmesser! Die örtlichen Temperaturen schwanken im Tageslauf durchschnittlich zwischen +15°C (Mitternacht) und +35°C (mittags). Dieser Umstand wird dahingehend berücksichtigt, dass der Spiegel auf etwa 25°C Lufttemperatur hin justiert wird. Deswegen beobachten die Arecibo-Astronomen also am liebsten in den Morgenstunden.

„Unser“ Professor Nolan ist übrigens seit Jahrzehnten für die Kollimierung des Teleskops zuständig.



In dieser Gegend regnet es viel, häufig und oft sintflutartig. Das Regenwasser trieft durch die Perforationen der Reflektorfläche und speist damit höchst unliebsame Mitbewohner: Zwischen der Unterseite des Reflektors und dem eigentlichen Boden des Talkessels öffnet sich ein Freiraum von einer Höhe zwischen vier Metern und etwa 50 Zentimetern. Die tropische Vegetation explodiert geradezu unter diesen optimalen Wuchsbedingungen. Deswegen müssen die Pflänzchen ständig davon abgehalten werden, die Reflektorpaneele „aus der Fassung“ zu bringen. Laut Professor Nolan bereitet es ganz besonders viel Freude, bei tropischer Hitze das Unkraut aus der Zone zu kratzen, wo sich die Reflektorunterseite dem Terrain stark annähert. Üblicherweise erledigt dies zumeist das Militär, das verfügt ja über die entsprechend trainierten Helden.

Die Atmosphäre, die Stimmung unter dem Reflektor kann nur mit „eigentümlich“ beschrieben werden. Das Licht wirkt merkwürdig gedämpft, allenthalben liegen irgendwelche mehr oder weniger verrottete Schrott-Teile herum. Genau unter dem Primärfokus weist die Reflektorfläche eine Öffnung auf. Durch diese kann man nun ganz unmittelbar in den Schlund der Primärfokus-Kabine blicken. Es ist brüllend heiß und unglaublich schwül hier unten. So muss uns Professor Nolan nicht lange überreden, die Rückfahrt zum oberen Saum des Talkessels anzutreten.



Als Ausklang und absoluten Höhenpunkt der Rundtour bietet uns Professor Nolan noch ein besonderes „Zucker!“ an, bei dem sich wohl so mancher Astronomie-Freak „die Finger bis zu den Schulterblättern abschlecken“ würde: Er lädt uns ein, mit ihm über den „Catwalk“ zum Primärfokus-System zu klettern. Nachdem die Termiten die ursprünglichen Holzplanken des Laufsteges aufgefrassen haben, könnten wir jetzt über komfortable Aluminium-Platten hinüber balancieren. Als wir, noch gut durchgebraten von der „Reflektor-Basis-Tour“, nicht gleich enthusiastisch aufjubeln, wirkt er einerseits ein ganz klein wenig enttäuscht, andererseits aber auch verständnisvoll. Es ist wirklich nicht jedermanns Sache, in sengender Tropensonne über glühend heiße Metallplatten zu einem äußerst ausgesetzten, schwindelerregenden Ort zu krabbeln. Damit geht unsere „special private super tour“ zu Ende.

Wir verabschieden uns dankbar von unserem Gastgeber und streben nun noch einem sehr wichtigen Teil der Anlage zu: Dem, wie oben schon kurz angedeutet, offiziellen „Wuisr

Sennr“. Brav drücken wir insgesamt zwanzig US-Dollar Eintrittsgeld ab, dann geht es hinein in die tiefgekühlten Hallen. Es gibt eine wunderschöne Präsentation zur Geschichte und Funktion der Anlage, dann geht es hinaus auf die Aussichtsterrasse. Von hier sieht die größte Radioantenne der Welt wirklich nur noch umwerfend aus! Inmitten des strotzend grünen Urwaldes die spektakuläre, grau gescheckte Reflektorfläche, darüber die blendend weißen, filigranen Strukturen des Primärfokus-Systems, die himmelhohen Pylone mit ihren Tragseilen.

Zurück in die klimatisierten Räume des Besucherzentrums. Wir bestaunen die zahlreichen Errungenschaften, die das Observatorium schon erzielt hat:

Erdatmosphärische Forschungen: Ionosphärische Prozesse, Meteorintritte, luftelektrische Phänomene, im „Kalten Krieg“ auch Analysen der Folgen atmosphärischer Atom-Tests, Wechselwirkungen zwischen kosmischer Strahlung und der Hochatmosphäre.

Sonnensystem: Bestimmung der Merkur-Rotation, Nachweis von Wassereis an den Merkur-Polen, Venus-Kartierung mit einer Auflösung von bis zu 1000m, Überwachung eines potentiellen Venus-Vulkanismus, Mond-Topographie und Nachweis von Wassereis in polaren Mondkratern, Marsbeobachtungen, Vermessung von Kleinplaneten und deren Bahnen, Jupiter als Radio-Planet, Analyse der Feinstruktur der Saturnringe, radioastronomische Beobachtungen an Uranus und Neptun.

Stellare Radioastronomie: Radiosterne, interstellare Molekülwolken, Pulsare und Doppelpulsare hier konnte mit der Arecibo-Antenne sogar nachgewiesen werden, dass Doppelpulsare Energie verlieren. Wahrscheinlich ist dies die Folge einer Abstrahlung von Gravitationswellen. Selbiger Befund war sogar einen Nobelpreis für Physik wert!

Intergalaktische / kosmische Beobachtungen: Radiogalaxien, Quasare, extragalaktische Supernova-Reste

Die obige Auflistung erhebt mitnichten den Anspruch auf Vollständigkeit. Trotz der großen Bedeutung dieses Teleskops kam es vor einigen Jahren zu massiven Finanzierungsproblemen. Diese konnten zum einen ein wenig mit SETI (Suche nach außerirdischen Intelligenzen), zum anderen aber mit NEOs („Near Earth Objects“) abgefangen werden. Seit die Politiker angefangen haben, sich vor Asteroidenkollisionen so richtig zu fürchten, läuft die Finanzierung wieder deutlich besser - zumindest vorerst.

Das war also unser Besuch bei diesem spektakulären, höchst denkwürdigen astronomischen Instrument. Es wartet jetzt nur noch auf zwei weitere Besucher: Auf die Außerirdischen und auf den ultimativen Planetoiden, der natürlich von Arecibo entdeckt Kollisionskurs auf unseren Heimatplaneten nimmt...

Nachwort:

Wir verbrachten knapp drei Wochen auf Puerto Rico. In dieser ganzen Zeit gab es gerade mal für gut vier Stunden Gelegenheit, den Sternenhimmel ungetrübt zu beobachten. Und weil die Insel dicht besiedelt ist, geschah dies unter einer schlimmen Streulichtbelastung. Ansonsten blieb der Nachthimmel fast permanent bewölkt. Und da will sich noch jemand über unser bayrisches Wetter aufregen??

Irmgard und Hans-Georg Schmidt

## Nachlese Komet PANSTARRS

Der Komet PANSTARRS C/2011 L4 zeigte sich wie erwartet ab Mitte März in der Abenddämmerung. Durch das oftmals schlechte Wetter und die nur "normale" Aktivität des Kometen war die Sichtung mit freiem Auge aber schwierig und aus der Stadt heraus wohl kaum möglich. Von Standorten außerhalb Münchens konnte der Komet mit freiem Auge gut gesichtet werden, war aber kein auffälliges oder gar eindrucksvolles Objekt.



PANSTARRS aufgenommen am Abend des 19.03.2013 von der Beobachtungsplattform der Volkssternwarte. Mit bloßem Auge konnte der Komet nicht gesehen werden. Foto: Peter Stättmayer

Im Feldstecher oder kleinem Fernrohr sah der Komet dann schon besser aus: hier zeigte sich klar das typische Kometenbild mit Koma und gekrümmtem Staubschweif. Die Beobachtung vom Standort der Volkssternwarte aus war leider sehr schwierig, nochmal mehr durch das Hindernis "Medienbrücke" mit seiner unheilvollen Mischung aus starker Absorption ("Gebäude im Weg") und Emission ("blendende Beleuchtung").



PANSTARRS fotografiert am 15.4.2013 von 4.20 bis 5.00 Uhr mit einem 8-Zoll f/4 Schmidtnewton. Komposit aus 133 Aufnahmen mit jeweils 15 Sekunden Belichtungszeit. Foto: Bernd Gährken



PANSTARRS am 15.05.2013 aufgenommen mit einem 13-Zoll-Newton bei einer Gesamtbelichtungszeit von 44 Minuten. Foto: Christoph Ries

Im Lauf der Wochen verbesserte sich langsam die Stellung des Kometen am Himmel, wodurch fotografisch dann interessante Aufnahmen mit Schweif und Gegenschweif gewonnen wurden. Visuell war hier aber wegen der stark gesunkenen Helligkeit nicht mehr viel zu machen.

Martin Elsässer

## Komet ISON spektakulärer Komet zum Jahresende?

Nach der immerhin auch mit freiem Auge sichtbaren Erscheinung des Kometen PANSTARRS im März 2013 erwarten wir zum Jahresende 2013 einen noch viel interessanteren Kometen. Der im September 2012 entdeckte Komet C/2012 S1 (ISON) wurde bald als sog. Sonnenstreifer erkannt, der im Perihel seiner Bahn extrem nah an die Sonne kommen wird. Solche Kometen können durch die extrem starke Sonneneinstrahlung sehr aktiv und folglich auch extrem hell werden. Es könnte also zum Jahresende eine sehr leicht sichtbare und auch für den völligen Laien sehr eindrucksvolle Kometerscheinung geben, manche hoffen sogar auf einen „Jahrhundertkometen“. Allerdings ist naturgemäß der Aktivitätsgrad eines neu entdeckten Kometen nicht präzise vorhersagbar. In der Vergangenheit gab es schon häufig drastische Enttäuschungen, wenn Kometen in Sonnennähe viel weniger aktiv wurden als erhofft oder sich gar noch vor dem Erreichen des Perihels auflösten.

Der Komet ISON wird ab September 2013 am Morgenhimmel wieder sichtbar werden und Anfang Oktober dann wohl auch langsam in kleineren Geräten beobachtbar sein. Anfang November sollte er endlich mit freiem Auge sichtbar werden. Ende November könnte der Komet schließlich in unmittelbarer Sonnennähe vielleicht -10 mag hell werden und damit bei gutem Wetter sogar mit freiem Auge neben der Sonne sichtbar sein. Anfang Dezember wird der Komet dann auch am Abendhimmel sichtbar und könnte einen geradezu spektakulären Schweif zeigen, generell ist aber die Beobachtung am Morgenhimmel günstiger. Im Laufe des Monats wandert der Komet dann weiter nach Norden, entfernt sich vom Horizontdunst, allerdings auch immer mehr von Sonne und Erde. Dennoch sollte der Komet den ganzen Dezember über mit freiem Auge sichtbar sein.

Natürlich sind auch bei diesem Objekt die Beobachtungsmöglichkeiten aus der Stadt heraus stark beeinträchtigt, so dass bessere Standorte aufgesucht werden müssen, um den Kometen in seiner ganzen Schönheit beobachten zu können.